ANEJO Nº 13. ESTRUCTURAS

ÍNDICE

13. ANEJO Nº 13. ESTRUCTURAS 3

13.1. INTRODUCCIÓN 3

13.2. NUEVO PUENTE 3

13.2.1. CONDICIONANTES DE DISEÑO 3
13.2.1.1. Condicionantes de trazado 3
13.2.1.2. Condicionantes ambientales 3
13.2.1.3. Condicionantes geotécnicos 3
13.2.1.4. Condicionantes constructivos 3
13.2.1.5. Condicionantes estéticos 5
13.2.1.6. Condicionantes hidrológicos 5
13.2.2. ESTUDIO PREVIO DE ALTERNATIVAS 6
13.2.3. DESCRIPCIÓN DEL NUEVO PUENTE 7
13.2.4. PROCESO CONSTRUCTIVO 9
13.2.4.1. Fases de construcción general 9
13.2.4.1.1. Ejecución de los estribos 9
13.2.4.1.2. Ejecución del tablero 9
13.2.4.1.3. Acabados 10
13.2.4.2. Fases de construcción estribo 1 (lado pueblo) 10
13.2.4.2.1. Fase 1: Ejecución de plataforma de trabajo para ejecución de pantalla de micropilotes 10
13.2.4.2.2. Fase 2: Ejecución de pantalla perimetral de micropilotes 10
13.2.4.2.3. Fase 3: Excavación en retirada del recinto interior entre pantallas hasta la cota +491,0 11
13.2.4.2.4. Fase 4: Ejecución de pantalla de micropilotes de protección del cajero del río existente 13
13.2.4.2.5. Fase 5: Excavación hasta la cota +488,4 y ejecución de micropilotes delanteros 14
13.2.4.2.6. Fase 6: Extensión de tubería de micropilotes delanteros y colocación de tubos de PVC. Hormigonado de falsa zapata de hormigón no estructural 14
13.2.4.2.7. Fase 7: Relleno y excavación para materialización de plataforma de trabajo a la cota +489,9 y ejecución de micropilotes traseros 14
13.2.4.2.8. Fase 8: Extensión de tubería de micropilotes traseros y colocación de tubos de PVC. Ferrallado y hormigonado del estribo 14

13.3. MUROS 15

13.3.1.1. Muro tipo 1 15
13.3.1.2. Muro tipo 2 15
13.3.1.3. Muro tipo 3 16
13.3.1.4. Muro tipo 4 16
13.3.1.5. Muro tipo 5 17

APÉNDICE 1. ESTUDIO PREVIO DE SOLUCIONES 18

APÉNDICE 2. JUSTIFICACIÓN ESTRUCTURAL DEL NUEVO PUENTE 19

APÉNDICE 3. PLANOS DE ACCESOS A PASEO FLUVIAL 20

13. ANEJO Nº 13. ESTRUCTURAS

13.1. INTRODUCCIÓN

El presente anejo tiene por objeto la definición y justificación de las estructuras pertenecientes a los trabajos de redacción del Proyecto de Trazado "Nuevo Puente de la Carretera N-110 en Cabezuela del Valle".

13.2. NUEVO PUENTE

El objeto principal del Proyecto es el diseño de un nuevo puente sobre el río Jerte. En el presente anejo se incluye la justificación estructural para la definición de la geometría y elementos del nuevo puente.

El puente proyectado tiene un carácter singular debido a su integración en un entorno de alto valor paisajístico y a las limitaciones de espacio disponible durante el proceso constructivo, en especial en la ubicación del estribo de la margen del pueblo (estribo 1). Por este motivo se ha incluido en este Anejo un apartado específico para la definición del proceso constructivo del estribo 1, que completa la descripción del procedimiento constructivo general del puente.

13.2.1. Condicionantes de diseño

13.2.1.1. Condicionantes de trazado

El tramo en el que se ubica el nuevo puente consiste en una alineación recta, esviada respecto al cauce del río Jerte para salvar la afección a una vivienda existente. En alzado la estructura se sitúa en un acuerdo vertical con pendientes de entrada y salida de +2,60% y +1,45%, respectivamente.

La sección transversal tiene anchura variable entre 13,80 y 16,60 m y se compone de dos carriles de 3,50 m, dos arcenes de 1,00 m, barreras de 1,00 m y sendas aceras de ancho variable entre 1,80 y 3,20 m. Cuenta también con un bombeo transversal del 2%.

13.2.1.2. Condicionantes ambientales

La solución del nuevo puente debe ser respetuosa con el río Jerte y su entorno, tanto en su situación final como durante la etapa de construcción. Debido a la protección impuesta por el LIC Ríos Alagón y Jerte (ES4320071) no se puede producir ningún daño en el cauce del río, siguiendo las siguientes indicaciones:

- Las **excavaciones de los apoyos no deben afectar a la vegetación** de la ribera; así en la ladera derecha todos los movimientos de tierras deben quedar por detrás del muro del paseo fluvial y en la ladera izquierda este límite está impuesto por el muro que contiene el acceso a la playa fluvial.
- Durante la construcción **no es posible disponer de ningún apoyo intermedio en el cauce del río**. Los límites establecidos por esta condición conducen a una solución de tablero empotrado en estribos y ejecutado con carros en avance en voladizo.

13.2.1.3. Condicionantes geotécnicos

De acuerdo con lo indicado en el Anejo nº12 Estudio Geotécnico para la Cimentación de Estructuras, el nuevo puente sobre el río Jerte se sitúa en sendos conos de deyección a ambos lados del cauce, encontrándose depósitos aluviales entre la cimentación de los estribos y el substrato rocoso (granito GM I-II).

En consecuencia la cimentación de ambos estribos será profunda mediante micropilotes con el objeto de facilitar el empotramiento en el substrato y reducir el impacto sobre las edificaciones existentes durante la perforación de los mismos (vibraciones, ruidos, etc.).

13.2.1.4. Condicionantes constructivos

El espacio disponible tanto para la ubicación de los medios auxiliares como para el encaje geométrico del estribo 1 está tremendamente limitado y condiciona tanto la geometría como el proceso constructivo del mismo.

Durante la ejecución de los trabajos es imprescindible mantener el tráfico de la carretera N-110, clausurando uno de los dos carriles e imponiendo un tráfico alterno, con una situación similar a la que se produce actualmente en el cruce del puente existente aguas arriba. Con estas premisas se ha realizado un estudio de las trayectorias que describiría un autobús en la curva próxima al emplazamiento del estribo 1. Este estudio de trayectorias determina la zona que debe quedar libre durante la construcción para garantizar la circulación de vehículos. A partir de la envolvente del extremo del vehículo se ha añadido una banda de 1,50 m de ancho para alojar una barrera de seguridad y contar además con un resguardo adicional.

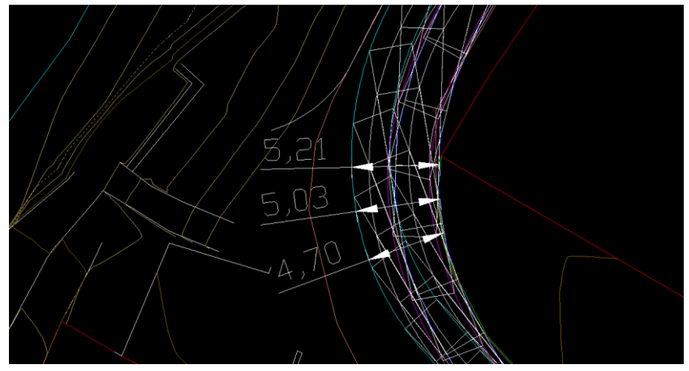


Figura 1. Envolvente de trayectorias del autobús.

Debido a las limitaciones de espacio, el movimiento de tierras requerido para la construcción del estribo 1 precisa la ejecución de pantallas de micropilotes con anclajes provisionales al terreno.

En la imagen siguiente se muestra el estado actual del emplazamiento del estribo 1. Se puede apreciar la proximidad de la edificación existente y la curva comentada anteriormente. También se reconoce el acceso actual a la playa fluvial, cuya reposición está incluida en el proyecto del nuevo puente.



Figura 2. Estado actual del emplazamiento del estribo 1 (vista desde carretera N-110).

La siguiente figura muestra la vista aérea del emplazamiento e identifica las zonas que delimitan el espacio disponible para la construcción del estribo.

En la ribera opuesta se debe restablecer el paseo fluvial existente, manteniendo el uso de este espacio y minimizando las posibles afecciones o reducciones locales de la anchura. La fotografía siguiente muestra el estado actual de este paseo en la ubicación del futuro estribo 2 (figura 4).



Figura 3. Restricciones de espacio en estribo 1.



Figura 4. Estado actual del emplazamiento del estribo 2 (paseo fluvial existente).

13.2.1.5. Condicionantes estéticos

El entorno del río y del valle es de gran valor ecológico y paisajístico, por lo que el nuevo puente debe integrarse en el paisaje y la solución adoptada debe tener una alta calidad estética.

Teniendo en cuenta el alto valor del emplazamiento indicado, se ha optado por **minimizar los elementos estructurales que sobresalen por encima de la rasante**, ya que supondrían una intrusión visual importante desde cualquier punto de vista. Se considera que el foco se debe mantener en la vegetación de la ladera derecha y en la vista panorámica del pueblo en la ladera izquierda.

En consecuencia se ha optado por una solución de diseño minimalista, buscando una estética inspirada en el puente arco existente aguas arriba, tanto en la forma curva de la cara inferior del tablero, como en la geometría y textura de los estribos y muros de piedra.

13.2.1.6. Condicionantes hidrológicos

Como se ha puesto de manifiesto en los apartados anteriores, la ubicación del estribo 1 (ribera del lado pueblo) está determinada por las limitaciones de espacio impuestas por los edificios existentes y por la propia carretera actual N-110.

Las dos fotografías siguientes muestran el mirador actual en la ribera lado pueblo que da acceso a la playa fluvial. Todas las actuaciones proyectadas en este punto se sitúan por detrás del cajero actual del río, por lo que en ningún caso se modifica el estado actual del cauce.



Figura 5. Estado actual del emplazamiento del estribo 1 (mirador y acceso a la playa fluvial).



Figura 6. Estado actual del emplazamiento del estribo 1 (mirador y acceso a la playa fluvial).

Al limitar los trabajos con los muros del mirador existente, se verifica que el nuevo puente evita cualquier afección al cauce desde el punto de vista medioambiental e hidrológico, respetando en particular la zona de servidumbre del dominio público hidráulico del río.

Del mismo modo, el emplazamiento del estribo 2 (ribera opuesta al pueblo) se localiza por detrás del muro actual entre el paso fluvial y la ladera, manteniendo también las condiciones actuales del cauce.

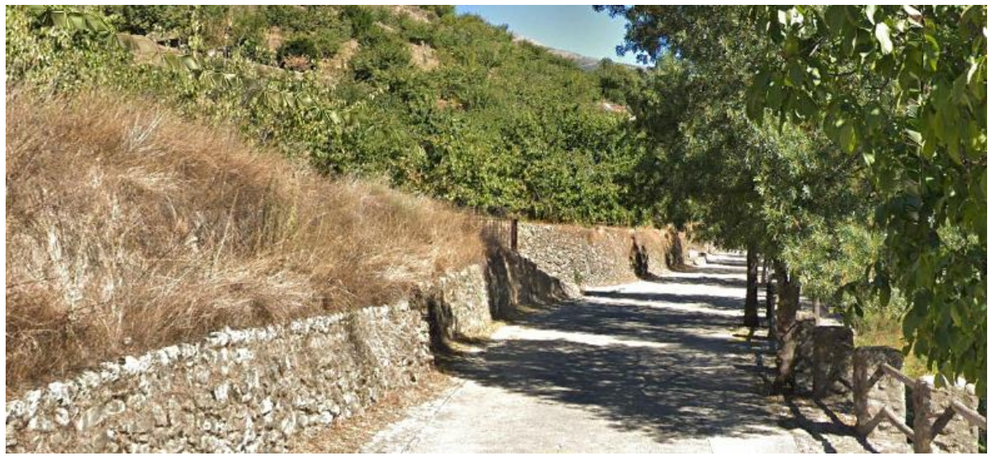


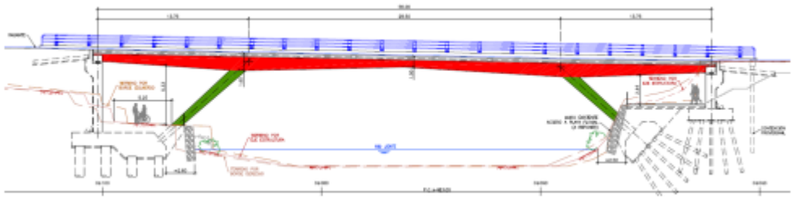
Figura 7. Estado actual del emplazamiento del estribo 2 (paseo fluvial).

13.2.2. ESTUDIO PREVIO DE ALTERNATIVAS

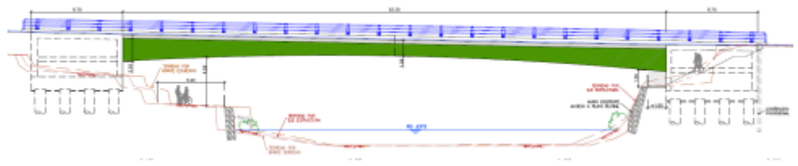
Durante la tramitación ambiental del Proyecto (abril 2016) se redactó el documento "Estudio de alternativas de la conexión de trazado de la carretera N-110 con el nuevo puente de Cabezuela del Valle (Cáceres)", incluido como Apéndice nº1 de este Anejo. En este documento incluye un estudio de tipologías estructurales para el nuevo puente. En base a las características del emplazamiento y a los condicionantes generales del encaje (de trazado, ambientales, geotécnicos, estéticos y constructivos), se plantean cuatro posibles alternativas. Cada una de estas cuatro alternativas se prediseña, valora y se justifican sus pros y contras respecto a los condicionantes del encaje, para finalmente compararlas mediante un análisis multicriterio.

Las soluciones estudiadas fueron las siguientes:

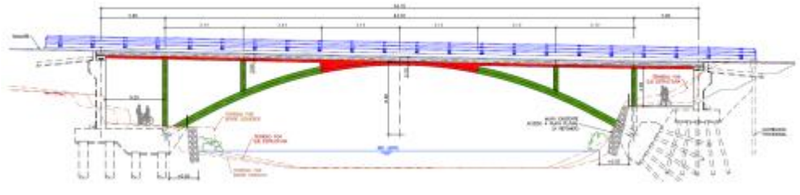
- Solución 1: Pórtico metálico de pilas inclinadas



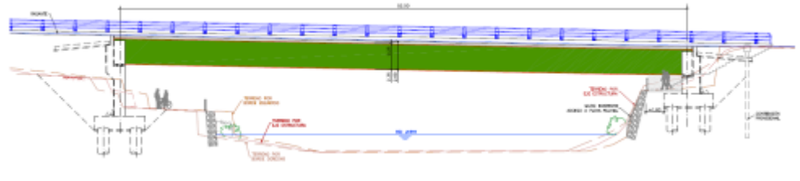
- Solución 2: Cajón mixto de canto variable



- Solución 3: Arco metálico de tablero superior



- Solución 4: Vigas mixtas de canto constante



El resultado del estudio determina como alternativa más adecuada la Solución 2: Cajón mixto de canto variable, con un coste estimado de 2524.92 €/m² (el m² incluye solo el tablero, no los estribos).

En base a este estudio se propone finalmente para el Proyecto de Trazado una variante consistente en una losa aligerada de hormigón pretensada, muy similar conceptualmente al cajón mixto de canto variable, ya que en ambos casos se trata de una solución viga biempotrada en estribos. Sin embargo, la solución en hormigón es más favorable desde el punto de vista de la conservación y del mantenimiento. Se propone una solución de losa aligerada en lugar de cajón debido al canto mínimo de la sección de centro de vano, difícilmente visitable en caso de tablero tipo cajón. Como es razonable no se considera la opción de canto constante ya que perjudicaría significativamente la integración estética de la solución.

El proceso constructivo se ha previsto en avance en voladizo desde los estribos, para eliminar por completo toda afección al cauce durante la ejecución del tablero. Este proceso penaliza un poco el diseño de los estribos, ya que deben soportar en voladizo el peso propio de la mitad del tablero hasta el cierre, así como las cuantías de pretensado del propio tablero. En cualquier caso no en tan gran medida como podría parecer a priori, dado que se trata de una viga biempotrada que incluso si se ejecutara cimbrada tendría momentos de empotramiento en estribos debidos al peso propio al descimbrar. Además, tras el cierre habría que sumar los momentos de empotramiento de carga muerta y sobrecarga, que serían comunes a ambos procesos constructivos, de modo que la diferencia entre los momentos de empotramiento en estribos de un proceso u otro, en avance en voladizo o cimbrado, es reducida en términos relativos. Sin embargo sí hay una diferencia importante en el coste, ya que la repercusión de los carros de avance sobre un puente tan corto es muy importante; esta repercusión se considera justificada por la necesidad de evitar cualquier afección al cauce y de reducir el plazo de ejecución del tablero (se ha considerado la ejecución simultánea mediante dos carros de avance).

El coste final de la solución desarrollada en el proyecto de trazado resulta de 2.718,39 €/m² de tablero (correspondiente al presupuesto de 2.598.617,53 € repercutido en los 955.94 m² de tablero). Este coste unitario es ligeramente superior al estimado para la Solución 2 del estudio de alternativas, pero se considera que el sobrecoste está justificado en relación a la mejora en las condiciones de conservación y mantenimiento de la estructura que ofrece una estructura de hormigón frente a una mixta a lo largo de su vida útil. Además, este alto coste viene muy condicionado por el proceso constructivo, en particular por la repercusión de la ejecución del tablero con dos carros de avance en voladizo actuando simultáneamente desde cada estribo. Esto permite acortar el plazo de ejecución, pero encarece fuertemente el coste. Si se usara solamente un carro de voladizos el coste por m² de tablero se reduciría hasta 2.195,34 €/m², por debajo claramente del de la Solución 2 del Estudio de Soluciones.

El coste por m² de estructura (incluyendo los estribos) sería de 2.051,66 €/m² con dos carros de avance en voladizo, y de 1.656,90 €/m² con un solo carro. Este coste es también superior a los establecidos en la Orden FOM/3317/2010, pero se considera que el sobrecoste está justificado por la construcción de una estructura singular en un entorno tan especial y rico desde el punto de vista paisajístico y medioambiental, y tan próximo a un entorno urbano a la vez.

13.2.3. DESCRIPCIÓN DEL NUEVO PUENTE

Como se ha señalado en el apartado anterior el entorno del río y del valle es de gran valor ecológico y paisajístico, por lo que se propone un diseño minimalista, que impacte en la menor medida posible en la estética del entorno. Se ha tomado como referencia el puente arco existente aguas arriba, buscando una estética inspirada en él, tanto en la forma curva de la cara inferior del tablero, como en la geometría y textura de los estribos y muros de piedra.



Figura 8. Puente existente de la N-110 aguas arriba del emplazamiento del nuevo.



Figura 9. Infografía del nuevo puente.

El nuevo puente salva una luz de 62 m con un solo vano mediante una losa aligerada de hormigón pretensado de canto variable y empotrada en estribos, tratándose por tanto de un puente integral. La sección transversal, cuenta con un ancho de 13,80 m para dar cabida a una carretera de doble calzada y a dos aceras, una a cada lado, de 1,80 m que se ensanchan hasta 3,20 m en los 30 m centrales, formando una especie de mirador con vistas al río, tanto aguas arriba como aguas abajo.

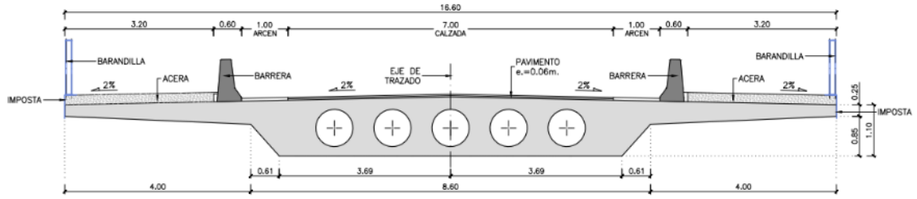


Figura 10. Sección transversal por centro de vano.

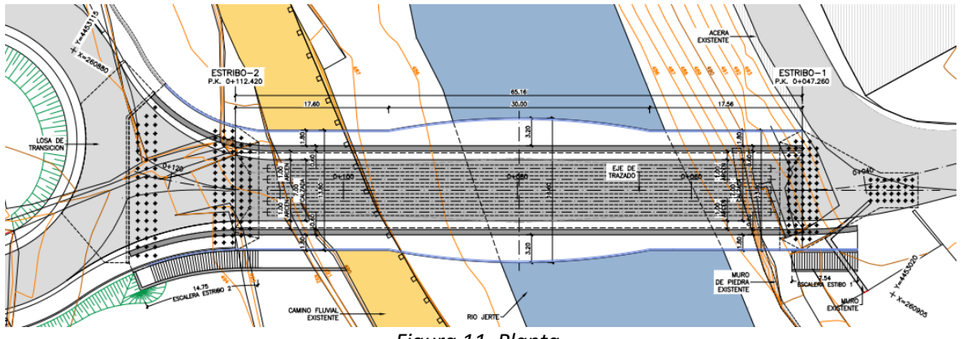


Figura 11. Planta.

El tablero cuenta con un canto máximo de 3,14 m en arranques y 1,27 m en centro de vano. Los aligeramientos, también variables, tienen un ancho de 0,80 m y están separados 1,25 m entre sí.

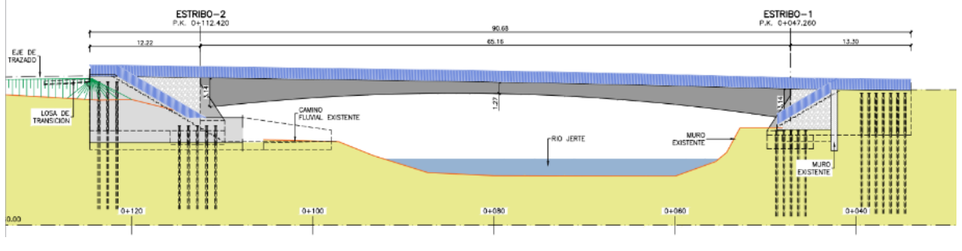


Figura 12. Alzado.

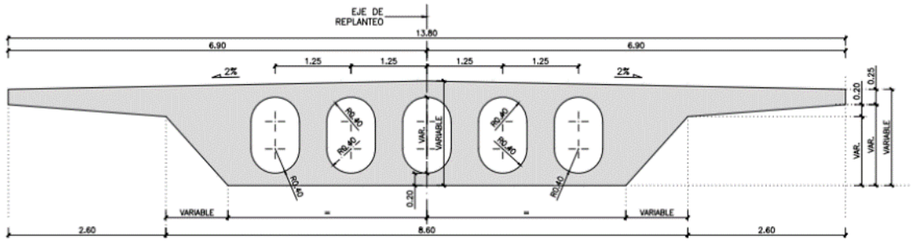


Figura 13. Sección transversal intermedia.

Los estribos están condicionados geométricamente tanto en un lado como en otro:

- El estribo 1, dispone de muy poco espacio ya que se encuentra en una zona limitada por las edificaciones existentes y por la carretera actual N-110, que debe permanecer en servicio durante la ejecución de las obras. Ambas circunstancias condicionan la planta singular del mismo y el estrechamiento que presenta en la parte trasera.

  El estribo cuenta con una longitud total de 15,90 m y un ancho máximo (zona delantera) y mínimo (zona trasera) de 13,80 m y 4,00 m respectivamente. El canto total es de 5,10 m aproximadamente.

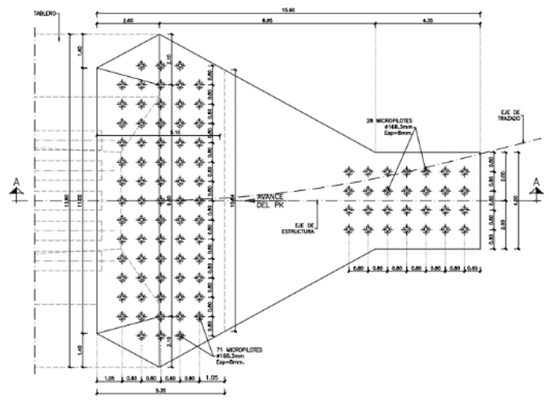


Figura 14. Planta Estribo 1.

- El estribo 2 se ha definido con una geometría, también variable, en este caso ensanchándose en la parte trasera para adaptarse a la geometría de la glorieta de la nueva variante.

  Este estribo tiene con una longitud total de 15,90 m y un ancho máximo (zona trasera) y mínimo (zona delantera) de 14,30 m y 21,60 m respectivamente. El canto total es de 5,90 m aproximadamente.

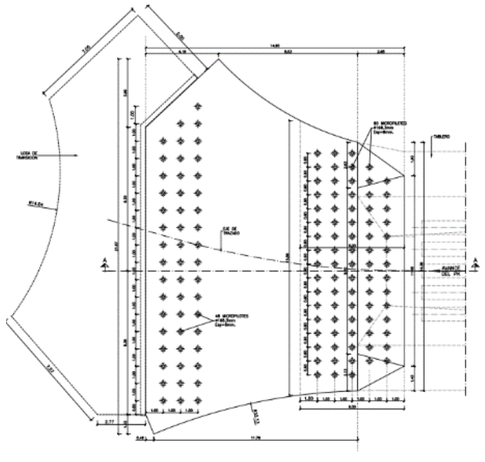


Figura 15. Planta Estribo 2.

La cimentación de los estribos se prevé profunda a ambos lados del río, aunque se espera encontrar roca sana a profundidades de 6 u 8 metros. La solución estructural es similar en ambos estribos: micropilotes verticales tanto delanteros (compresión, del lado río) como traseros (tracción). Como se ha indicado anteriormente, se trata de una estructura integral, de modo que en su planteamiento se han seguido los criterios de la "Guía para la concepción de puentes integrales en carreteras" de la Dirección General de Carreteras, basados en la máxima flexibilización de la subestructura frente a las deformaciones impuestas en dirección longitudinal. Para ello, se ha asumido la formación de rótulas plásticas en los micropilotes y se han prolongado las longitudes ficticias hasta el empotramiento de los mismos. Esto último se ha conseguido definiendo una longitud encamisada con vainas de PVC tanto para los micropilotes comprimidos como para los traccionados, de forma tal que cada micropilote está exento en esa zona y puede moverse libremente. Para los micropilotes a compresión esa zona se materializa mediante una falsa zapata de hormigón en masa de 1,50 m bajo la cara inferior del estribo. Sin embargo, en el caso de los micropilotes a tracción, anclados en la parte superior, la camisa se dispone dentro del propio estribo.

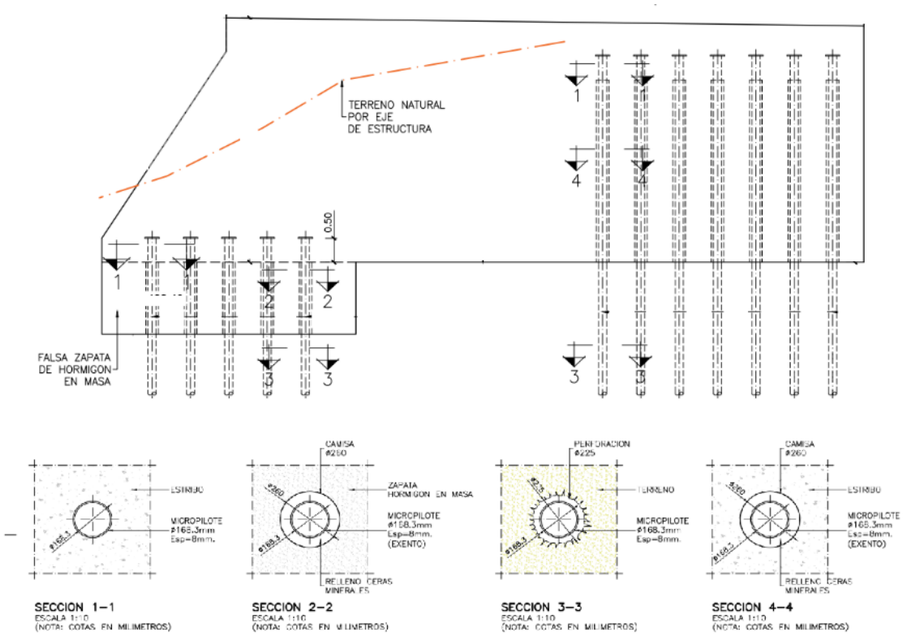


Figura 16. Cimentación de estribos. Sección y detalles.

13.2.4. PROCESO CONSTRUCTIVO

13.2.4.1. Fases de construcción general

13.2.4.1.1. Ejecución de los estribos

En el siguiente apartado (13.2.4.2) se han definido en detalle las fases constructivas para la ejecución del estribo 1 (lado pueblo), el más conflictivo. El otro estribo, el 2, no tiene los condicionantes de espacio del 2, de modo que no se prevé ninguna dificultad en su ejecución.

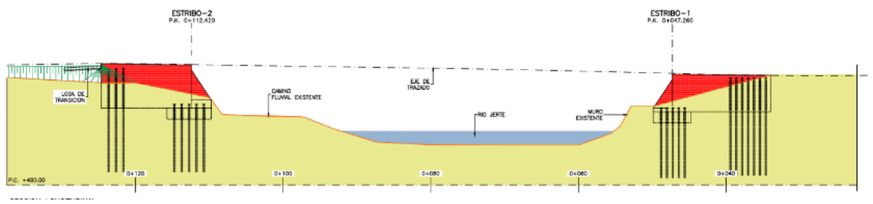


Figura 17. Fase 1: Ejecución de los estribos.

13.2.4.1.2. Ejecución del tablero

La ejecución del tablero se realizará mediante el método de avance en voladizo, desde los dos lados a la vez, para lo que se emplearán dos carros de ejecución de dovelas in situ.

En las figuras siguientes se esquematiza la secuencia de ejecución del tablero por el sistema de avance en voladizo:

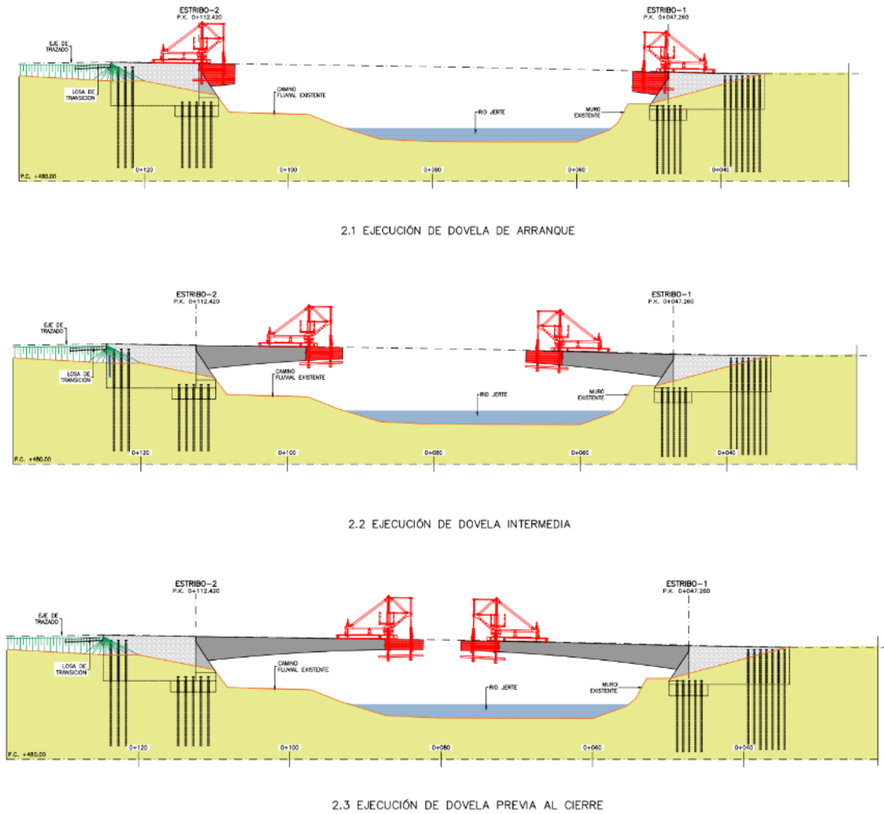


Figura 18. Fase 2: Ejecución del tablero mediante avance en voladizo.

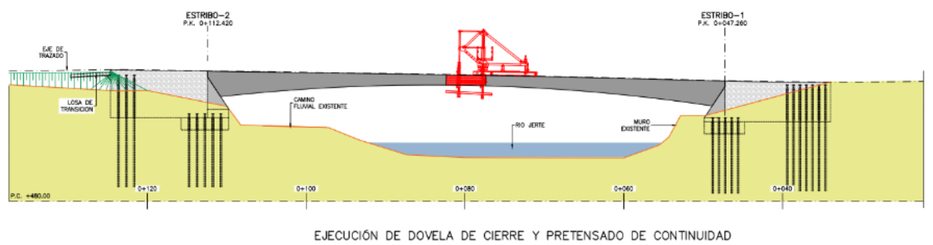


Figura 19. Fase 3: Ejecución de la dovela de cierre del tablero.

13.2.4.1.3. Acabados

Finalmente se llevarán a cabo las tareas de pavimentación, colocación de barandillas y barreras, drenaje y resto de acabados.

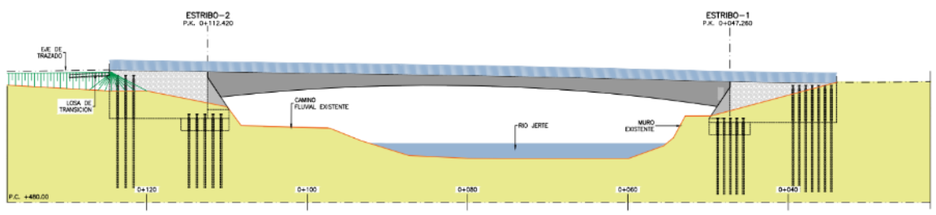


Figura 20. Fase 3: Ejecución de los acabados del tablero.

13.2.4.2. Fases de construcción estribo 1 (lado pueblo)

A continuación, se describen de forma detallada las fases de ejecución del estribo 1 que satisfacen las limitaciones de espacio y garantizan el mantenimiento de la circulación en la carretera actual N-110.

13.2.4.2.1. Fase 1: Ejecución de plataforma de trabajo para ejecución de pantalla de micropilotes

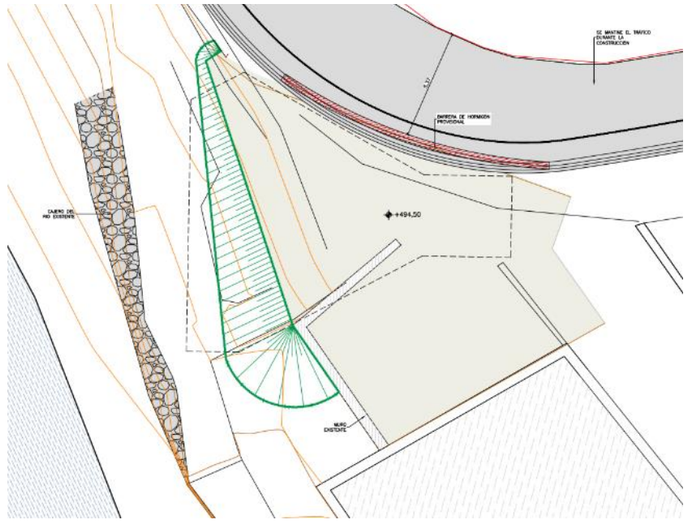


Figura 21. Fase 1: Ejecución de la plataforma de trabajo.

En primer lugar, se prepara una plataforma de trabajo horizontal a la cota +494,50, que es aproximadamente la cota de la carretera y del terreno circundante. Esta plataforma es necesaria para ejecutar la pantalla provisional necesaria de micropilotes en la fase siguiente sin disponer los equipos del lado del tráfico.

La plataforma de trabajo hay que avanzarla hacia el río en la zona donde están actualmente las escaleras de acceso a la playa fluvial. Esto ocasiona un derrame de tierras que se representa en la figura superior con un talud 1:1 y no llega en ningún caso al cajero existente del mirador.

13.2.4.2.2. Fase 2: Ejecución de pantalla perimetral de micropilotes

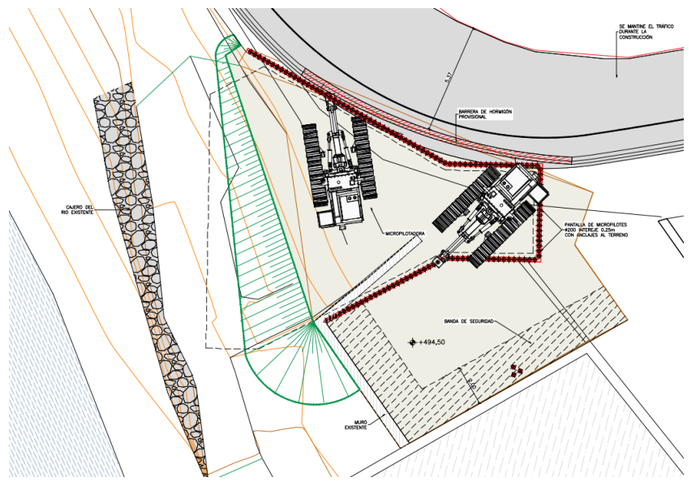


Figura 22. Fase 2: Ejecución de pantalla provisional de micropilotes.

A continuación, se ejecuta una pantalla de micropilotes desde la plataforma de trabajo a la cota +494,50, necesaria para el vaciado posterior del estribo. Esta pantalla está formada por micropilotes de Ø200 mm separados 0,25 m. La maquinaria necesaria para estas operaciones es de dimensiones reducidas.

Se ha previsto, además, una banda de seguridad de 2,00 m paralela a los muros existentes para evitar cualquier afección a los mismos debido al movimiento y operación de la maquinaria (incremento de empujes sobre los muros).

Por otro lado se ejecutarán tres micropilotes adicionales con una pequeña losa de reparto para el apoyo posterior de uno de los cuatro estabilizadores de la grúa automóvil de 70-80 toneladas, necesaria para las fases siguientes del proceso constructivo. Esta cimentación evita que las cargas transmitidas por este apoyo de la grúa puedan dañar el muro de sótano de la edificación existente.

Las dimensiones de la maquinaria supuesta en el estudio son las siguientes:

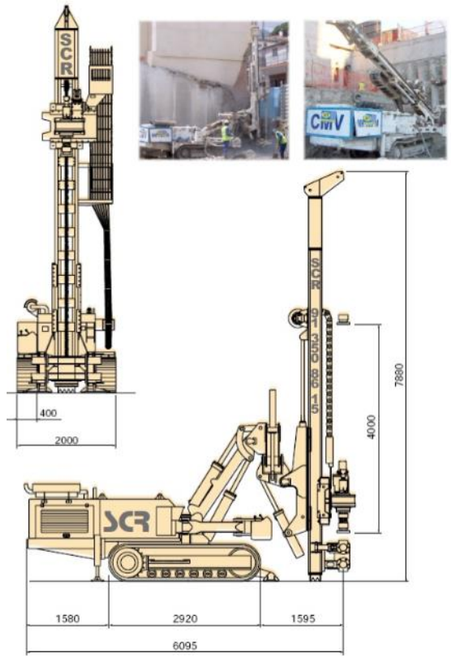


Figura 23. Dimensiones de una máquina micropilotes CMV-MK 900.

13.2.4.2.3. Fase 3: Excavación en retirada del recinto interior entre pantallas hasta la cota +491,0

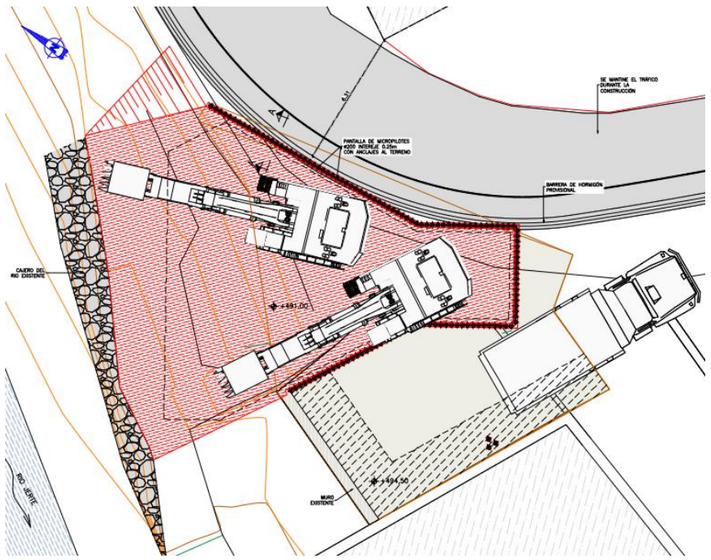


Figura 24. Fase 3: Excavación entre pantallas.

Esta fase consiste en la excavación al abrigo de la pantalla de micropilotes hasta la cota +491,00, correspondiente a la cota superior del cajero del río. Para realizar esta excavación, y debido a la profundidad a la que se va a alcanzar en fases posteriores, se prevé la necesidad de disponer de dos niveles de anclajes provisionales al terreno. En consecuencia es necesaria realizar esta excavación en dos etapas:

- Excavación hasta la cota +493,00 y ejecución del primer nivel de anclajes
- Excavación hasta la cota +491,00 y ejecución del segundo nivel de anclajes

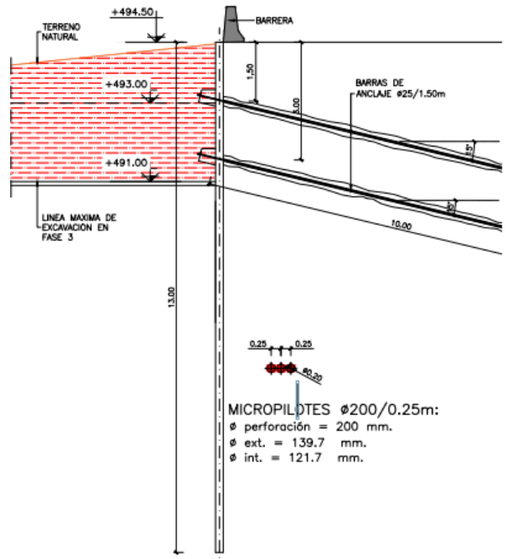
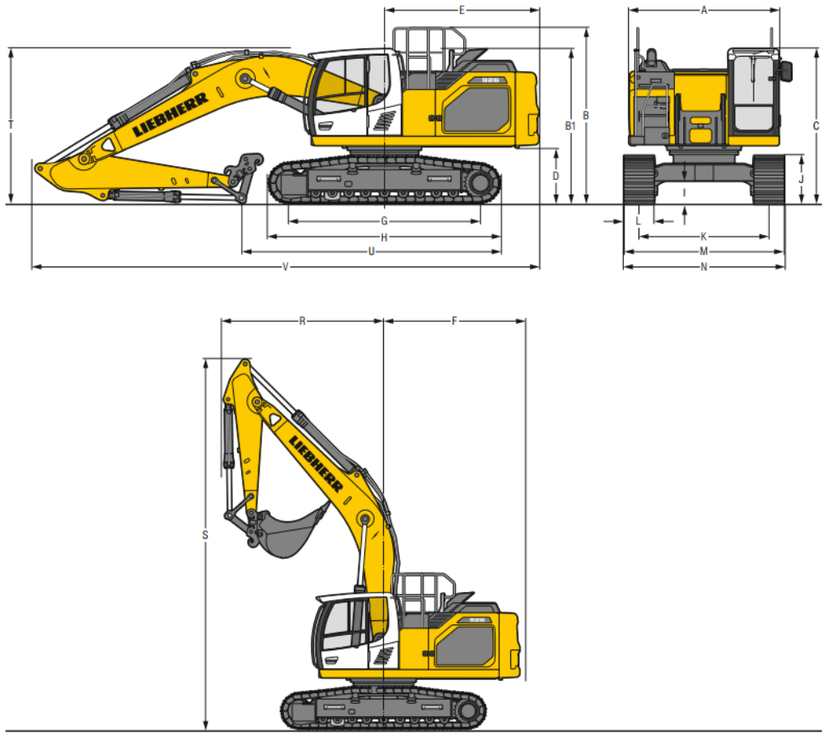


Figura 25. Detalle de pantalla de micropilotes con dos niveles de anclajes.

La excavación se realiza con una retroexcavadora convencional, en retirada, dado que el desnivel a excavar no es excesivo: 3,50 m máximo.

Las dimensiones supuestas de la retroexcavadora y el camión volquete han sido las siguientes:

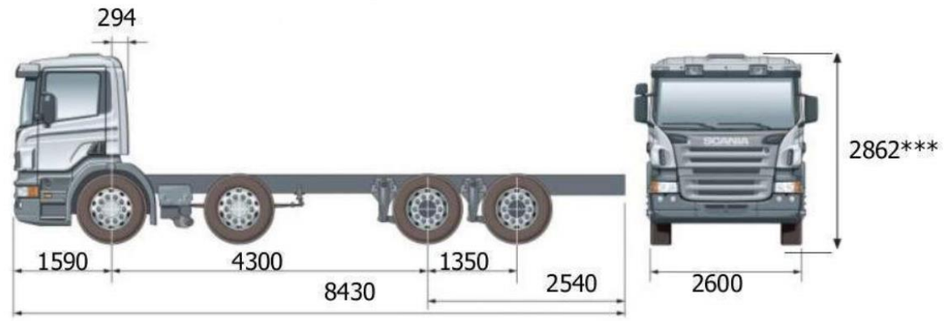


		XNLC		mm	NLC			mm	LC			mm
A	Uppercarriage width			2,990**				2,990**				2,990**
B	Uppercarriage height			3,075				3,075				3,075
B1	Uppercarriage height (handrails folded)			2,855				2,855				2,855
C	Cab height			3,090				3,090				3,090
D	Counterweight ground clearance			1,115				1,115				1,115
E	Rear-end length			3,075				3,075				3,075
F	Tail swing radius			3,200				3,200				3,200
G	Wheelbase			3,830				3,830				3,830
H	Undercarriage length			4,625				4,625				4,625
I	Undercarriage ground clearance			470				470				470
J	Track height			965				965				965
K	Track gauge			2,240				2,390				2,590
L	Track pad width	600	750	900	600	750	900		600	750	900	
M	Width over tracks	2,840	2,990		2,990	3,140	3,290		3,190	3,340	3,490	
N	Width over steps	2,775	2,975*		2,925	3,125*	3,225*		3,125	3,325*	3,425*	

* width with removable steps
** without door stop device and spacer

		Stick length m	Mono boom 6.00 m with quick coupler mm	Mono boom straight 6.20 m with quick coupler mm	Two-piece boom 6.20 m with quick coupler mm
R	Front swing radius	2.50	3,650	3,100	3,000
		3.00	3,650	3,100	2,900
		3.50	3,650	3,100	2,850
S	Height with boom up		8,350	8,950	9,200
T	Boom height	2.50	3,000	2,900	2,850
		3.00	3,100	3,050	3,000
		3.50	3,100	3,200	3,100
U	Length on ground	2.50	8,350	6,100	6,000
		3.00	5,150	5,750	5,700
		3.50	4,650	5,350	5,300
V	Overall length		11,100	11,450	11,400
	Bucket		1.45 m³	1.45 m³	1.45 m³

Figura 26. Retroexcavadora R 926 de Liebherr.



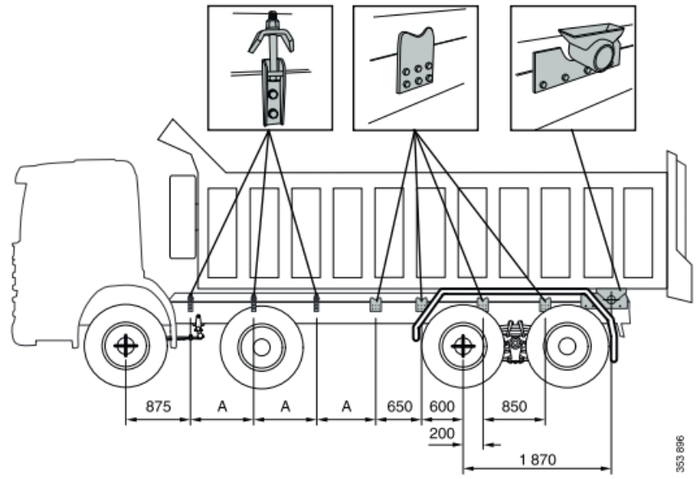


Figura 27. Camión volquete SCANIA P360 CB 8x4.

13.2.4.2.4. Fase 4: Ejecución de pantalla de micropilotes de protección del cajero del río existente

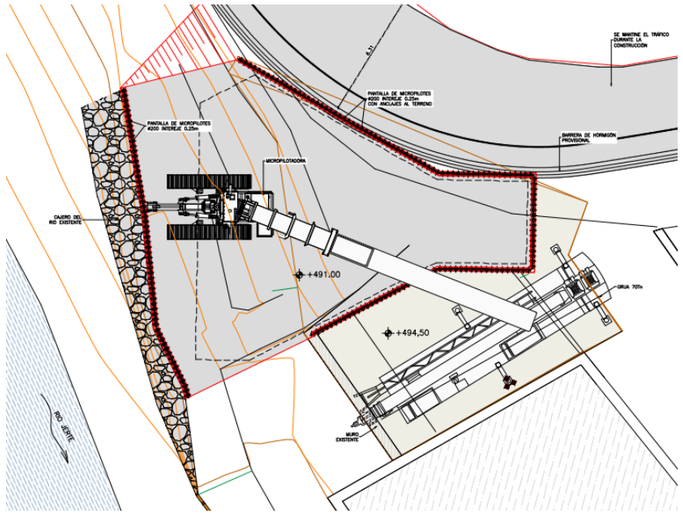


Figura 28. Fase 4: Ejecución de la pantalla de micros de protección del cajero del río.

La siguiente fase consiste en la ejecución de una pantalla de micropilotes de Ø200 mm separados 0,25 m por delante del cajero existente del río. Se trata de una medida preventiva para proteger el muro de mampostería actual de la sobrecarga que pueda ocasionar el manejo de maquinaria de construcción en su proximidad.

Para la ejecución de los micropilotes es necesario descender la máquina al fondo de la excavación, para lo cual se estima que es necesario contar con una grúa móvil de 70 ton. Las dimensiones de la grúa que se han supuesto para la realización de este estudio corresponden al modelo LTM 1070-4.2 de Liebherr. El estabilizador de la grúa más próximo al edificio existente se posicionará sobre el conjunto de tres micropilotes ejecutados al efecto.

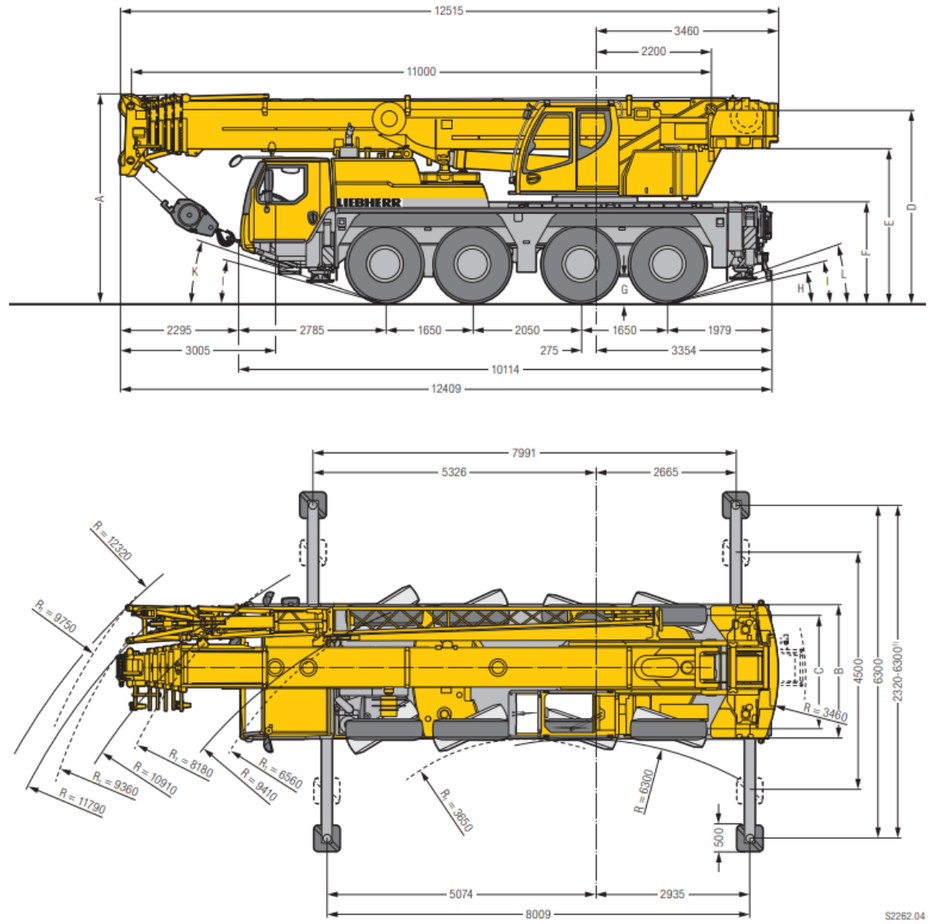


Figura 29. Grúa LTM 1070-4.2 de Liebherr.

13.2.4.2.5. Fase 5: Excavación hasta la cota +488,4 y ejecución de micropilotes delanteros

A continuación, será necesario excavar hasta la cota +488,40 (máxima profundidad de excavación) para la ejecución de los micropilotes delanteros.

Las dimensiones de la excavación podrán ser inferiores al área total del estribo ya que los pilotes traseros se ejecutan a una cota más alta. Dependerán del espacio de trabajo de la máquina micropilotadora. Dado el espacio limitado para realizar esta excavación, deberá realizarse con una retroexcavadora de reducidas dimensiones y un contenedor para la extracción del material mediante la grúa automóvil.

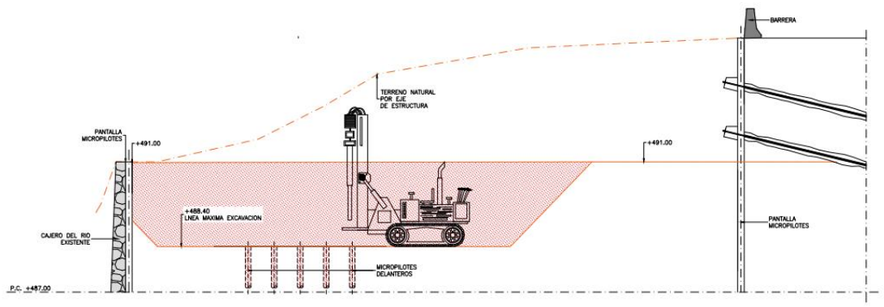


Figura 30. Fase 5: Excavación y ejecución de los micropilotes delanteros.

13.2.4.2.6. Fase 6: Extensión de tubería de micropilotes delanteros y colocación de tubos de PVC. Hormigonado de falsa zapata de hormigón no estructural

Una ejecutados los micropilotes hasta la cota +488,40, se instalarán extensiones de los tubos metálicos para prolongar los micropilotes que quedarán encamisados dentro de las vainas de PVC. A continuación, se hormigonarán los 1,50 m de falsa zapata de hormigón en masa.

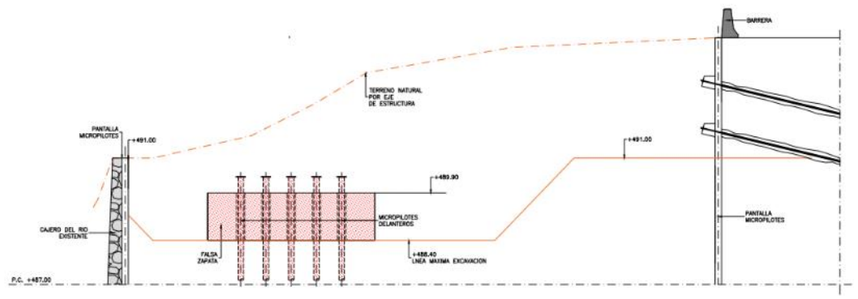


Figura 31. Fase 6: Extensión de micros delanteros y hormigonado de falsa zapata.

13.2.4.2.7. Fase 7: Relleno y excavación para materialización de plataforma de trabajo a la cota +489,9 y ejecución de micropilotes traseros

Para la ejecución de los micropilotes trasero, será necesaria una plataforma de trabajo a la cota +489,90 para lo que será necesario llevar a cabo trabajos de excavación y relleno. Una vez materializada la plataforma, se ejecutarán los micropilotes traseros.

Como en la fase 5 anterior, los trabajos de excavación, relleno y compactación se realizarán en una zona de reducidas dimensiones, de modo que de nuevo se ejecutarán con maquinaria especial adecuada para estas condiciones de trabajo.

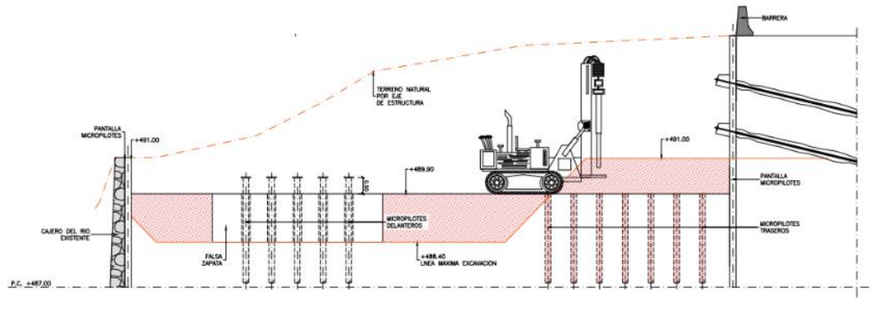


Figura 32. Fase 7: Excavación, relleno y ejecución de los micropilotes traseros.

13.2.4.2.8. Fase 8: Extensión de tubería de micropilotes traseros y colocación de tubos de PVC. Ferrallado y hormigonado del estribo

De la misma manera que en los micropilotes delanteros, se dispondrá la extensión de los tubos metálicos de los micropilotes y las vainas de encamisado de PVC, en este caso de mayor longitud, ya que es necesario que los micropilotes se anclen en cara superior de encepado.

Finalmente, se procederá al ferrallado y hormigonado del estribo.

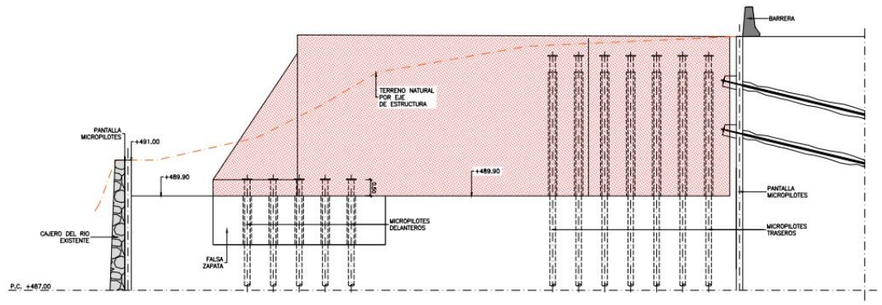


Figura 33. Fase 8: Extensión de micros traseros y hormigonado del estribo.

13.3. MUROS

En el tramo de estudio se incluyen cinco tipos de muros de contención, cuya ubicación y dimensiones principales se resumen en la siguiente tabla:

Denominación	Tipología	P.K.	Longitud [m]	Altura máxima [m]
Muro tipo 1	Muro ménsula de hormigón Relleno de trasdós con suelo cemento	0+148,52 – 0+165,00 (Eje 1 - M.I.)	16,50	3,85
		0+220,00 – 0+315,00 (Eje 1 - M.I.)	95,20	5,75
Muro tipo 2	Muro ménsula de hormigón con voladizo Relleno de trasdós con suelo cemento	0+165,00 – 0+220,00 (Eje 1 - M.I.)	55,00	6,35
Muro tipo 3	Muro ménsula de hormigón con losa de rampa	0+315,00 – 0+363,00 (Eje 1 - M.I.)	50,00	5,75
Muro tipo 4	Muro ménsula de hormigón	0+363,00 (Eje 1 – M.I.) – 0+016,86 (Eje 6 - M.D.)	56,00	5,25
Muro tipo 5	Muro de escollera	0+290,00 – 0+320,00 (Eje 1 - M.D.)	30,00	6,00
		0+320,00 – 0+340,00 (Eje 1 - M.D.)	20,00	3,00
		0+021,29 – 0+027,99 (Eje 2 - M.D.)	8,20	6,00
		0+027,99 – 0+060,00 (Eje 2 - M.D.)	40,70	9,00
		0+060,00 – 0+065,00 (Eje 2 - M.D.)	6,10	6,00

Tabla 1. Muros

13.3.1.1. Muro tipo 1

El muro tipo 1 se proyecta en el margen izquierdo del tronco (eje-1) entre los pp.kk. 0+148,52-0+165,00 y 0+220,00-0+315,00 para salvar el desnivel entre el nuevo tramo de la Carretera N-110 y el paseo fluvial existente que discurre paralelo al río Jerte.

El muro tipo 1, cuya altura máxima es de 3,85 m en el primer tramo y de 5,75 m en el segundo tramo, se proyecta como muro en ménsula de hormigón armado con cimentación directa.

Con el fin de minimizar las excavación en el lado del trasdós, se opta por realizar un relleno con suelo cemento que no requiere compactación, descartando así el relleno del trasdós con suelo compactado ya que requiere una excavación mayor si se pretende lograr una compactación adecuada. Por otra parte, la proximidad del muro al paseo fluvial hace necesario minimizar las dimensiones de su cimentación por lo que la solución de relleno con suelo cemento es óptima porque minimiza los empujes horizontales sobre el alzado del muro y en consecuencia la dimensión de la cimentación. La cimentación se ha dimensionado para una tensión admisible de 150 kPa.

Sobre la coronación del muro, colindante al arcén, se coloca el sistema de contención de vehículos consistente en un pretil metálico con nivel de contención H2. La coronación del muro tiene un espesor constante de 0,70 m para permitir el correcto apoyo del pretil.

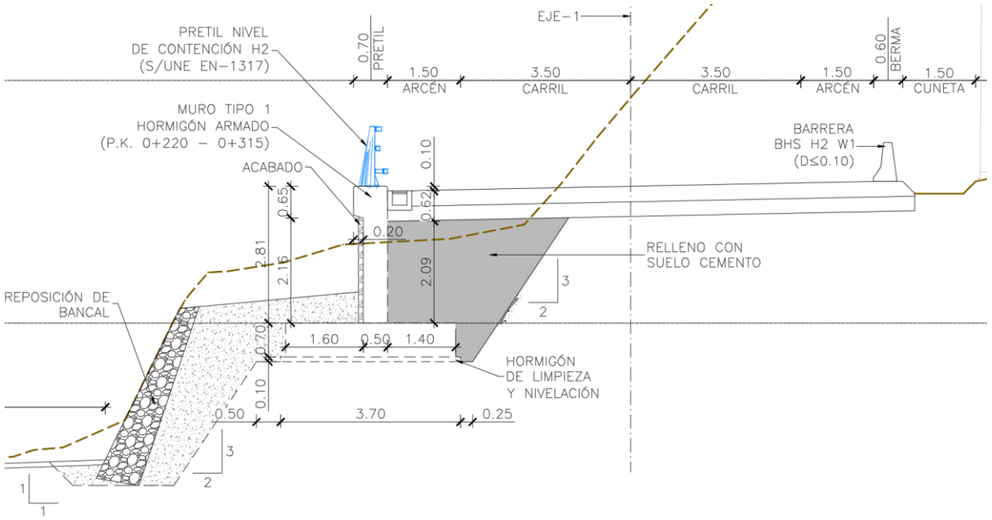


Figura 34. Muro tipo 1. Sección tipo en P.K. 0+265 (eje-1)

13.3.1.2. Muro tipo 2

El muro tipo 2, de 55,00 m de longitud, se proyecta en el margen izquierdo del tronco (eje-1) entre los pp.kk. 0+165,00 y 0+220,00 para salvar el desnivel entre el nuevo tramo de la Carretera N-110 y el paseo fluvial existente.

El muro tipo 2, cuya altura máxima es de 6,35 m, se proyecta como muro en ménsula de hormigón armado con cimentación directa. La proximidad del muro al paseo fluvial es aún mayor que en el caso del muro tipo 1 lo que implica la ejecución de una ménsula de hasta 2,00 m en la coronación del muro que servirá de apoyo al paquete de firme que compone el tronco del nuevo tramo de la Carretera N-110. De la misma manera que en el caso del muro tipo 1 se rellenará el trasdós del muro con suelo cemento con el fin de minimizar la excavación en el lado del intradós y las dimensiones de su cimentación. La cimentación se ha dimensionado para una tensión admisible de 150 kPa.

Sobre la coronación del muro, colindante al arcén, se coloca el sistema de contención de vehículos consistente en un pretil metálico con nivel de contención H2. La coronación del muro tiene un espesor constante de 0,70 m para permitir el correcto apoyo del pretil.

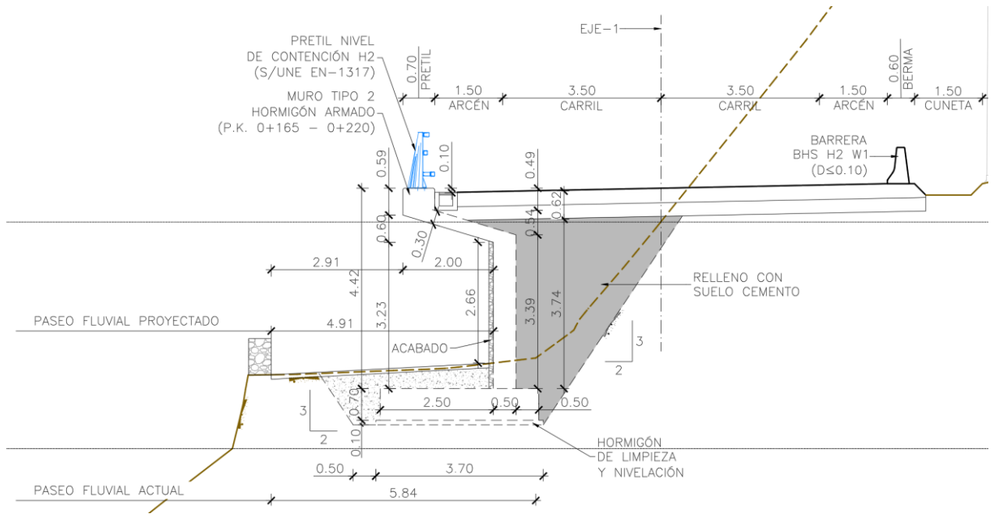


Figura 35. Muro tipo 2. Sección tipo en P.K. 0+175 (eje-1)

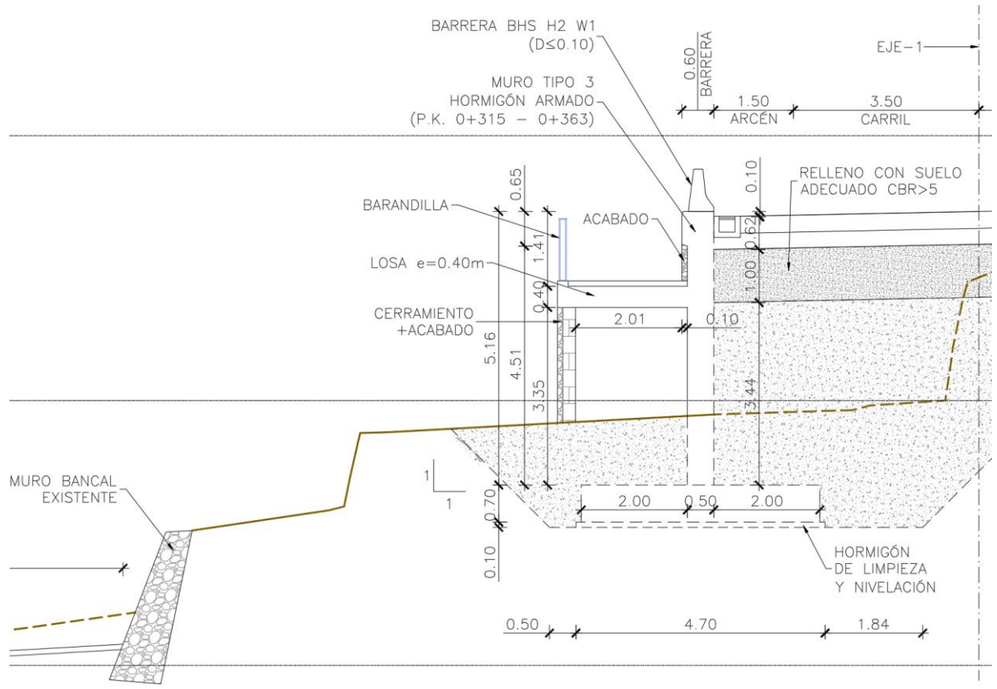


Figura 36. Muro tipo 3. Sección tipo en P.K. 0+350 (eje-1)

13.3.1.3. Muro tipo 3

El muro tipo 3, de 50,00 m de longitud, se proyecta en el margen izquierdo del tronco (eje-1) entre los pp.kk. 0+315,00 y 0+363,00 para salvar el desnivel entre el nuevo tramo de la Carretera N-110 y el paseo fluvial existente que discurre paralelo al río Jerte. El muro además sirve de apoyo a la losa que conforma la rampa de acceso desde la acera hasta al paseo fluvial.

El muro tipo 3 se proyecta como muro en ménsula de hormigón armado con cimentación directa, cuya altura máxima es de 5,75 m. La cimentación se ha dimensionado para una tensión admisible de 150 kPa.

Sobre la coronación del muro, colindante al arcén, se coloca el sistema de contención de vehículos consistente en una barrera rígida de hormigón con nivel de contención H2. La coronación del muro tiene un espesor constante de 0,60 m para permitir el correcto apoyo de la barrera.

13.3.1.4. Muro tipo 4

El muro tipo 4, de 56,00 m de longitud, se proyecta desde el P.K. 0+363,00 del eje -1 (margen izquierdo) hasta el P.K. 0+016,86 del eje-6 (margen derecho), donde se encuentra el estribo 2 del nuevo puente sobre el río Jerte.

Este muro se sitúa en el borde de la acera y salva el desnivel entre el nuevo tramo de la Carretera N-110 (eje-1) y el paseo fluvial existente que discurre paralelo al río Jerte.

El muro se proyecta como muro en ménsula de hormigón armado con cimentación directa, cuya altura máxima es de 5,25 m. La cimentación se ha dimensionado para una tensión admisible de 150 kPa.

Sobre la coronación del muro se coloca una barandilla que dará continuidad a la barandilla dispuesta en el nuevo puente hasta el comienzo de la rampa de acceso al paseo fluvial.

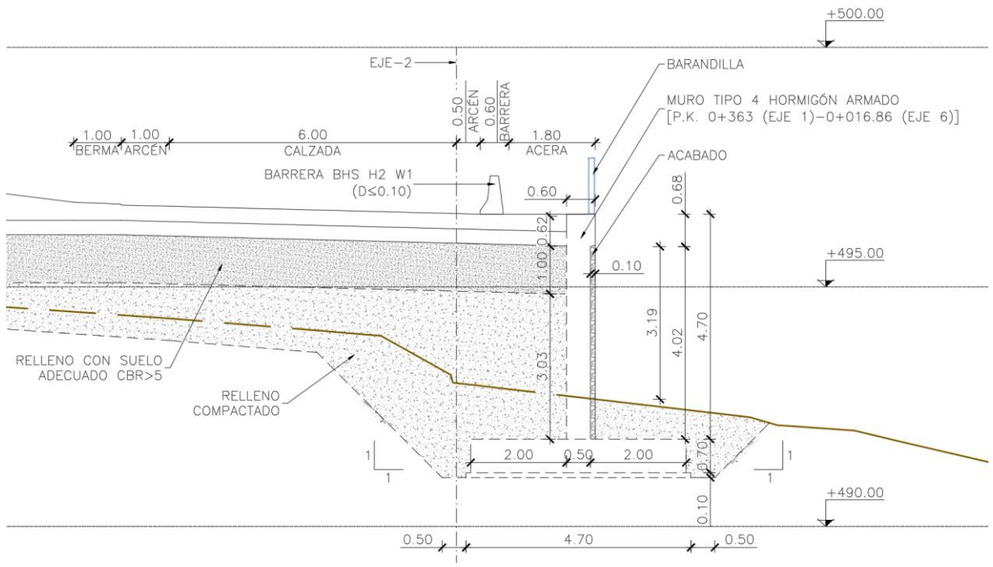


Figura 37. Muro tipo 4. Sección tipo en P.K. 0+115 (eje-2)

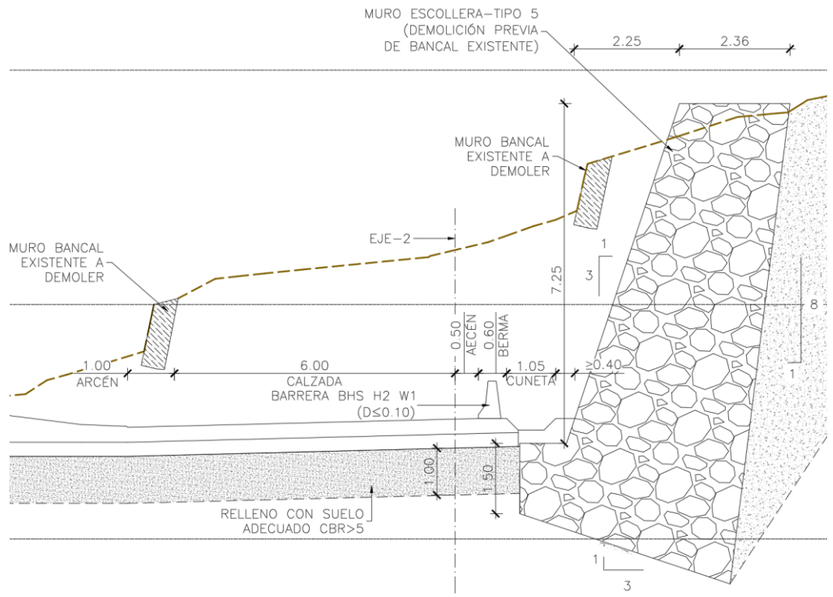


Figura 38. Muro tipo 5. Sección tipo en P.K. 0+030 (eje-2)

13.3.1.5. Muro tipo 5

El muro tipo 5 se proyecta en el margen derecho de los ejes 1 y 2 entre los pp.kk. 0+290,00 y 0+340,00 y 0+021,29 y 0+065,00 respectivamente.

Se trata de un muro de escollera de alturas variables entre 3,00 – 6,00 – 9,00 m. Esta solución minimiza los desmontes en el terreno preservando así la estética de las laderas, caracterizadas por el cultivo de cerezos en terrazas y consideradas de gran valor paisajístico especialmente durante la época de floración.

APÉNDICE 1. ESTUDIO PREVIO DE SOLUCIONES

GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE FOMENTO

ineco

Estudio de alternativas de la conexión de trazado de la carretera N-110 con el nuevo puente de Cabezuela del Valle (Cáceres)

11/04/2016

Pº de La Habana, 138
28036 Madrid, España
T +34 914 521 200
F +34 914 521 300
www.ineco.com

HOJA DE CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN

Título del documento				
Informe de Alternativas de trazado-v1				
Código	Fecha	Clasificación		
----	11/04/2016	~~Público~~	~~Restringido interno~~	Restringido cliente
Edición	Realizado por	(firma)		
1	Silvia Sepúlveda Abad Juan Jesús González Pedro Lorenzo Abad Alvaro Ruiz Herranz	------		
Tipo de documento	Revisado por	(firma)		
Documento técnico	Jorge Izquierdo Losada			
Nombre del fichero	Informe Alternativas trazado-v1			
Ruta en archivo	P:\2013\132396\02_doc_tecnica\142158_Puente Cabezuela del Valle\02.doc_tec\2.3.ejec\D_TRABAJO\01_Informe Alternativas_2016\04_Documento a entregar			
Estructura organizativa	Gerencia de Área de Proyectos Singulares			
Palabras clave	Trazado, Geología, Puente, Rio Jerte, Cabezuela del Valle			

Resumen del contenido

El documento contiene las diferentes alternativas de trazado analizadas con el fin de cumplir los requisitos de la Orden de Estudio recibida del Ministerio de Fomento, dar conexión a la N-110 en el Nuevo Puente de Cabezuela del Valle y respetar los condicionantes medioambientales referentes al LIC de denominación ES4320071, Ríos Alagón y Jerte. Asimismo se incluye un estudio de tipología estructural del puente a proyectar en función del emplazamiento del mismo.

Se ha llevado a cabo el análisis de 6 alternativas de trazado distribuidas en tres bloques, un análisis geológico – geotécnico de las posibles implicaciones de cada una de las alternativas, un estudio de tipología estructural y se ha realizado una comparativa para facilitar el análisis de las mismas.

Índice

1 ANTECEDENTES Y OBJETO 3

1.1 ANTECEDENTES 3

1.2 OBJETO 3

2 ESTUDIO DE ALTERNATIVAS DE TRAZADO 5

2.1 SITUACION ACTUAL 5

2.2 DESCRIPCIÓN GENERAL DE LAS ALTERNATIVAS 5

2.2.1 Alternativas del Bloque 2 8

2.2.2 Alternativas del Bloque 3 11

2.2.3 Alternativas del Bloque 4 16

2.3 PROPUESTA DE ESTRUCTURA EN ZONA DE DESMONTES 20

3 ANALISIS DE TRÁFICO 23

3.1 DATOS DE TRÁFICO 23

3.2 ESCENARIOS PARA ESTIMAR LA IMD 24

3.3 PROGNOSIS DE TRÁFICO 25

3.3.1 Períodos y tasas de crecimiento adoptadas 25

3.3.2 Tabla de IMD y de IMD de pesados. Período 2014-2040 25

3.4 CATEGORÍAS DE TRÁFICO PESADO A EFECTOS DE DIMENSIONAMIENTO DE FIRME 26

4 ASPECTOS GEOLÓGICO-GEOTÉCNICO DE LAS ALTERNATIVAS 27

4.1 INTRODUCCIÓN 27

4.2 ENCUADRE GEOLÓGICO REGIONAL 27

4.3 TECTÓNICA 27

4.4 GEOMORFOLOGÍA 27

4.5 ESTRATIGRAFÍA 27

4.6 ESTUDIO GEOLÓGICO-GEOTÉCNICO DE LAS ALTERNATIVAS 30

4.6.1 Alternativas del Bloque 2 30

4.6.2 Alternativas del Bloque 3 31

4.6.3 Alternativas del Bloque 4 32

5 ESTUDIO DE TIPOLOGIA ESTRUCTURAL DE PUENTE 34

5.1 INTRODUCCIÓN 34

5.2 CARACTERÍSTICAS DEL EMPLAZAMIENTO Y CONDICIONES GENERALES DE ENCAJE 34

5.2.1 Condicionantes de trazado 34

5.2.2 Condicionantes ambientales 34

5.2.3 Condicionantes geotécnicos 34

5.2.4 Condicionantes constructivos 34

5.2.5 Condicionantes estéticos 35

5.3 SOLUCIONES PROPUESTAS 35

5.3.1 Solución 1. Pórtico metálico de pilas inclinadas 36

5.3.2 Solución 2. Cajón mixto de canto variable 39

5.3.3 Solución 3. Arco metálico de tablero superior 42

5.3.4 Solución 4. Vigas mixtas de canto constante 46

5.4 ADECUACIÓN DE LAS SOLUCIONES PLANTEADAS. ANÁLISIS MULTICRITERIO 49

5.5 CONCLUSIONES 50

6 ANALISIS ECONOMICO 51

7 COMPARATIVA DE ALTERNATIVAS 52

8 CONCLUSIONES 54

Apéndice 1 56

Planos 56

Apéndice 2 58

Cálculos estructurales 58

1 ANTECEDENTES Y OBJETO

1.1 ANTECEDENTES

El 16 de enero de 1997, la Dirección General de Carreteras aprobó la Orden de Estudio para la redacción del Estudio Informativo "Variante de Cabezuela del Valle" de clave EI2-CC-09. Posteriormente, el 2 de octubre de 2008, se envió un ejemplar de dicho Estudio Informativo y del expediente de Información Pública al Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, para que éste pudiera formular la correspondiente Declaración de Impacto Ambiental.

En junio de 2009, la Demarcación de Carreteras del Estado en Extremadura elaboró un informe a petición de la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental en el que se analizan las implicaciones y los costes derivados de los ajustes propuestos por la Junta de Extremadura en su alegación.

Finalmente, el 22 de febrero de 2011, la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental del Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino emitió la resolución final sobre el Estudio Informativo de clave EI2-CC-09 en la que se indicaba lo siguiente:

> "*Una vez analizado el referido documento, su estudio de impacto ambiental y la documentación complementaria, se concluye que las alternativas planteadas suponen un impacto sobre el paisaje que, en principio, no es asumible dadas las dimensiones de los desmontes y muros proyectados y su alta visibilidad desde el núcleo urbano de Cabezuela del Valle.*
>
> *Por lo tanto, sería necesario que se estudiasen otras soluciones, para mejorar y evitar los problemas actuales con el puente de único sentido, así como determinados estrechamientos y curvas sin visibilidad en la travesía actual.*
>
> *Por todo ello, hasta que no se reciba la nueva documentación, el procedimiento queda en suspenso.*"

Conforme a la resolución anterior, en enero de 2013 la Demarcación de Carreteras de Extremadura elaboró un informe dando pie a la Orden de Estudio del Proyecto de Trazado y Proyecto de Construcción del "Nuevo puente de la carretera N-110 en Cabezuela del Valle" emitida el 11 de julio de ese mismo año.

Como punto de partida a los trabajos a realizar, una vez recibida la mencionada Orden de Estudio, se emitió en enero de 2015 un informe de alternativas denominado "*Estudio de alternativas de la conexión de trazado de la carretera N-110 con el nuevo puente de Cabezuela del Valle (Cáceres)*", con el fin de analizar diferentes posibilidades de conexión tanto con el Estudio Informativo previo, como otras que sin enlazar con el mencionado Estudio solventasen parte del problema de circulación existente.

A finales de enero de 2015, se recibe desde la Subdirección de Estudios y Proyectos del Ministerio de Fomento la orden de paralizar estos trabajos hasta nuevo aviso. Tras esta parada temporal del proyecto, éste se retoma en febrero de 2016. Como base a los trabajos a realizar por INECO se considera el Estudio de Alternativas entregado en enero de 2015.

Este nuevo Estudio de Alternativas intenta plasmar todas las recomendaciones y requerimientos que se transmitieron por parte de la Dirección de Proyecto, a la vez que actualiza las alternativas estudiadas la nueva norma de trazado en vigor.

1.2 OBJETO

Este análisis de alternativas trata de valorar las diferentes opciones de trazado con el fin de dar continuidad a la carretera N-110 y conectarla con la futura ubicación del nuevo puente.

Se trata de un encaje de trazado de unos 500 m de longitud que transcurre en la margen derecha del río Jerte a su paso por el municipio de Cabezuela del Valle. Tratándose de una mejora local, el nuevo tramo de carretera a diseñar debe tener unas características similares a las de la carretera N-110, por tanto, de tipo C-80 según la vigente Norma 3.1-IC.

Por otro lado, se tendrán en cuenta como parámetros de diseño los siguientes aspectos:

- Facilitar la compatibilidad de este trazado con una futura variante a Cabezuela del Valle.
- Diseño de una alternativa de trazado que mejore los restrictivos parámetros geométricos que presenta la carretera N-110 a su paso por Cabezuela del Valle.
- Condicionantes geológico – geotécnicos.
- Ubicación del nuevo puente de Cabezuela del Valle, así como su facilidad constructiva.
- Aspectos medioambientales como el impacto visual. Por otra parte, de cara a posibles afecciones durante la construcción del nuevo puente, se tendrá en cuenta la presencia del LIC Ríos Alagón y Jerte (ES4320071).



Imagen de la zona de estudio en Cabezuela del Valle.
Fuente Google Maps.

Por tanto, el objeto de este informe es analizar las diferentes alternativas de trazado propuestas conforme a los aspectos anteriormente mencionados y recomendar una de las propuestas.

2 ESTUDIO DE ALTERNATIVAS DE TRAZADO

Tal y como se ha comentado previamente, se va a proceder a la construcción de un nuevo puente sobre el río Jerte en Cabezuela del Valle que pueda soportar simultáneamente los tráficos en ambos sentidos de la carretera N-110. La ubicación del nuevo puente está prevista en conexión directa con la actual travesía de Cabezuela del Valle, en la calle Plasencia, por la que ya discurre la carretera una vez efectuado por el paso por el puente ahora en servicio, y tras un tramo de unos 300 metros en paralelo al casco, entre este y el río Jerte . Por tanto, es necesario dar continuidad a la carretera N-110 hasta el nuevo puente a construir, por el otro margen del río.

Así pues, el objeto del presente apartado es describir las diferentes alternativas de trazado que se han estudiado, con el fin de dar continuidad a la carretera N-110 y conectarla con el nuevo puente sobre el río Jerte en Cabezuela del Valle, mejorando en la medida de lo posible el nivel de servicio y de seguridad en la carretera, y reduciendo en la medida de lo posible los desmontes que se puedan originar.

Las alternativas estudiadas comienzan pasado el P.K. 371 de la carretera N-110 y discurren de norte a oeste de Cabezuela del Valle, finalizando todas mediante el cruce del río Jerte a través del nuevo puente a diseñar.

El diseño del trazado, trata de dar cumplimiento a la nueva Instrucción de Carreteras 3.1-IC Orden FOM/273/2016, de 19 de febrero, tanto en planta como en alzado, aunque ello no ha resultado siempre posible, como se detallará adecuadamente más adelante, justificando y valorando el rango e importancia de los aspectos que no se han podido satisfacer.

Los cálculos del trazado se han realizado con el programa ISTRAM versión 11.07.

En este documento se incluye el siguiente, *Apéndice 1 "Planos",* en el que es posible comprobar las características geométricas de las alternativas estudiadas.

2.1 SITUACION ACTUAL

La carretera N-110 a su llegada a Cabezuela del Valle presenta un estrechamiento al pasar por un puente histórico. Este puente de fábrica y tipo arco sólo permite el paso de un sentido de circulación del tráfico dado el ancho de tablero, así pues el tráfico alternativo en cada sentido se regula actualmente por medio de semáforos, uno a cada lado del río.

A continuación se incluyen una imagen que ilustra la situación actual del puente.



Salida de Cabezuela del Valle por la N-110 a través del puente actual (14/01/2015)

2.2 DESCRIPCIÓN GENERAL DE LAS ALTERNATIVAS

Se ha llevado a cabo un profundo estudio de las diferentes alternativas posibles, intentando minimizar los movimientos de tierras originados (desmontes), así como conjugar parámetros como seguridad vial y eliminación o reducción de posibles afecciones a propiedades, servicios y edificaciones próximas a la traza. Todos los planos de trazado de estas alternativas se incluyen en el *Apéndice 1 de planos* de este documento.

Por otra parte, y dado que se recibieron sugerencias por parte de la Dirección de Proyecto, para efectuar determinadas modificaciones sobre las alternativas originales presentadas en el documento de 2015, y puesto que además durante el tiempo de parada del proyecto, se ha llevado a cabo la aprobación definitiva y puesta en vigor de la nueva Instrucción de Trazado, se ha procedido a llevar a cabo una revisión integral de las soluciones. De este modo, se han obtenido una serie de modificaciones en los distintos ejes estudiados, así como a una cierta reorganización de la propuesta general.

Por tanto, los distintos condicionantes y factores específicos que determinan las características y naturaleza de las distintas alternativas de trazado propuestas, son los siguientes:

- Posibilidad de evitar de manera prioritaria, toda afección hacia la edificación y parcela existentes frente al puente actual, así como minimizar las ocupaciones y afecciones hacia el resto de propiedades en la zona;
- Diseño de trazado en planta, alzado y sección, tomando como referencia el cumplimiento de la nueva Instrucción de Trazado;

- Consideración global del diseño en planta, alzado y sección, de manera que la coordinación entre todos ellos permita el cumplimiento transversal de determinados aspectos de la instrucción (coordinación planta-alzado, valor mínimo de la línea de máxima pendiente, etc), así como minimizar las afecciones, redundando en el alcance de una solución óptima. Ello queda plasmado a través de los aspectos concretos siguientes:
  - Minimización del movimiento de tierras, así como del impacto visual y ambiental ocasionados;
  - Estudios de visibilidad necesarios para la determinación de los correspondientes despejes, que en su caso permitan alcanzar la distancia de parada requerida, en función de la velocidad de proyecto, aunque ello implica una ampliación de la plataforma de la carretera y del ancho del tablero de la estructura.
  - Minimización de la afección al paseo fluvial junto a la margen derecha del río, que mantenga en todo caso un ancho efectivo suficiente para el tránsito de los peatones;
  - Estudio de la idoneidad de muros en distintos tramos en el lado izquierdo del trazado, entre la plataforma de la carretera y el paseo fluvial, para garantizar el ancho mínimo reseñado para este. Por razones ambientales se descarta la solución de muros en el margen derecho para minimizar el movimiento de tierras, excepto en las soluciones que plantean evitar la afección a la propiedad frente al puente.

Así pues, las alternativas planteadas quedan englobadas ahora en cuatro grupos, por su funcionalidad, naturaleza y características. En los bloques 2, 3 y 4, que son los realmente valorados en este documento, se presenta un total de seis alternativas (dos en cada uno), se subdividen en función de que se evite la afección a la edificación y parcela junto al puente actual, o no (la primera de las alternativas de cada bloque la libra, mientras que la segunda no). De este modo, estos grupos quedan de la siguiente manera:

- Bloque 1, serían aquellas alternativas que tratan de conectar en algún punto con la variante propuesta del Estudio Informativo EI2-CC-09. Dadas las soluciones obtenidas en 2015, y debido a que los desmontes que se originan son excesivos, se opta por no tenerlas en cuenta en este estudio, pero se mantienen por coherencia con el estudio anterior de 2015.
- Bloque 2, que representa un escenario dónde se alcanza un amplio cumplimiento de la instrucción de trazado en planta y alzado (aunque no íntegramente y en algún caso tampoco en sección), para lo cual resulta necesario desplazar el trazado alejándolo del río, lo que implica la generación de importantes movimientos de tierra. La propuesta final plantea la alternativa 1, de amplio cumplimiento de la norma, que no evita la afección a la propiedad frente al puente, así como la alternativa 2, que sí evita esta afección, aunque ello se produce a costa de un grado de incumplimiento de la instrucción en planta y alzado, una restricción amplia en sección (que contraindica lo establecido en la instrucción), y la necesidad de muros pantalla de elevada altura. La estructura en ambas propuestas es de planta curva. Se han tanteado además una serie de soluciones adicionales siguiendo estas líneas de trabajo, que finalmente fueron desechadas.
- Bloque 3, que representa un escenario dónde la prolongación de la carretera N-110 no accede directamente a la travesía de la localidad, sino que desemboca en una glorieta. Desde ella, parte otro vial mediante una alineación recta, que sí desemboca en la travesía de la actual Avenida de Plasencia, posibilitando una estructura de planta completamente recta. La inclusión en esta propuesta de una glorieta, sugiere convertir el trazado en urbano, de modo que sus características y requisitos pueden resultar mucho más flexibles. La propuesta final plantea la alternativa 3, de características de trazado mejores, pero que no evita la afección a la propiedad frente al puente, así como la alternativa 4, que sí evita esta afección, aunque ello se produce a costa de un trazado de características más condicionadas, una restricción amplia en sección, y la necesidad de muros pantalla de elevada altura. Se han tanteado además una serie de soluciones adicionales siguiendo estas líneas de trabajo, que finalmente fueron desechadas.
- Bloque 4, que representa de partida un escenario similar al bloque 2, pero dónde se producen ligeros incumplimientos de la Instrucción de Trazado, para priorizar la minimización del movimiento de tierras. Para eso, el trazado se acerca mucho más a la margen del río, lo que conlleva un especial cuidado con la afección al paseo fluvial. Así pues, la clave que justificaría la viabilidad de esta propuesta, resulta asimismo la consideración de este ámbito como urbano, permitiendo flexibilidad mayor en los parámetros de trazado. La propuesta final plantea la alternativa 5, de características de trazado mejores, pero que no evita la afección a la propiedad frente al puente, así como la alternativa 6, que sí evita esta afección, aunque a costa de un trazado de características más condicionadas, una restricción amplia en sección, y la necesidad de muros pantalla de elevada altura. Se han tanteado además una serie de soluciones adicionales siguiendo estas líneas de trabajo, que finalmente fueron desechadas. Análogamente a como sucede en el bloque 2, la estructura en ambas propuestas es de planta curva.

Como criterios generales, la definición del trazado posee las siguientes características en las distintas alternativas:

- Trazado en planta con características bastante diferenciadas en los distintos casos, aunque con los siguientes factores comunes:
  - El trazado propuesto se inicia y finaliza en todos los casos en conexión con la situación existente, en el inicio entroncando con la actual carretera N-110, en una alineación curva de radio estimado 375 metros, y en el final en alineación recta con la Avenida de Plasencia, por dónde se efectúa la travesía;
  - En las alternativas 2, 4 y 6, que tratan de salvar la edificación y parcela frente al puente actual, el trazado prosigue de manera obligada en alineación recta, entre esta propiedad y el paseo fluvial junto al río;
  - En las alternativas 1 y 5, el radio final en planta se halla muy condicionado por la alineación de entrada a la localidad en travesía (Avenida de Plasencia), y debe verse muy restringido (valores de 90 y 50 metros, que representan respectivamente velocidades de 50 y 40 Km/h);

- Trazado en alzado:
  - Acuerdos verticales para velocidad mínima a priori superior a 60 Km/h en todos los casos (sin considerar los correspondientes estudios de visibilidad, de los que se dará cuenta más adelante);
  - Pendientes longitudinales del 3.5% en las alternativas 1 y 5, y del 4% en la 3, así como del 6% en la 2, 4 y 6.
  - En lo que respecta a las alineaciones de nuevo trazado, amplio respeto de la instrucción en casi todos los casos (es decir, excluyendo las alineaciones inicial y final de entronque con la situación existente, en la N-110 al inicio, y en la travesía de la Avenida de Plasencia al final).
- Sección transversal
  - Transición inicial y final, entre las secciones actuales de la situación existente en ambos extremos (inicio con carretera N-110 y final con Avenida de Plasencia) y las de nuevo proyecto. La sección existente en el extremo inicial es de un carril por sentido de 3 metros de ancho, sin arcén, y con bermas variables en ambos márgenes, de notable amplitud en el lado izquierdo. Por su parte, en el extremo final la sección consta asimismo de un carril por sentido de 3.5 metros de ancho, más un arcén reducido de en torno a 0.5 metros y una acera.
  - Cumplimiento de las prescripciones de la instrucción en el caso de las alternativas 1, 3 y 5 para las velocidades de proyecto definidas. La sección establecida con carácter general consta de un carril por sentido de 3.5 metros de ancho, más un arcén por cada lado de 1 metro y una berma de despeje, estimada con carácter provisional en 1.10 metros (en función de la documentación vigente sobre sistemas de seguridad). La sección transversal se verá ampliada un valor variable en las alternativas de los bloques 2 y 4, en función de los correspondientes estudios de visibilidad.
  - Sección restringida en un tramos de unos 200 metros para las alternativas 2, 4 y 6, condición necesaria para evitar la afección requerida, y para hacerlo compatible con la minimización de la afección al paseo fluvial. La sección constaría en ese tramo de un carril por sentido de 3 metros sin arcenes, aunque sí se incluiría la correspondiente berma, de acuerdo a las consideraciones anteriores.
  - Las alternativas 2, 4 y 6 requieren importantes muros pantalla por la derecha, por espacio de unos 50m, para evitar la afección requerida, así como pequeños tramos de muro de unos 20m por la izquierda, para evitar la ocupación total del paseo fluvial, permitiendo que quede un ancho mínimo que mantenga su viabilidad y servicio.
  - Se garantiza que en todo caso, el ancho mínimo resultante para el paseo fluvial no será menor de 2m, aunque para ello resulta necesario un tramo de muro de unos 20m en las alternativas 2, 4 y 6. Además, en estas alternativas, en coordinación con el trazado en planta y alzado, se propone una berma de ancho variable, que daría prolongación a la plataforma de la carretera, prolongándola bajo el paseo fluvial, que sería repuesto en torno a un metro por debajo de su cota actual, en un tramo aproximado de unos 100 metros (esta situación se verá oportunamente explicada e ilustrada en las descripciones más detalladas de las alternativas correspondientes).
  - Ampliación de sección de plataforma para todas las alternativas de los bloques 2 y 4, debido a la alineación final de radio restringido, que limita las condiciones de visibilidad.
- Conclusiones generales
  - El cumplimiento de las prescripciones de la norma es variable tanto en planta como en alzado, en función de los condicionantes de cada caso, así como de la naturaleza urbana o interurbana que se considera en cada propuesta.
  - La velocidad de proyecto oscilará entre 40-60 km/h en función de cada caso;
  - El bloque de propuestas que arroja una medición de movimiento de tierras menor es el 4, aunque no existe una diferencia significativa respecto al 3. Por su parte, el que arroja un resultado claramente peor en ese sentido, es el 2.
  - El mayor grado de cumplimiento de prescripciones de la instrucción de trazado se encuentra en la alternativa 1 (bloque 2);

En las páginas siguientes, se incluye una descripción más detallada de las seis alternativas reseñadas.



Imagen del acceso actual a Cabezuela del Valle por la N-110 en donde es posible ver el semáforo para regular el tráfico y al fondo la vivienda que se intenta salvar en diversas alternativas con el nuevo trazado. (14/01/2015)

2.2.1 ALTERNATIVAS DEL BLOQUE 2

2.2.1.1 Alternativa 1

La alternativa 1 se ve reflejada en el eje 15 de los incluidos en planos, y cuenta con una longitud total de 555.04m. En planta, parte de la alineación circular existente de radio 375m, y según avanza el trazado se procede a una reducción de radios sucesivos de forma progresiva, hasta alcanzar los 90m en el entorno de la estructura. El cumplimiento de la instrucción de trazado en planta es muy amplio, si se considera una velocidad de proyecto en transición desde 60km/h en el inicio, a 50 km/h en la alineación curva anterior al comienzo de la estructura. En ese caso, se cumple plenamente la relación de radios consecutivos, el parámetro y longitud de las curvas de transición, y el valor del radio mínimo para la velocidad de circulación. Únicamente queda alguna alineación circular de longitud menor de 30m por muy escaso margen, lo que carece de relevancia en este caso, pues este extremo tiene sentido para garantizar el cumplimiento de una longitud de peralte mínimo en curva, lo que aquí no resulta de aplicación, ya que se trata de curvas encadenadas en el mismo sentido, con un valor constante de peralte, que ya existe desde atrás.

Con este diseño, se contribuye además a obligar al conductor a una progresiva reducción de velocidad de circulación, adecuando su paso a las condiciones que debe seguir de marcha, ante el inminente tránsito en travesía que afrontar, donde deberá respetar una velocidad de 50km/h.

En primer lugar, el trazado se halla condicionado por los entronques con la realidad existente inicial (carretera N-110) y final (travesía por Avenida de Plasencia en el casco de la localidad). Con este trazado, la estructura proyectada consta de una longitud aproximada de 64.50 metros.

En cuanto al trazado en alzado, se destaca que la inclinación máxima es del 3.5% en pendiente, con acuerdos verticales a priori aptos para velocidad de 80km/h y 60km/h respectivamente (a falta de las consideraciones de visibilidad), así como un cumplimiento total de la instrucción de trazado en todo lo relativo a nuevo proyecto (se excluyen lógicamente las alineaciones inicial y final, de entronque con la situación actual).

Esta alternativa no permite evitar la afección a la vivienda situada a la altura del puente actual (para eso se desarrolla la alternativa 2), pero sí lo haría con la mayor parte de edificaciones detectadas en la zona de bastante menor entidad, aunque para ello fuera preciso en algún caso tomar medidas adicionales, como la disposición de muros.

La sección adoptada se desarrolla de acuerdo a las consideraciones generales descritas respecto a sección transversal, en el apartado 2.2 de este documento.

Además, una vez efectuado el correspondiente estudio de visibilidad, se revela necesario despeje adicional en el entorno de la alineación final de radio 90, plasmado en el siguiente resumen:

VELOCIDAD/SENTIDO DE MARCHA		MÁXIMO DESPEJE NECESARIO	VELOCIDAD MÍNIMA SIN DESPEJE ADICIONAL
60	SENTIDO DIRECTO	-	53 km/h (PK 0+430 por acuerdos verticales)
	SENTIDO INVERSO	4.5 metros (PK 0+465)	32 km/h (PK 0+370 por barreras visuales-bionda-)
50	SENTIDO DIRECTO	-	-
	SENTIDO INVERSO	1.75 metros (PK 0+475)	27 km/h (PK 0+420 por barreras visuales-bionda)

Despejes necesarios en función de la velocidad de proyecto

En función de todo lo anterior, se propone una velocidad de proyecto de 50 km/h en todo el tramo, así como un despeje en dos tramos:

- Tramo 0+375 - 0+440: variable 0-1.80 metros;
- Tramo 0+440 - 0+505: constante de 1.80 metros.

Además de esta alternativa, se han tanteado en su misma línea diferentes posibilidades adicionales, que han resultado descartadas por distintas razones. Así, se ha procurado coordinar el trazado en planta con el alzado y sección, minimizando el movimiento de tierras y la afección al paseo fluvial. Los diferentes tanteos trataban de explorar diferentes combinaciones de radios, discurriendo más o menos alejados de la margen del río y del paseo, y además garantizando los entronques inicial y final con la situación existente. Del análisis de cada uno de ellos, estudiando el grado de cumplimiento/incumplimiento de la instrucción, así como de las afecciones generadas, se decide proponer como alternativa más apropiada el eje 15, plasmado en planos como alternativa 1. A continuación, se muestra una imagen general, dónde se representan las distintas opciones reseñadas en tono magenta, así como en azul la finalmente seleccionada y descrita, y en negro, como referencia, el eje en variante de la N-110 del estudio informativo de partida: “Variante de Cabezuela del Valle” de clave EI2-CC-09.



Posibilidades estudiadas para la alternativa 1. En azul la alternativa 1 plasmada en planos

2.2.1.2 Alternativa 2

Esta alternativa cuenta con un desarrollo total de 545.22m, y una longitud de estructura algo más larga que la anterior (68 metros frente a 64,50 metros). El trazado, como en todos los casos, parte de una alineación curva de 375m en el entronque con la realidad existente en el extremo inicial, pero ahora prosigue con una alineación recta casi obligada, con objeto de mantener una separación equidistante, por un lado de la edificación y propiedad a preservar frente al puente actual, y por otro, del paseo fluvial. En este tramo inicial, esta alternativa y todos los tanteos efectuados en esta línea, se ven restringidos y obligados al trazado así definido hasta pasar la casa, pues el grado de libertad resulta mínimo.

Posteriormente se encadena una sucesión de alineaciones curvas con radios progresivamente en disminución, siendo el último de valor 90m, como en la alternativa 1. El trazado propuesto para esta alternativa, finaliza en la conexión en el extremo final, con la alineación recta representada por la Avenida de Plasencia, dónde se discurre ya en travesía.

Este trazado en planta, incluye algunos incumplimientos de trascendencia variable:

- Alguna curva de transición que sólo consigue cumplir las condiciones exigidas para transición al peralte, pero no las mínimas (que en este caso resultarían por aceleración centrífuga).
- La sucesión de radios no alcanza la prescrita en la norma, aunque por un margen no muy amplio (valor de 140 en lugar de 176 y de 90 en lugar de 121m);
- Existe alguna alineación circular de longitud menor de 30m, pero este aspecto carece de relevancia, debido a la misma razón que en la alternativa 1.

En cuanto al desarrollo en alzado de este eje, y dado que se requiere salvar la vivienda anteriormente mencionada, es necesario bajar la rasante de forma considerable, de manera solidaria en lo posible con el paseo fluvial adyacente, minimizando así terraplén en lo posible sobre el mismo, entre los PP.KK. 0+100 y 0+200.

Para ello, en coordinación con las consideraciones de sección transversal, se propone también la creación de una berma en desmonte de ancho variable, que prolonga la plataforma hasta el paseo fluvial, reponiendo este dentro de la berma en un tramo de unos 100m de extensión, en torno a 1m bajo su cota actual. El ancho mínimo asignado al paseo dentro de la berma en la sección pésima, se hallarían entorno a 2 metros. Esta solución conjunta de alzado y sección, requiere menor ocupación que una rasante en terraplén, con una pendiente más suave, pero es necesario un muro. Lógicamente, esta rasante no contribuye a minimizar el desmonte generado en el margen derecho de la obra, que es uno de los objetivos principales a perseguir, pero este extremo resulta aquí secundario frente a la necesidad de preservar el paseo fluvial. A continuación se incluye una vista obtenida del programa de trazado que ilustra lo anterior, dónde se aprecia la plataforma que representa el paseo fluvial actual, así como la nueva plataforma de la carretera y la berma referida en prolongación de la misma, dónde se repondría el paseo:

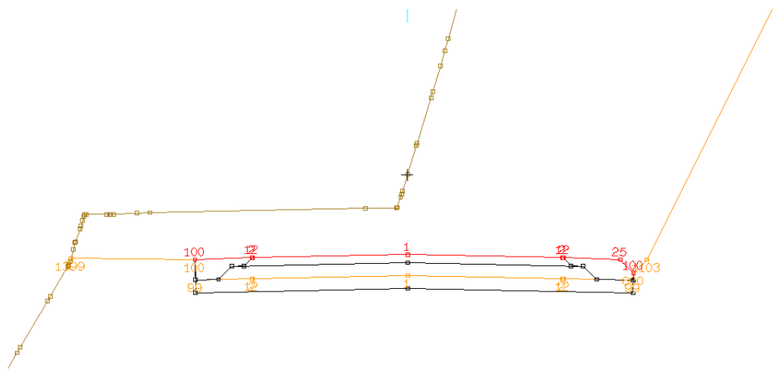


Imagen de un sección transversal de esta alternativa 2 donde la carretera invade el paseo fluvial

Además, se muestra también otra vista a partir del programa de trazado, dónde se compara la rasante finalmente dispuesta, remarcada con sus acuerdos, junto con otras dos estudiadas y finalmente desechadas (en púrpura y sepia). La de tono sepia, presentaría un aspecto mucho más suave, minimizando el desmonte, pero después del análisis de la situación global, finalmente se ha considerado que el impacto conjunto resulta más perjudicial con esta opción, al ocasionar una afección a priori inadmisible sobre el paseo.

Además, se consideró asimismo una opción como la representada en púrpura, que permitía un cumplimiento de la Instrucción de Trazado perfecto (excepto en las alineaciones inicial y final de conexión con la situación actual), pero fue finalmente desechada, a causa del gran desmonte ocasionado. Finalmente, en coincidencia en el tramo adyacente al paseo fluvial con la opción en verde, se seleccionó la remarcada, que minimizaba el desmonte generado, aunque por el contrario, provoca un incumplimiento de la instrucción en lo referente a la distancia entre vértices de alineaciones consecutivas (una longitud de unos 7 segundos frente a los 10 exigidos, que no obstante no es de gran magnitud):



Imagen del alzado de la alternativa 2 propuesta junto con varios tanteos efectuados.

Además, resulta necesaria la definición de muro en un tramo de unos 20 metros (PK 0+172-0+192), pues de lo contrario no se alcanzaría ese espacio mínimo libre para el paseo fluvial de 2 metros.

Por tanto, el alzado de este eje se proyecta con una pendiente máxima del -6% y unos acuerdos verticales aptos a priori para velocidades de 60km/h (a falta de las consideraciones sobre cuestiones de visibilidad).

Respecto a la sección propuesta, dado que el objetivo es salvar la vivienda, la sección de partida en la conexión con la carretera actual, de unos 3m por carril y sin arcén, debe ser prolongada a lo largo de unos 210 metros sobre el trazado diseñado, hasta pasar la mencionada vivienda primero (hacia el PK 0+150), y unos 60 metros más PK 0+210), antes la necesidad de minimizar la afección al paseo fluvial. En todo este tramo, sí se incluye el espacio para alojar la correspondiente barrera de seguridad, en función de lo establecido en las publicaciones sobre sistemas de contención en vigor, y estimado en 1.10 metros.

A partir de este punto, la sección prevista se normaliza, tomándose ya la sección general establecida respecto a sección transversal en el apartado 2.2 del presente documento.

Esta alternativa posee un grado de incidencia algo mayor que la nº1 sobre las restantes edificaciones de menor entidad de la zona.

Además, una vez llevado a cabo el correspondiente estudio de visibilidad, se revela necesario un despeje adicional en el entorno de la alineación curva final de radio 90, que se ve plasmado en el siguiente cuadro resumen:

VELOCIDAD/SENTIDO DE MARCHA		MÁXIMO DESPEJE NECESARIO	VELOCIDAD MÍNIMA SIN DESPEJE ADICIONAL
60	SENTIDO DIRECTO	0.10 metros (PK 0+200)	55 km/h (PK 0+135 por barreras visuales –bionda-) 52 km/h (PK 0+240 por acuerdos verticales)
	SENTIDO INVERSO	4.5 metros (PK 0+465)	32 km/h (PK 0+370 por barreras visuales-bionda-)
50	SENTIDO DIRECTO	-	-
	SENTIDO INVERSO	1.77 metros (PK 0+455)	28 km/h (PK 0+405 por barreras visuales-bionda-)

Despejes necesarios en función del estudio de visibilidad realizado

En función de todo lo anterior, se propone una velocidad de proyecto de 50 km/h en todo el tramo, así como un despeje en dos sectores:

- Tramo 0+360 - 0+430: variable 0-1.80 metros;
- Tramo 0+430 - 0+510: constante de 1.80 metros;

En esta línea de acción, con un trazado tan obligado en la recta, el grado de libertad para opciones adicionales es mínimo, aunque no obstante se trató de efectuar también algún tanteo. Además, se manejó la opción de plantear alguna alternativa de otra índole, que encadene alineaciones curvas, con mayor o menor grado de cumplimiento de la norma, y siempre tratando de evitar la afección a la casa, que es la prioridad absoluta en este caso. A continuación, se muestra una imagen general, dónde se representan tanto la alternativa 2, en azul, ampliamente descrita, como las otras dos opciones tanteadas y desechadas en tono magenta. La más exterior es la que pretende encadenar alineaciones curvas, generando una amplia intromisión en la ladera a la derecha de la carretera, que ocasiona una ocupación inadmisible, sin mejorar en nada las condiciones en el paso entre la casa y el paseo fluvial, y la más interior sería similar a la seleccionada, pero con un radio final más amplio, que tendría dificultades para el entronque final en planta con la alineación de la Avda.

Plasencia. Además, se muestra en negro, como referencia, el eje en variante de la N-110 del estudio informativo de partida: "Variante de Cabezuela del Valle" de clave EI2-CC-09.



Tanteos realizados para alcanzar la alternativa 2 propuesta



Imagen desde el puente actual de Cabezuela del Valle de la vivienda que se pretende salvar con estas alternativas. Es posible observar la verticalidad del talud natural (14/01/2015)

2.2.2 ALTERNATIVAS DEL BLOQUE 3

Este grupo de alternativas, conlleva una perspectiva y solución diferentes del problema, constando todas ellas de un total de tres ejes: dos comunes (una glorieta, y el paso sobre el río Jerte en conexión con la travesía de la Avda. Plasencia), y uno diferenciado, que constituye la conexión entre el extremo inicial del trazado en la N-110 y la nueva glorieta proyectada. Con esta propuesta, se plantea la consideración de todo el entorno como urbano, de manera que las características del trazado puedan resultar más flexibles, y no tan condicionadas por el cumplimiento de la instrucción.

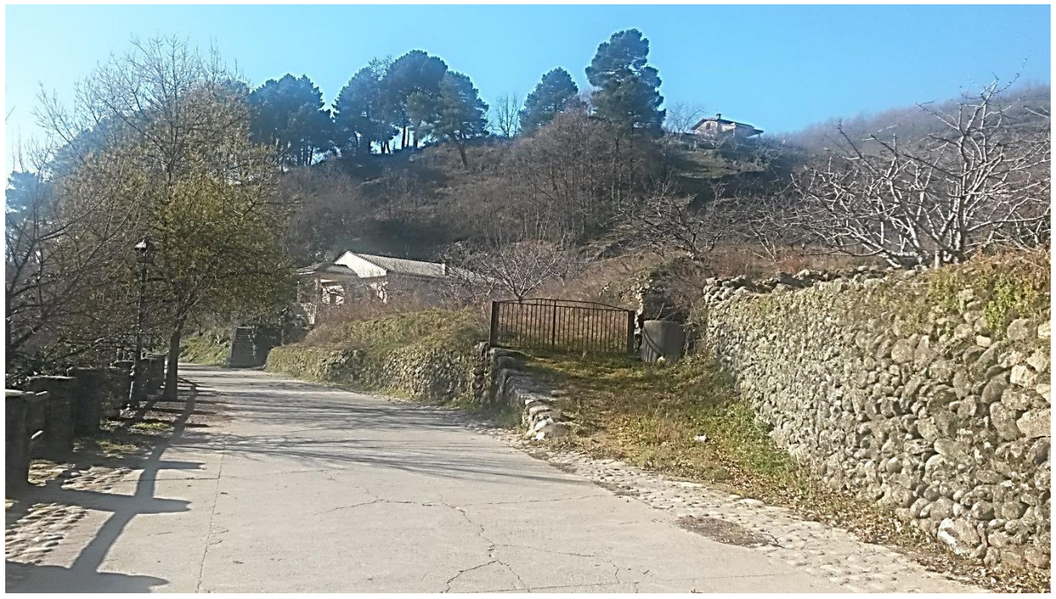
Por tanto, respecto al resto de bloques de alternativas propuestos, se introducen estos dos ejes que no son necesarios en las demás. Así pues, el bloque 3 está compuesto por las alternativas 3 y 4, que se diferencian únicamente en el eje que enlaza la nueva glorieta proyectada y la N-110, cuya conexión se produce antes del actual punto de acceso al entorno urbano de la localidad, a través del puente existente.

La glorieta, plasmada a través del eje 25, está definida en planta mediante una alineación de radio 25m, consta de un desarrollo por tanto de 157,08 metros, y su centro se halla en prolongación directa de la alineación de la Avda. Plasencia, de manera que la estructura sobre el río será absolutamente recta. En comparación con los tanteos del estudio de alternativas entregado en 2015, se ha retocado ligeramente su centro para simplificar el diseño de la estructura, que antes no quedaba recta, y se ha aumentado ligeramente el radio, de 20 a 25 metros, para permitir unas condiciones más desahogadas de tránsito y adecuarlo a los valores de la nueva Instrucción (valor mínimo de 23 metros en este caso). Además, su posición en planta se ha visto desplazada lo suficiente en sentido perpendicular a la estructura, para en coordinación con el pretanteo efectuado para aquella, dejar un mínimo de 25 metros de separación con la posición del estribo más próximo, distancia establecida en las premisas de la nueva instrucción de trazado, que permitan una definición adecuada de las isletas deflectoras de entrada/salida a la misma.

Por su parte, el alzado se halla incluido en un plano inclinado al 2%, y se ha tratado de optimizar en lo posible la rasante, tal como solicitaba la Dirección de Proyecto, elevando la cota en torno a un metro, para minimizar el movimiento de tierras, aunque siempre vigilando que la vivienda colindante permanezca desafectada. La sección planteada consta dos carriles de 4m, arcén interior de 0.5m y exterior de 1m, así como la correspondiente berma, inicialmente dimensionada en 1.10 metros, como en el resto del proyecto, a partir de la estimación preliminar efectuada en función de las publicaciones sobre sistemas de contención.

El vial de conexión entre la glorieta y la travesía propiamente dicha, plasmado mediante el eje 26, consta por tanto en planta de una alineación recta única de 126,565 metros de longitud, y su alzado se halla determinado por sus dos conexiones extremas: con el entronque con la travesía al inicio y con la nueva glorieta en el final, con pendientes respectivas del -1,72% (pendiente estimada del vial existente) y del +2% (pendiente del plano que comprende la glorieta).

El acuerdo vertical entre ellas es para velocidad 50 km/h. La sección de calzada propuesta es de 7m con arcenes de 1m a cada lado, y una transición final al ancho de calzada existente en la Avda. Plasencia. El tramo en estructura es de 52 metros, la menor longitud de todas las alternativas.



La imagen muestra la vivienda y el acceso a la misma situados en las proximidades de la glorieta de este bloque de alternativas, así como el camino que se intenta respetar / reponer en todos los trazados. (14/01/2015)

Por tanto, sabiendo que los ejes 25 y 26 (glorieta y paso sobre el río) son comunes, en los párrafos siguientes se pasa a explicar en detalle el hecho diferenciador entre ambas alternativas, plasmado mediante el eje 21 o 24, de conexión de la nueva glorieta con la N-110.

2.2.2.1 Alternativa 3

La alternativa 3 queda reflejada a través del eje 21, de 427.996 metros de longitud, partiendo del mismo punto que las alternativas 1 y 2, mediante una alineación curva de radio 375m en el entronque con la realidad existente en el extremo inicial. A continuación, se encadenan dos alineaciones de radio -360 y 245 metros, con la siguiente finalidad doble:

- Tratar de avanzar en planta a una distancia suficiente del paseo fluvial, que permita un encaje conjunto viable en planta, alzado y sección, pero a su vez genere el menor movimiento de tierras posible.
- Tratar de incidir en el concepto de encadenar radios consecutivos con valor absoluto de radio decreciente, que guíen al conductor hacia una transición gradual de las condiciones de la marcha (mismo concepto empleado en el bloque 1, antes frente al radio final 90 metros en el acceso a la travesía, y ahora debido a la existencia inminente de la nueva glorieta).

Este trazado cumpliría plenamente con los condicionantes exigibles en planta según la instrucción de trazado, aunque bajo consideraciones de seguridad vial, el radio final podría resultar elevado para el acceso a una glorieta, si esta se considera interurbana y si se pretende guiar al conductor

en el proceso de moderar la velocidad de la marcha. No obstante lo anterior, el encaje sí resulta posible bajo la consideración de entorno urbano, dónde prime la señalización frente al trazado.

Esta alternativa no permite evitar la afección a la vivienda situada a la altura del puente actual (para eso se desarrolla la alternativa 4), pero sí lo haría con la totalidad de edificaciones detectadas en la zona de bastante menor entidad, aunque para ello fuera preciso en algún caso tomar medidas adicionales, como la disposición de muros.

En cuanto al trazado en alzado, se destaca que la inclinación máxima es del 4% en pendiente, con acuerdos verticales a priori aptos para velocidad de 60km/h (a falta de las consideraciones de visibilidad), así como un cumplimiento total de la instrucción de trazado en todo lo relativo a nuevo proyecto (se excluyen lógicamente las alineaciones inicial y final, de entronque con la situación actual).

La sección adoptada se desarrolla de acuerdo a las consideraciones generales descritas respecto a sección transversal, en el apartado 2.2 de este documento.

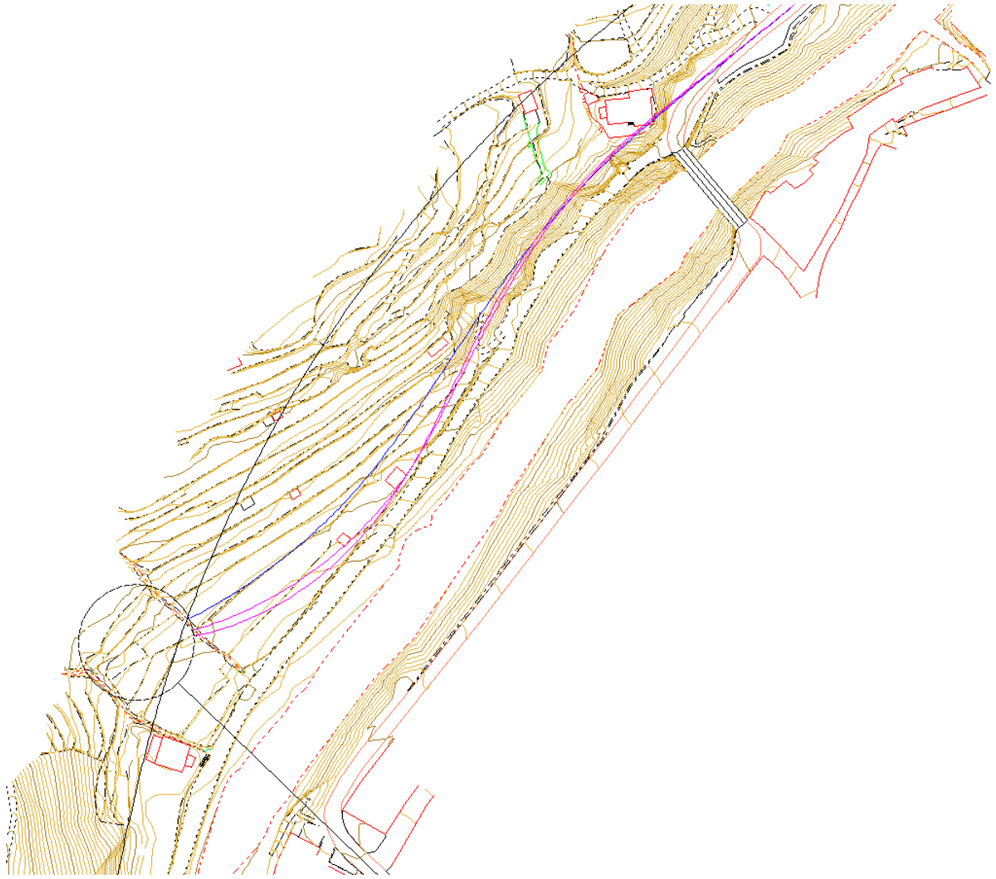
Además, una vez efectuado el correspondiente estudio de visibilidad, se revela necesario despeje adicional en el entorno de la alineación final, plasmado en el siguiente resumen:

VELOCIDAD/SENTIDO DE MARCHA		MÁXIMO DESPEJE NECESARIO	VELOCIDAD MÍNIMA SIN DESPEJE ADICIONAL
60	SENTIDO DIRECTO	0.90 metros (PK 0+090)	53 km/h (PK 0+270 por barreras visuales-bionda-)
	SENTIDO INVERSO	-	54 km/h (PK 0+410 por acuerdos verticales)
50	SENTIDO DIRECTO	-	-
	SENTIDO INVERSO	-	-

Despejes necesarios tras el estudio de visibilidad

En función de todo lo anterior, se propone una velocidad de proyecto en transición de 60 a 40 km/h, para acompasar la marcha desde una velocidad de 60 km/h en la N-110 actual, en las proximidades del puente existente, hasta una velocidad máxima de 40 km/h en la entrada a la glorieta (de este modo se produciría una velocidad de paso por los puntos reseñados en la tabla anterior igual o menor a 50 km/h, por lo que la visibilidad existente resultaría suficiente).

Además de esta alternativa, se han tanteado en su misma línea diferentes posibilidades adicionales, que trataban de explorar diferentes combinaciones de radios, buscando una transición gradual que guíe la entrada en la glorieta, y discurriendo más o menos alejados de la margen del río y del paseo, además de garantizar el entronque inicial con la situación existente y final con la nueva glorieta. Estas opciones han resultado descartadas, fundamentalmente porque una transición de radios que acabe en un radio de valor más bajo, conlleva un acercamiento mayor al paseo fluvial que las podría hacer inviables. Así, se ha procurado coordinar el trazado en planta con el alzado y sección, minimizando el movimiento de tierras y la afección al paseo fluvial. Del análisis de cada uno de ellos, estudiando sus características de trazado, así como las afecciones generadas, se decide proponer como alternativa más apropiada el eje 21, plasmado en planos como alternativa 3. A continuación, se muestra una imagen general, dónde se representan las distintas opciones reseñadas en tono magenta, así como en azul la seleccionada, y en negro, tanto la glorieta y eje del paso superior, como la referencia del eje en variante de la N-110 del estudio informativo de partida: “Variante de Cabezuela del Valle” de clave EI2-CC-09.



Tanteos para decidir la alternativa 3 propuesta

2.2.2.2 Alternativa 4

Esta alternativa cuenta con un desarrollo total de 426.72m, con un trazado que parte, como en todos los casos, de una alineación curva de 375m en el entronque con la realidad existente en el extremo inicial, pero ahora prosigue con una alineación recta casi obligada, con objeto de mantener una separación equidistante, por un lado de la edificación y propiedad a preservar frente al puente actual, y por otro, del paseo fluvial. En este tramo inicial, esta alternativa y todos los tanteos efectuados en esta línea, se ven restringidos y obligados al trazado así definido hasta pasar la casa, pues el grado de libertad resulta mínimo.

Posteriormente se encadena una sucesión de alineaciones curvas con radios progresivamente en disminución, de valor absoluto 400 y 270 metros, hasta el entronque con la glorieta. Este diseño, con la presencia de la alineación recta que no existía en la alternativa 3, obliga a un desarrollo menor de las alineaciones curvas, lo que impide definir los acuerdos de transición mínimos que impondría la instrucción de trazado (se debe restringir su valor al de transición al peralte, cuándo el mínimo en este caso resulta por aceleración centrífuga). El radio final, similar al de la alternativa 1, se podría seguir considerando elevado bajo consideraciones de seguridad vial para glorietas interurbanas. No obstante, se debe insistir en que ambas circunstancias quedarían en segundo plano si el entorno es considerado urbano, dónde la señalización puede primar frente a las características intrínsecas del trazado.

En cuanto al desarrollo en alzado de este eje, resulta prácticamente idéntico al de la alternativa 2, y dado que se requiere salvar la vivienda anteriormente mencionada, es necesario bajar la rasante de forma considerable, de manera solidaria en lo posible con el paseo fluvial adyacente, minimizando así terraplén sobre el mismo, entre los PP.KK. 0+100 y 0+200. Para ello, en coordinación con las consideraciones de sección transversal, se propone también la creación de una berma en desmonte de ancho variable, que prolonga la plataforma hasta el paseo fluvial, reponiendo este dentro de la berma en un tramo de unos 100 metros de extensión, entorno a un metro bajo su cota actual. El ancho mínimo asignado al paseo dentro de la berma en la sección pésima, se aproxima a los 2 metros. Esta solución conjunta de alzado y sección, requiere menor ocupación que una rasante en terraplén, con una pendiente más suave, pero con muro. Lógicamente, esta rasante no contribuye a minimizar el desmonte generado en el margen derecho de la obra, que es uno de los objetivos principales a perseguir, pero este extremo resulta aquí secundario frente a la necesidad de preservar el paseo fluvial. A continuación se incluye una vista obtenida del programa de trazado que ilustra lo anterior, análoga a la mostrada en la alternativa 2, dónde se aprecia la plataforma que representa el paseo fluvial actual, así como la nueva plataforma de la carretera y la berma referida en prolongación de la misma, dónde se repondría el paseo:

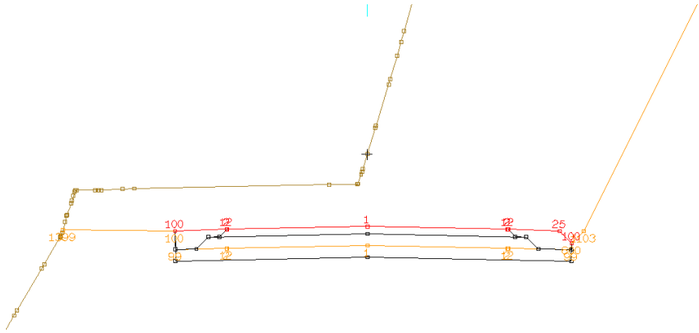


Imagen del alzado de la sección propuesta

Además, se muestra también otra vista análoga a la de la alternativa 2, a partir del programa de trazado, dónde se compara la rasante finalmente dispuesta, remarcada con sus acuerdos, junto con otras dos estudiadas y finalmente desechadas (en tono púrpura y sepia). La de tono sepia, presentaría un aspecto mucho más suave, minimizando el desmonte, pero después del análisis de la situación global, finalmente se ha considerado que el impacto conjunto resulta más perjudicial con esta opción, al ocasionar una afección a priori inadmisible sobre el paseo. Además, se consideró asimismo una opción como la representada en púrpura, que permitía un cumplimiento de la instrucción de trazado perfecto (excepto en las alineaciones inicial y final de conexión con la situación actual), pero fue finalmente desechada, a causa del gran desmonte ocasionado. Finalmente, en coincidencia en el tramo adyacente al paseo fluvial con la opción en verde, se seleccionó la remarcada, que minimizaba el desmonte generado, aunque por el contrario, provoca un incumplimiento de la instrucción en lo referente a la distancia entre vértices de alineaciones consecutivas (una longitud de unos 7 segundos frente a los 10 exigidos, que no obstante no es de gran magnitud):

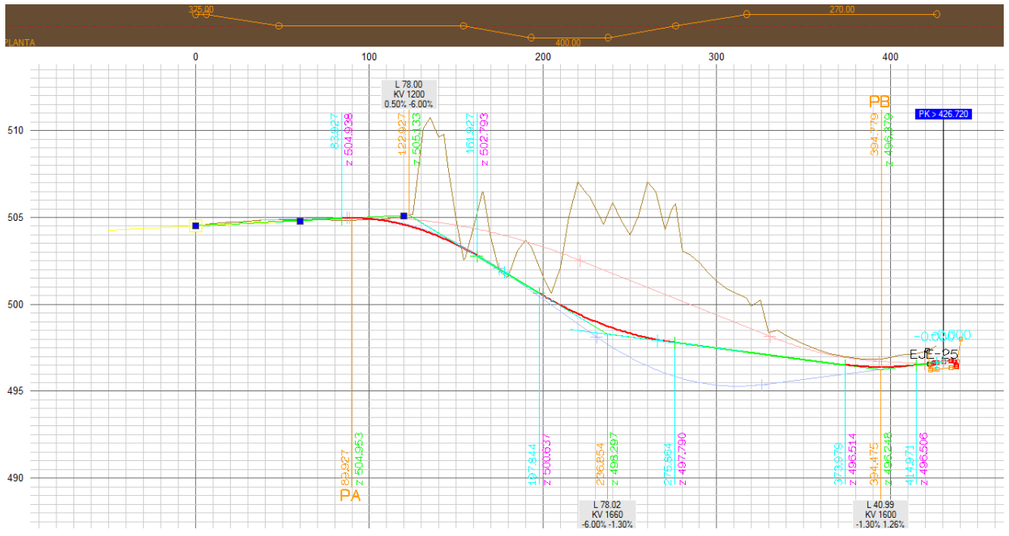


Imagen del trazado en alzado de la alternativa propuesta así como de los tanteos realizados.

Además, resulta necesaria la definición de muro en un tramo de unos 20 metros (PK 0+172-0+192), pues de lo contrario no se alcanzaría ese espacio mínimo libre para el paseo fluvial de 2 metros.

Por tanto, el alzado de este eje se proyecta con una pendiente máxima del -6% y unos acuerdos verticales aptos a priori para velocidades de 60km/h (a falta de las consideraciones sobre cuestiones de visibilidad).

Respecto a la sección propuesta, como en el caso de la alternativa 2, dado que el objetivo es salvar la vivienda, la sección de partida en la conexión con la carretera actual, de unos 3m por carril y sin arcén, debe ser prolongada a lo largo de unos 210 metros sobre el trazado diseñado, hasta pasar la mencionada vivienda primero (hacia el PK 0+150), y unos 60 metros más PK 0+210), antes la necesidad de minimizar la afección al paseo fluvial. En todo este tramo, sí se incluye el espacio para alojar la correspondiente barrera de seguridad, en función de lo establecido en las publicaciones sobre sistemas de contención en vigor, y estimado en 1.10 metros.

A partir de este punto, la sección prevista se normaliza, tomándose ya la sección general establecida respecto a sección transversal en el apartado 2.2 del presente documento.

Esta alternativa posee un grado de incidencia pequeño sobre las restantes edificaciones de menor entidad de la zona, que podrían verse desafectadas, aunque para ello fuese necesario tomar medidas adicionales como la disposición de muros.

Además, se ha llevado a cabo el correspondiente estudio de visibilidad, cuyos resultados se plasman en el siguiente cuadro resumen:

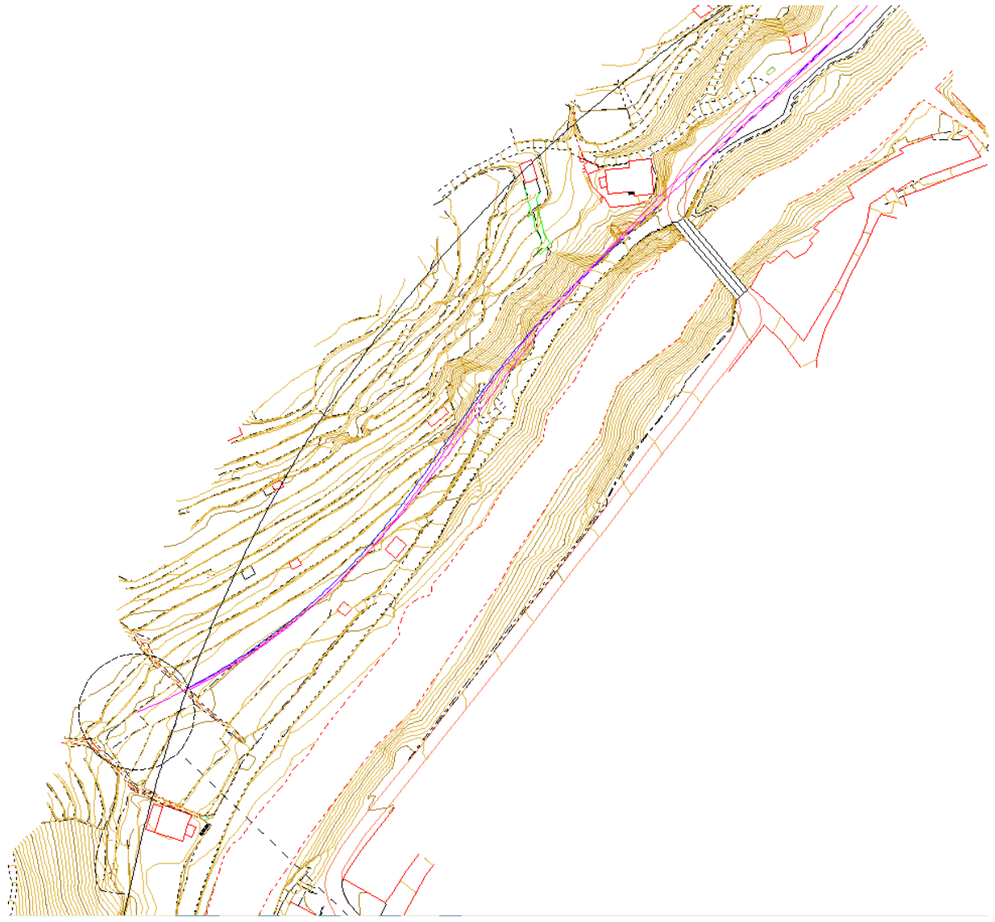
VELOCIDAD/SENTIDO DE MARCHA		MÁXIMO DESPEJE NECESARIO	VELOCIDAD MÍNIMA SIN DESPEJE ADICIONAL
60	SENTIDO DIRECTO	0.45 metros (PK 0+375)	54 km/h (PK 0+280 por barreras visuales –bionda-) 52 Km/h (PK 0+200 por acuerdos verticales)
	SENTIDO INVERSO	0.75 metros (PK 0+200)	47 km/h (PK 0+250 por barreras visuales-bionda-)
50	SENTIDO DIRECTO	-	-
	SENTIDO INVERSO	0.30metros (PK 0+200)	32 km/h (PK 0+220 por barreras visuales-bionda-)

Despejes necesarios tras el estudio de visibilidad realizado en función de la velocidad de proyecto.

En función de todo lo anterior, se propone una velocidad de proyecto en transición de 60 a 40 km/h, para acompasar la marcha desde una velocidad de 60 km/h en la N-110 actual, en las proximidades del puente existente, hasta una velocidad máxima de 40 km/h en la entrada a la glorieta (de este modo se produciría una velocidad de paso por los puntos reseñados en la tabla anterior igual o menor a 50 km/h, por lo que la visibilidad existente resultaría suficiente, si se implementa la pequeña berma de 0.30 metros reseñada en la tabla anterior).

En esta línea de acción, con un trazado tan obligado en la recta, el grado de libertad para opciones adicionales es mínimo, aunque no obstante se trató de efectuar también algún tanteo. Así, se trató de buscar alguna opción que en la misma línea de la seleccionada consiguiese optimizar en lo posible el trazado, y además, se manejó la opción de sustituir la alineación recta por una curva de radio 2500, aunque se comprobó que ello conllevaba más incumplimientos por desarrollo corto, sin ofrecer ventaja alguna.

A continuación, se muestra una imagen general, dónde se representan tanto la alternativa 4, en azul, ampliamente descrita, como las otras dos opciones tanteadas y desechadas en tono magenta (se aprecia su gran similitud con la finalmente seleccionada). Además, en negro quedan representadas, tanto la glorieta y eje del paso superior, como la referencia del eje en variante de la N-110 del estudio informativo de partida: “Variante de Cabezuela del Valle” de clave EI2-CC-.



Alternativas estudiadas para definir la alternativa propuesta

2.2.3 ALTERNATIVAS DEL BLOQUE 4

A la vista de los inconvenientes de la totalidad de alternativas de los bloque anteriores, dónde se generan desmontes muy importantes, se opta por desarrollar un bloque adicional, con funcionalidad similar al 2 (alternativas 1 y 2), pero cuya premisa básica resulte minimizar el movimiento de tierras, aunque ello implique penalizar el trazado, generando ligeros incumplimientos de la instrucción, especialmente en planta.

No obstante, si se asume como entorno urbano, estos inconvenientes podrían quedar en segundo plano, primándose la señalización frente a las características intrínsecas del trazado en sí, y favoreciéndose así los objetivos medioambientales y económicos, al reducir notablemente el desmonte.

Análogamente al procedimiento seguido en los bloques anteriores, se propone una alternativa que no evitaría la afección a la propiedad frente al puente (alternativa 5), y otra que sí (alternativa 6).

2.2.3.1 Alternativa 5

La alternativa 5 se ve reflejada en el eje 32 de los incluidos en planos, y cuenta con una longitud total de 549.014m. En planta, como en todas las alternativas, se parte de la alineación circular existente de radio 375m, que es seguido de otro de valor -350. A continuación se define una alineación recta, y finalmente se conecta con la alineación final de la Avda. Plasencia mediante una curva circular de radio 50 metros (velocidad 40 km/h).

Además, el trazado se halla condicionado por los entronques con la realidad existente inicial (carretera N-110) y final (travesía por Avenida de Plasencia en el casco de la localidad). Con este trazado, la estructura proyectada consta de una longitud aproximada de 61.5 metros, exactamente igual que la 6, como veremos. Este valor resulta algo intermedio entre los de las alternativas del bloque 2 y 3.

El trazado contaría con diversos incumplimientos de la instrucción de trazado:

- Clotoides que sólo alcanzan el valor de transición al peralte pero no de aceleración centrífuga.
- Longitud de recta insuficiente.
- Radio final 50 metros, demasiado pequeño con la recta anterior a él proyectada.

No obstante, estos incumplimientos podrían resultar irrelevantes, si como se ha comentado, el trazado pasa a considerarse en entorno urbano.

En cuanto al trazado en alzado, se destaca que la inclinación máxima es del 3.5% en pendiente, con acuerdos verticales a priori aptos para velocidad de 80km/h y 60km/h respectivamente (a falta de las consideraciones de visibilidad), así como un cumplimiento total de la instrucción de trazado en todo lo relativo a nuevo proyecto (se excluyen lógicamente las alineaciones inicial y final, de entronque con la situación actual).

Esta alternativa no permite evitar la afección a la vivienda situada a la altura del puente actual (para eso se desarrolla la alternativa 2), pero sí lo haría con la mayor parte de edificaciones detectadas en la zona de bastante menor entidad, aunque para ello fuera preciso en algún caso tomar medidas adicionales, como la disposición de muros.

La sección adoptada se desarrolla de acuerdo a las consideraciones generales descritas respecto a sección transversal, en el apartado 2.2 de este documento.

Además, se ha efectuado el correspondiente estudio de visibilidad, se revela necesario despeje adicional en el entorno de la alineación final de radio 90, plasmado en el siguiente resumen:

VELOCIDAD/SENTIDO DE MARCHA		MÁXIMO DESPEJE NECESARIO	VELOCIDAD MÍNIMA SIN DESPEJE ADICIONAL
60	SENTIDO DIRECTO	-	-
	SENTIDO INVERSO	8.70 metros (PK 0+440)	39 km/h (PK 0+525 por barreras visuales-bionda-)
50	SENTIDO DIRECTO	-	-
	SENTIDO INVERSO	4.20 metros (PK 0+440)	24 km/h (PK 0+420 por barreras visuales-bionda)
40	SENTIDO DIRECTO	-	-
	SENTIDO INVERSO	1.30 metros (PK 0+440	25 km/h (PK 0+420 por barreras visuales-bionda

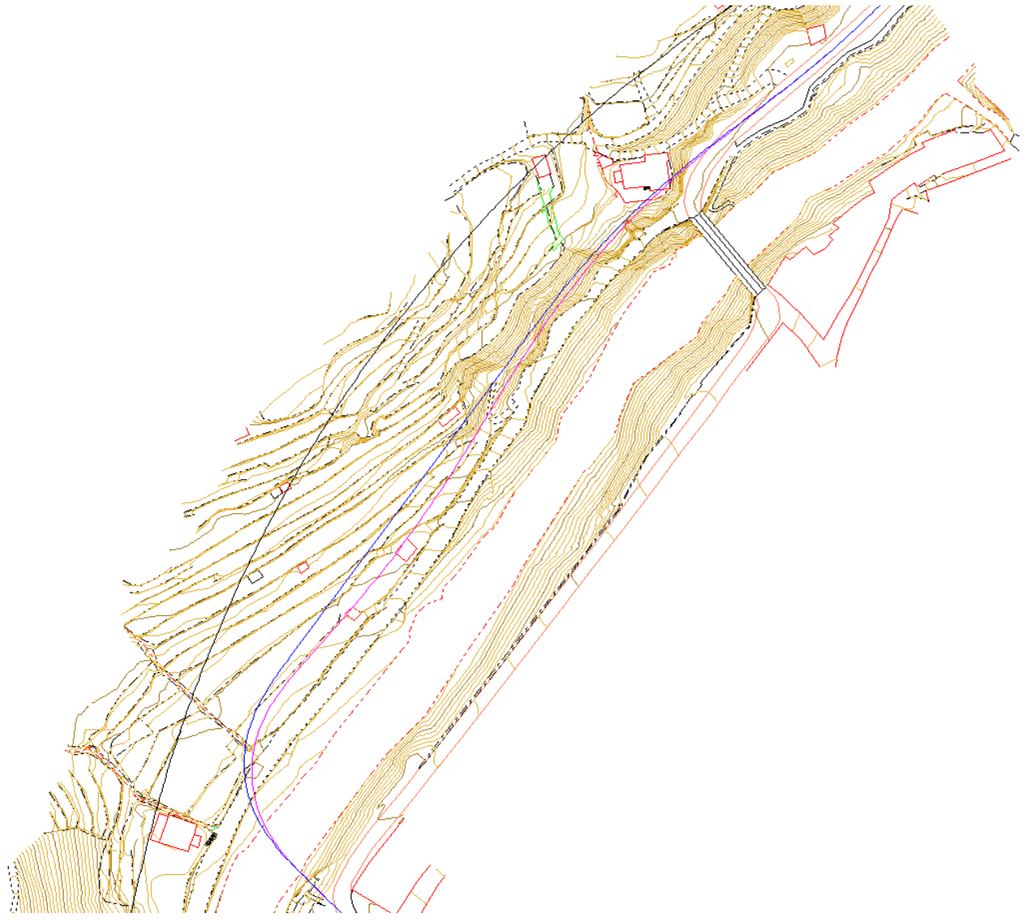
Despejes necesarios tras el estudio de visibilidad llevado a cabo

En función de todo lo anterior, se propone una velocidad de proyecto en transición de 60 a 40km/h en los primeros metros del trazado, de manera que la velocidad de tránsito antes de afrontar la curva de radio 50 metros, sea ya de 40 km/h. Además, como se plasma en el cuadro anterior, para ello es necesario un despeje en dos tramos:

- Tramo 0+400 - 0+420: variable 0-1.30 metros;
- Tramo 0+420 - 0+500: constante de 1.30 metros.

Además de esta alternativa, se ha tanteado en su misma línea una posibilidad adicional, tratando de acercar al máximo el trazado al paseo fluvial, de forma que se pueda minimizar en la máxima medida la afección al talud de la ladera. No obstante, esta opción implica una curva y contracurva previas a la final de radio 50, primero controlando dónde y en qué medida es posible acercarse y separarse, y segundo porque al final es necesario abrirse ligeramente para poder encajar la curva final. Este trazado transmite una brusquedad y sinuosidad desagradables que sugiere su rechazo.

A continuación, se muestra una imagen general, dónde se representa en tono magenta la alternativa descartada, así como en azul la finalmente seleccionada y descrita, y en negro, como referencia, el eje en variante de la N-110 del estudio informativo de partida: “Variante de Cabezuela del Valle” de clave EI2-CC-09.



Tanteos de trazado realizados para definir esta alternativa señalada en azul.

2.2.3.2 Alternativa 6

Esta alternativa cuenta con un desarrollo total de 548.914 metros, y un trazado, que como en todos los casos, parte de una alineación curva de 375m en el entronque con la realidad existente en el extremo inicial, pero ahora prosigue con una alineación recta casi obligada, con objeto de mantener una separación equidistante, por un lado de la edificación y propiedad a preservar frente al puente actual, y por otro, del paseo fluvial. En este tramo inicial, esta alternativa se ven restringida y obligada al trazado así definido hasta pasar la casa, pues el grado de libertad resulta mínimo.

Posteriormente se encadena una alineación curva de radio -700 más una recta, antes de la alineación final de radio 50 metros (velocidad 40 km/h), que enlaza con la alineación final en la Avda. Plasencia.

El trazado se halla condicionado también por los entronques con la realidad existente inicial (carretera N-110) y final (travesía por Avenida de Plasencia en el casco de la localidad). Con este trazado, la estructura proyectada consta de una longitud aproximada de 61.5 metros, exactamente igual que la 5, como hemos visto. Este valor resulta algo intermedio entre los de las alternativas del bloque 2 y 3.

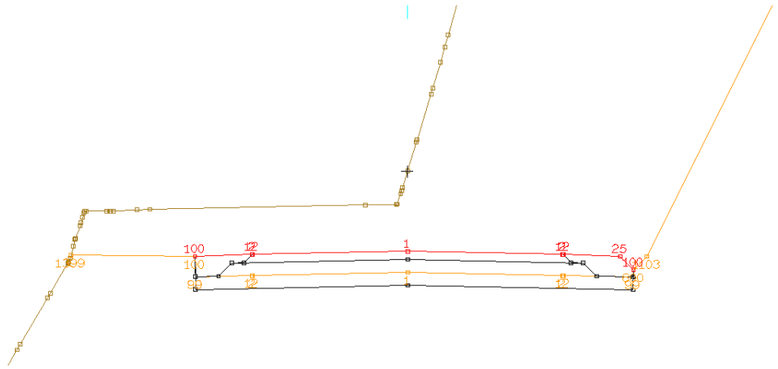
El trazado contaría con diversos incumplimientos de la instrucción de trazado:

- Clotoides que sólo alcanzan el valor de transición al peralte pero no de aceleración centrífuga;
- Longitud de recta insuficiente;
- Radio final 50 metros, demasiado pequeño con la recta anterior a él proyectada.

No obstante, estos incumplimientos podrían resultar irrelevantes, si como se ha comentado, el trazado pasa a considerarse en entorno urbano.

En cuanto al desarrollo en alzado de este eje, resulta prácticamente idéntico al de las alternativas 2 y 4, y dado que se requiere salvar la vivienda anteriormente mencionada, es necesario bajar la rasante de forma considerable, de manera solidaria en lo posible con el paseo fluvial adyacente, minimizando así terraplén en lo posible sobre el mismo, entre los PP.KK. 0+100 y 0+200. Para ello, en coordinación con las consideraciones de sección transversal, se propone también la creación de una berma en desmonte de ancho variable, que prolonga la plataforma hasta el paseo fluvial, reponiendo este dentro de la berma en un tramo de unos 100 metros de extensión, en torno a un metro bajo su cota actual. El ancho mínimo asignado al paseo dentro de la berma en la sección pésima, se hallarían en torno a 2 metros.

Esta solución conjunta de alzado y sección, requiere menor ocupación que una rasante en terraplén, con una pendiente más suave, pero con muro. Lógicamente, esta rasante no contribuye a minimizar el desmonte generado en el margen derecho de la obra, que es uno de los objetivos principales a perseguir, pero este extremo resulta aquí secundario frente a la necesidad de preservar el paseo fluvial. A continuación se incluye una vista obtenida del programa de trazado que ilustra lo anterior, análoga a la mostrada en la alternativa 2, dónde se aprecia la plataforma que representa el paseo fluvial actual, así como la nueva plataforma de la carretera y la berma referida en prolongación de la misma, dónde se repondría el paseo:



Sección transversal propuesta para esta alternativa

Además, se muestra también otra vista análoga a la de las alternativas 2 y 4, a partir del programa de trazado, dónde se compara la rasante finalmente dispuesta, remarcada con sus acuerdos, junto con otras dos estudiadas y finalmente desechadas (en púrpura y sepia). La de tono sepia, presentaría un aspecto mucho más suave, minimizando el desmonte, pero después del análisis de la situación global, finalmente se ha considerado que el impacto conjunto resulta más perjudicial con esta opción, al ocasionar una afección a priori inadmisible sobre el paseo.

Además, se consideró asimismo una opción como la representada en púrpura, que permitía un cumplimiento de la instrucción de trazado perfecto (excepto en las alineaciones inicial y final de conexión con la situación actual), pero fue finalmente desechada, a causa del gran desmonte ocasionado. Finalmente, en coincidencia en el tramo adyacente al paseo fluvial con la opción en verde, se seleccionó la remarcada, que minimizaba el desmonte generado, aunque por el contrario, provoca un incumplimiento de la instrucción en lo referente a la distancia entre vértices de alineaciones consecutivas (una longitud de unos 7 segundos frente a los 10 exigidos, que no obstante no es de gran magnitud):



Alternativas de trazado en alzado tanteadas para definir la alternativa propuesta.

Además, resulta necesaria la definición de muro en un tramo de unos 20 metros (PK 0+172-0+192), pues de lo contrario no se alcanzaría ese espacio mínimo libre para el paseo fluvial de 2 metros.

Por tanto, el alzado de este eje se proyecta con una pendiente máxima del -6% y unos acuerdos verticales aptos a priori para velocidades de 60km/h (a falta de las consideraciones sobre cuestiones de visibilidad).

Respecto a la sección propuesta, como en el caso de las alternativas 2 y 4, dado que el objetivo es salvar la vivienda, la sección de partida en la conexión con la carretera actual, de unos 3m por carril y sin arcén, debe ser prolongada a lo largo de unos 210 metros sobre el trazado diseñado, hasta pasar la mencionada vivienda primero (hacia el PK 0+150), y unos 60 metros más PK 0+210), antes la necesidad de minimizar la afección al paseo fluvial. En todo este tramo, sí se incluye el espacio para alojar la correspondiente barrera de seguridad, en función de lo establecido en las publicaciones sobre sistemas de contención en vigor, y estimado en 1,10 metros.

A partir de este punto, la sección prevista se normaliza, tomándose ya la sección general establecida respecto a sección transversal en el apartado 2.2 del presente documento.

Esta alternativa posee un grado de incidencia pequeño sobre las restantes edificaciones de menor entidad de la zona, que podrían verse desafectadas, aunque para ello fuese necesario tomar medidas adicionales como la disposición de muros.

Además, se ha llevado a cabo el correspondiente estudio de visibilidad, cuyos resultados se plasman en el siguiente cuadro resumen:

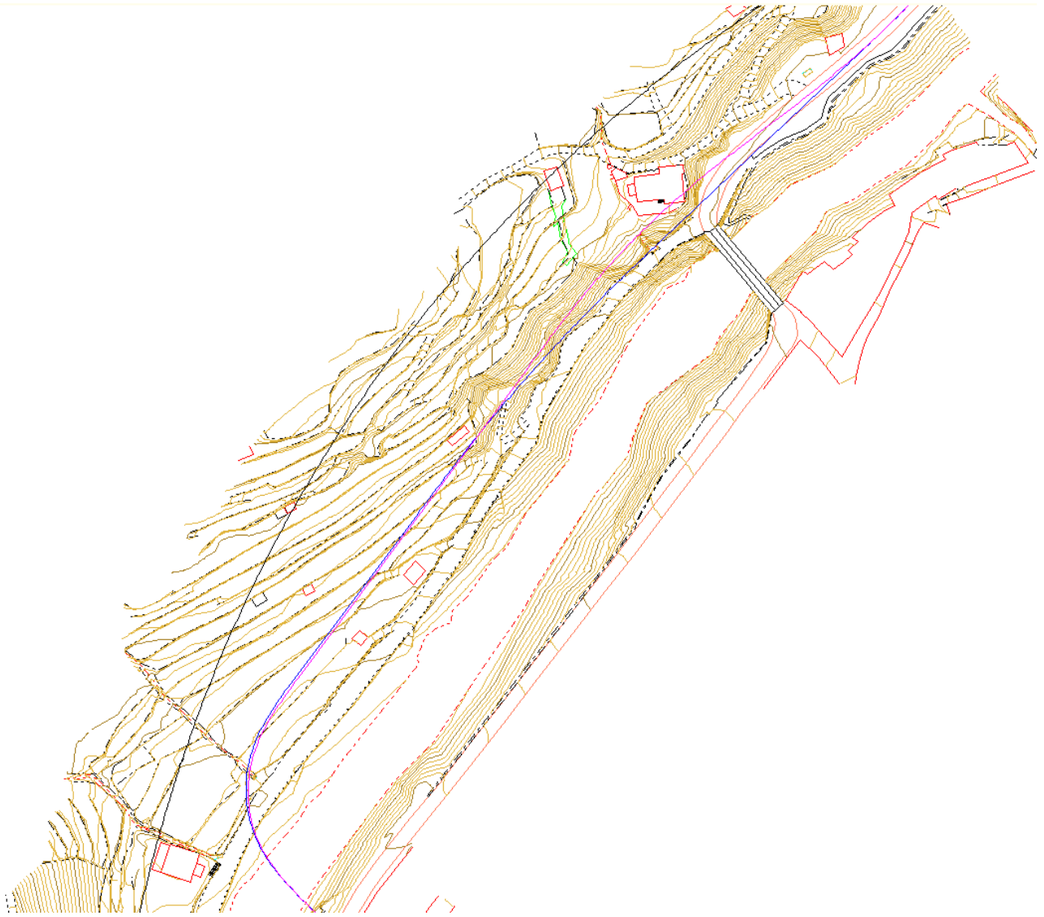
VELOCIDAD/SENTIDO DE MARCHA		MÁXIMO DESPEJE NECESARIO	VELOCIDAD MÍNIMA SIN DESPEJE ADICIONAL
60	SENTIDO DIRECTO	4,45 metros (PK 0+470)	53 Km/h (PK 0+280 por acuerdos verticales -) 54 Km/h (PK 0+400 por barreras visuales –bionda-)
	SENTIDO INVERSO	0,30 metros (PK 0+200) 8,80 metros (PK 0+440)	27 Km/h (PK 0+510 por barreras visuales –bionda-) 40 Km/h (PK 0+230 por barreras visuales –bionda-)
50	SENTIDO DIRECTO	-	-
	SENTIDO INVERSO	4,30 metros (PK 0+440)	19 Km/h (PK 0+500 por barreras visuales-bionda)
40	SENTIDO DIRECTO	-	-
	SENTIDO INVERSO	1,30 metros (PK 0+440)	19 Km/h (PK 0+490 por barreras visuales-bionda

Despejes necesarios en función de la velocidad de proyecto según el estudio de visibilidad

En función de todo lo anterior, se propone una velocidad de proyecto en transición de 60 a 40km/h en los primeros metros del trazado, de manera que la velocidad de tránsito antes de afrontar la curva de radio 50 metros, sea ya de 40 km/h. Además, a partir del cuadro anterior, se aprecia que se hace necesario un despeje en dos tramos:

- Tramo 0+400 - 0+420: variable 0-1.30 metros;
- Tramo 0+420 - 0+500: constante de 1.30 metros.

Se puede comprobar, que una vez pasada la zona de la afección a la casa, el trazado de esta alternativa resulta muy similar al propuesto para la alternativa 5, pues parecen reproducir la situación óptima dentro de la casuística existente en este bloque. A continuación, se muestra una vista general, dónde se representa en tono magenta la alternativa 5, así como en azul la seleccionada y descrita en este aparado. Además, se presenta en negro, como referencia, el eje en variante de la N-110 del estudio informativo de partida: “Variante de Cabezuela del Valle” de clave EI2-CC-09



Propuesta de alternativas tanteadas hasta alcanzar la alternativa 6 de este estudio.



Imagen de una de las edificaciones de menor entidad reseñadas también en el entorno, que pueden ser o no evitadas en función de la alternativa final seleccionada. Al fondo la vivienda próxima a la glorieta. (14/01/2015)

2.3 PROPUESTA DE ESTRUCTURA EN ZONA DE DESMONTES

Una vez llevado a cabo el estudio de alternativas de trazado, se llega a la conclusión de que los desmontes generados tienen cierta entidad en cualquiera de ellas y se intenta buscar una solución para reducirlos en la medida de los posible o bien generar el menor impacto visual sobre el pueblo de Cabezuela del Valle siguiendo las indicaciones de la DIA mencionada en capítulos anteriores.

Para ello, se plantea la construcción de una estructura en forma de falso túnel con visera o bien una pérgola que permite cubrir de tierras a posteriori de la construcción y reduzca el impacto visual.

Si bien es cierto que en fases posteriores de este proyecto, o bien tras la aprobación de la Dirección de Proyecto de esta propuesta se debería estudiar una solución, se propone a continuación algún ejemplo ya planteado en otras infraestructuras.

Un inconveniente a esta propuesta es que eleva el coste previsto de las obras a acometer, aunque se destacan los siguientes beneficios:

1. Seguirá una de las premisas indicadas por la DIA al reducir de manera considerable el impacto visual sobre el pueblo de Cabezuela del Valle. Además con una serie de aditivos es posible colorear el hormigón, si así se considera, lo que integraría la estructura completamente con el entorno.

2. Siguiendo con el aspecto ambiental, al reponer encima de la estructura parte de los materiales movidos por la excavación, reducirá los volúmenes de tierras a transportar a vertedero, logrando un cierto ahorro económico.
3. Al tratarse de una estructura abierta no es necesario incluir todas las instalaciones de seguridad que requiere un túnel en estas situaciones.
4. Esta estructura se plantea en zonas en las que los desmontes sean de cierta envergadura, lo que implica que para cada alternativa presentada, la longitud propuesta es variable.

Un aspecto importante a destacar es el cumplimiento de la Orden de Eficiencia FOM/3317/2010 del 17 de diciembre en relación a este punto. En su artículo 7 dicha Orden indica lo siguiente:

c) La longitud de las estructuras proyectadas deberá ser la mínima compatible con la Declaración de Impacto Ambiental y con el obstáculo a salvar. Además, la tipología de estructura deberá ser la de coste mínimo posible. Considerando construcción y conservación, que resuelva los condicionantes existentes.

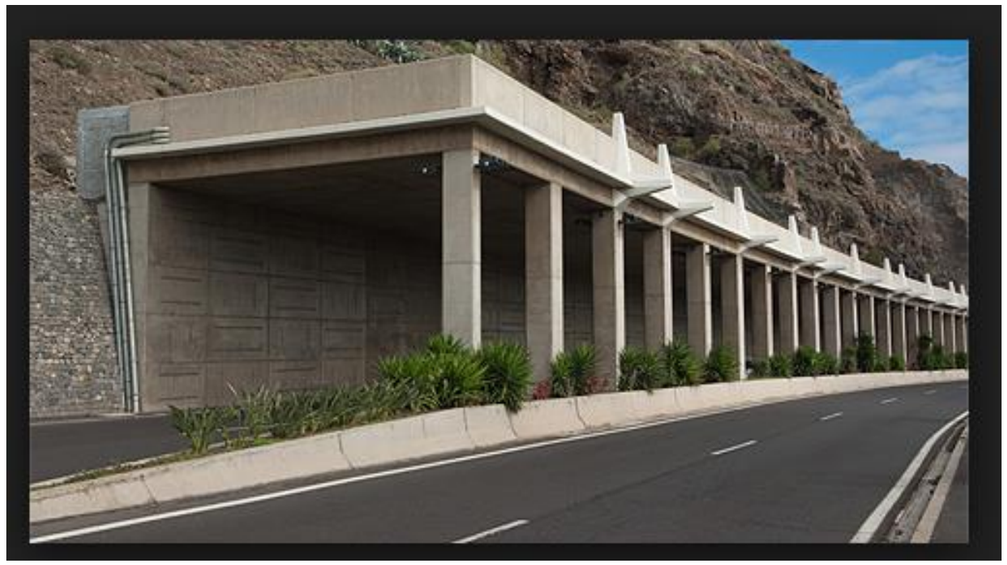
d) Únicamente se proyectarán túneles cuando sea estrictamente necesario, vinculando su longitud exclusivamente a los aspectos técnicos inherentes a cada caso. En fase de proyecto, no se dispondrán nuevos túneles o túneles artificiales no previstos en el Estudio Informativo y en la Declaración de Impacto Ambiental, salvo autorización expresa del Director de Carreteras, previo informe justificativo de su necesidad.

Por tanto, si se propone la disposición de esta estructura cuando los desmontes previstos sean iguales o superiores a 10-12m podría justificarse esta medida siguiendo las recomendaciones de la DIA que emitida el 22 de febrero de 2011, que indica lo siguiente:

> *Una vez analizado el referido documento, su estudio de impacto ambiental y la documentación complementaria, se concluye que las alternativas planteadas suponen un impacto sobre el paisaje que, en principio, no es asumible dadas las dimensiones de los desmontes y muros proyectados y su alta visibilidad desde el núcleo urbano de Cabezuela del Valle.*
>
> *Por lo tanto, sería necesario que se estudiasen otras soluciones, para mejorar y evitar los problemas actuales con el puente de único sentido, así como determinados estrechamientos y curvas sin visibilidad en la travesía actual.*



Falso túnel en Bucaramanga (Colombia). Fuente panoramio.com



Falso túnel María Jiménez autovía San Andrés en Tenerife. Fuente internet



Falso túnel de la autovía de San Andrés en Tenerife. Fuente internet.

3 ANALISIS DE TRÁFICO

A continuación, y con el fin de conocer la situación del tráfico actual, así como la sección de firme a disponer, se incluye un breve análisis del tráfico actual por la N-110 a su paso por Cabezuela del Valle.

3.1 DATOS DE TRÁFICO

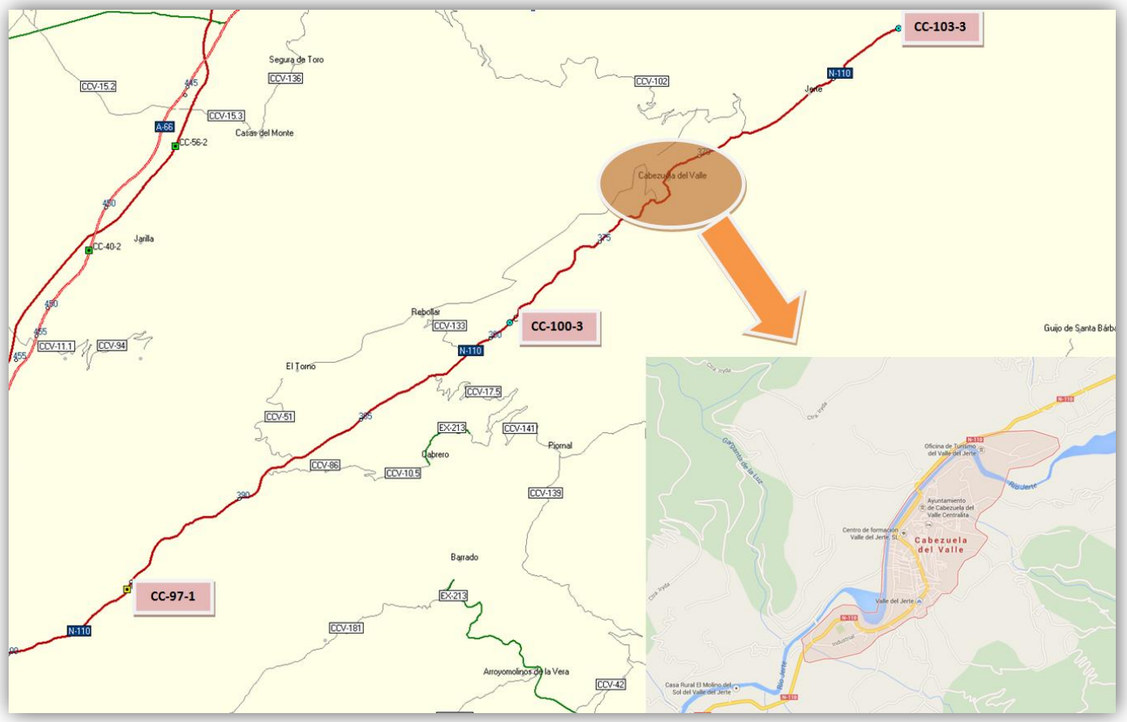
Las estaciones de aforo ubicadas en la N-110 más próximas a la localidad de Cabezuela del Valle son la **CC-100-3**, situada al Sur de Navaconcejo y la **CC-103-3**, localizada entre Tornavacas y Jerte, ambas de cobertura. Estas estaciones se encuentran por tanto una al norte y otra al sur de Cabezuela del Valle.

Para completar los datos anteriores, también se han recopilado los aforos de la estación primaria **CC-97-1**, ubicada en el PK 395+300 de la N-110 al norte de Plasencia. La inclusión de esta estación va a permitir el estudio de la variación estación del tráfico de la N-110 en el entorno del ámbito de estudio.

En la siguiente tabla se resumen los datos de tráfico recopilados de estas estaciones de aforo de la zona de estudio procedentes del Mapa de Tráfico de 2014 que publica el Ministerio de Fomento:

Principales datos de las estaciones de aforo de la zona en el año 2014								
Estación	**Carretera**	**p.k.**	**Provincia**	**Localización**	**Tipo**	**IMD**	**$IMD_{PESADOS}$**	**%PESADOS**
CC-103-3	N-110	362+300	Cáceres	Jerte	cobertura	1,328	116	8.73%
CC-100-3	N-110	379+200	Cáceres	Navaconcejo	cobertura	3,864	181	4.68%
CC-97-1	N-110	395+300	Cáceres	Plasencia	Primaria	4,430	209	4.72%

Por otra parte, se incluye además un mapa con la zona de estudio, así como con las estaciones de aforo antes mencionadas ubicadas en el plano.



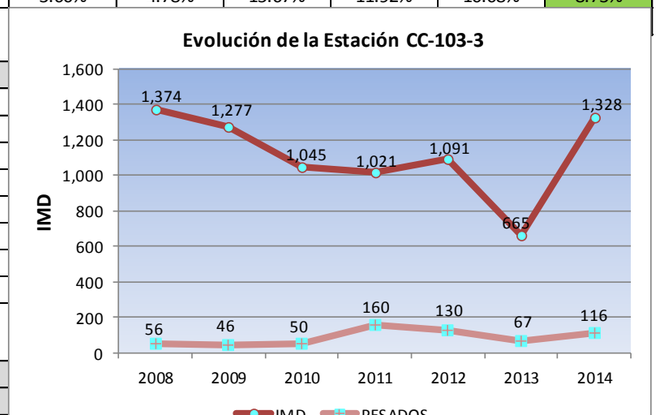
A continuación, y con los datos proporcionados por el Ministerio de Fomento, se incluye la serie histórica para cada una de las estaciones propuestas.

Estación CC-103-3

EVOLUCIÓN DEL TRÁFICO EN LA ESTACIÓN CC-103-3							
AÑO	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
IMD	1,374	1,277	1,045	1,021	1,091	665	1,328
PESADOS	56	46	50	160	130	67	116
%PESADOS	4.08%	3.60%	4.78%	15.67%	11.92%	10.08%	8.73%

Período	%CREC
2008-2009	-7.06%
2009-2010	-18.17%
2010-2011	-2.30%
2011-2012	6.86%
2012-2013	-39.05%
2013-2014	99.70%
PROMEDIO	9.41%
2008-2014	3.99%

tasa media anual (08-14)	
IMD	**-0.57%**
PESADOS	**12.90%**

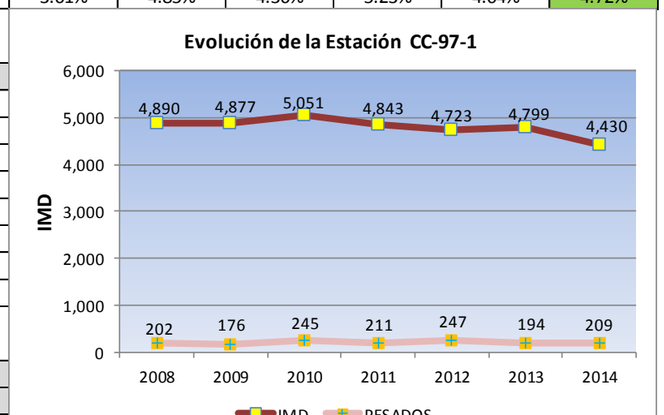


Estación CC-97-1

EVOLUCIÓN DEL TRÁFICO EN LA ESTACIÓN CC-97-1							
AÑO	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
IMD	4,890	4,877	5,051	4,843	4,723	4,799	4,430
PESADOS	202	176	245	211	247	194	209
%PESADOS	4.13%	3.61%	4.85%	4.36%	5.23%	4.04%	4.72%

Período	%CREC
2008-2009	-0.27%
2009-2010	3.57%
2010-2011	-4.12%
2011-2012	-2.48%
2012-2013	1.61%
2013-2014	-7.69%
PROMEDIO	-1.82%
2008-2014	-9.17%

tasa media anual (08-14)	
IMD	**-1.63%**
PESADOS	**0.57%**

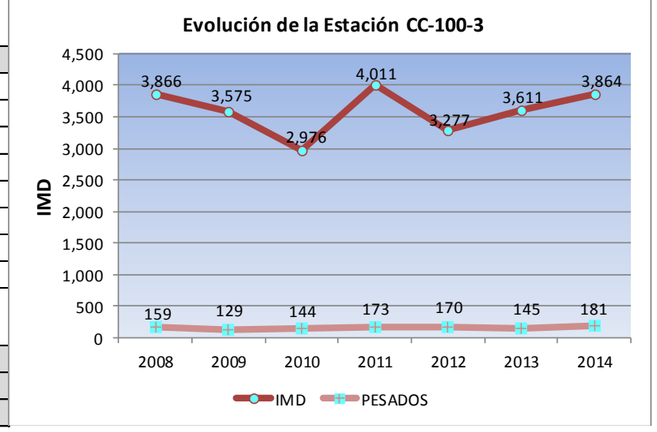


Estación CC-100-3

EVOLUCIÓN DEL TRÁFICO EN LA ESTACIÓN CC-100-3							
AÑO	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
IMD	3,866	3,575	2,976	4,011	3,277	3,611	3,864
PESADOS	159	129	144	173	170	145	181
%PESADOS	4.11%	3.61%	4.84%	4.31%	5.19%	4.02%	4.68%

Período	%CREC
2008-2009	-7.53%
2009-2010	-16.76%
2010-2011	34.78%
2011-2012	-18.30%
2012-2013	10.19%
2013-2014	7.01%
PROMEDIO	3.38%
2008-2014	8.08%

tasa media anual (08-14)	
IMD	**-0.01%**
PESADOS	**2.18%**



Tal y como se puede apreciar a la vista de los datos de las tres estaciones, a lo largo de los últimos años ha habido ciertos incrementos y reducciones del tráfico en la zona como consecuencia en gran parte de la crisis económica.

Actualmente esta variabilidad parece haberse estancado y los niveles de tráfico se encuentran muy similares a los del año 2008 en todas las estaciones estudiadas, si bien es necesario destacar el ligero incremento observado en el número de vehículos pesados.

Dado que este estudio lo único que trata de justificar es la mejora que introduce el nuevo puente en el nivel de servicio, se deja para fases posteriores de este proyecto un análisis más conciso del nivel del tráfico y únicamente se intentará establecer una nueva IMD y se realizará un análisis de la mejora del nivel de servicio una vez ejecutado el nuevo puente.

3.2 ESCENARIOS PARA ESTIMAR LA IMD

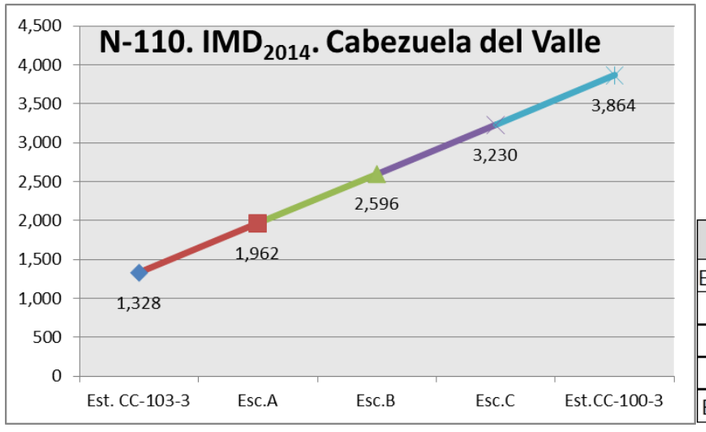
Con el fin de estimar correctamente la IMD, se han realizado las siguientes hipótesis:

5. Dado que se trata de una zona eminentemente agrícola dedicada al cultivo de la cereza y del olivo, se considera que la actividad de los vehículos pesados de la zona es debida principalmente al flujo de camiones a las diferentes cooperativas. Por tanto, este flujo de camiones se desarrolla preferentemente en días laborables y con una estacionalidad marcada por la recogida de la cereza.

6. Se considera que dada la influencia turística de la zona, se registrará un cierto incremento de tráfico tanto en época estival, como en el momento de la floración del cerezo.
7. Se considera como mínimo de tráfico circulando el existente actualmente.
8. Dada la diferencia de tráfico observado entre las estaciones CC-100-3 y CC-103-3 se considera como escenario un valor comprendido entre los aforos de ambas estaciones.

El plantear tres diferentes escenarios ofrece además la posibilidad de estudiar la variación estacional que presenta la carretera a lo largo del año, tomando el escenario A como una referencia de valores de demanda mínima, el escenario B representará el valor medio anual, mientras que el escenario C permitirá evaluar las épocas de mayor afluencia turística.

Establecidas las hipótesis anteriores, los resultados de los escenarios propuestos son los siguientes:



N-110	IMD_{2014}
Est. CC-103-3	1,328
Esc.A	1,962
Esc.B	2,596
Esc.C	3,230
Est.CC-100-3	3,864

Escenarios y planteamiento de aforos, N-110. Cabezuela del Valle.

3.3 PROGNOSIS DE TRÁFICO

En este apartado se realiza la prognosis tomando como base de partida los datos de tráfico actuales (2014). Dichos datos se van a expandir para los veinte años siguientes a partir del año de puesta en servicio de la actuación que está previsto que se produzca en 2020.

3.3.1 PERÍODOS Y TASAS DE CRECIMIENTO ADOPTADAS

Para realizar la prognosis se han considerado las tasas de crecimiento que el Ministerio de Fomento establece en la Orden Ministerial de Eficiencia (Orden FOM/3317/2010) en dos períodos distintos:

Período	Tasa crec.
2014-2016	1,12%
2017-2040	1,44%

Ratios de crecimiento para los estudios de tráfico establecidos por la Orden de Eficiencia

Se tendrá en cuenta en los tres escenarios anteriores una inducción del 10% repartida en el conjunto de los tres primeros años desde la puesta en servicio de la obra. Esta inducción será relativa a los vehículos totales.

3.3.2 TABLA DE IMD Y DE IMD DE PESADOS. PERÍODO 2014-2040

Tomando como datos de partida los aforos de 2014 en las estaciones indicadas, en la siguiente tabla se muestran las intensidades que se obtendrían, tanto de vehículos totales como de pesados, a lo largo del período considerado (2014-2040) aplicando las tasas de crecimiento consideradas en el apartado anterior.

ESCENARIO A				ESCENARIO B				ESCENARIO C			
AÑO	IMD	$IMD_{pesados}$	tasa (%)	AÑO	IMD	$IMD_{pesados}$	tasa (%)	AÑO	IMD	$IMD_{pesados}$	tasa (%)
2014	1,962	171		2014	2,596	227		2014	3,230	282	
2015	1,984	173	1.12%	2015	2,625	229	1.12%	2015	3,266	285	1.12%
2016	2,006	175	1.12%	2016	2,654	232	1.12%	2016	3,303	288	1.12%
2017	2,035	178	1.44%	2017	2,693	235	1.44%	2017	3,350	293	1.44%
2018	2,064	180	1.44%	2018	2,731	239	1.44%	2018	3,399	297	1.44%
2019	2,094	183	1.44%	2019	2,771	242	1.44%	2019	3,448	301	1.44%
2020	**2,194**	**192**	**4.77%**	**2020**	**2,903**	**254**	**4.77%**	**2020**	**3,612**	**316**	**4.77%**
2021	2,299	201	4.77%	2021	3,041	266	4.77%	2021	3,784	331	4.77%
2022	2,408	210	4.77%	2022	3,187	278	4.77%	2022	3,965	346	4.77%
2023	2,443	213	1.44%	2023	3,232	282	1.44%	2023	4,022	351	1.44%
2024	2,478	216	1.44%	2024	3,279	286	1.44%	2024	4,080	356	1.44%
2025	2,514	220	1.44%	2025	3,326	291	1.44%	2025	4,138	361	1.44%
2026	2,550	223	1.44%	2026	3,374	295	1.44%	2026	4,198	367	1.44%
2027	2,587	226	1.44%	2027	3,423	299	1.44%	2027	4,259	372	1.44%
2028	2,624	229	1.44%	2028	3,472	303	1.44%	2028	4,320	377	1.44%
2029	2,662	233	1.44%	2029	3,522	308	1.44%	2029	4,382	383	1.44%
2030	**2,700**	**236**	**1.44%**	**2030**	**3,573**	**312**	**1.44%**	**2030**	**4,445**	**388**	**1.44%**
2031	2,739	239	1.44%	2031	3,624	317	1.44%	2031	4,509	394	1.44%
2032	2,778	243	1.44%	2032	3,676	321	1.44%	2032	4,574	400	1.44%
2033	2,818	246	1.44%	2033	3,729	326	1.44%	2033	4,640	405	1.44%
2034	2,859	250	1.44%	2034	3,783	330	1.44%	2034	4,707	411	1.44%
2035	2,900	253	1.44%	2035	3,837	335	1.44%	2035	4,775	417	1.44%
2036	2,942	257	1.44%	2036	3,893	340	1.44%	2036	4,843	423	1.44%
2037	2,984	261	1.44%	2037	3,949	345	1.44%	2037	4,913	429	1.44%
2038	3,027	264	1.44%	2038	4,006	350	1.44%	2038	4,984	435	1.44%
2039	3,071	268	1.44%	2039	4,063	355	1.44%	2039	5,056	442	1.44%
2040	**3,115**	**272**	**1.44%**	**2040**	**4,122**	**360**	**1.44%**	**2040**	**5,128**	**448**	**1.44%**

Estimación de IMD en los tres escenarios planteados

3.4 CATEGORÍAS DE TRÁFICO PESADO A EFECTOS DE DIMENSIONAMIENTO DE FIRME

Con los datos de IMDp (Intensidad Media Diaria de vehículos pesados) correspondientes al carril de diseño del proyecto, obtenidos de la asignación de pesados presentada anteriormente, se procede a calcular la categoría de tráfico a efectos de dimensionamiento del firme.

El proceso de cálculo se realiza de acuerdo a las instrucciones de la Norma 6.1.-IC "Secciones de Firme" (Orden FOM/3460/2003 de 28 de noviembre) que establece que "*la sección estructural del firme dependerá en primer lugar de la intensidad media diaria de vehículos pesados (IMDp) que se prevea en el carril de proyecto en el año de puesta en servicio. Dicha intensidad se utilizará para establecer la categoría de tráfico pesado*".

Según el apartado 4 de dicha Norma se establece que para calcular la IMDp que circulará por el carril de proyecto se puede admitir que "*en calzadas de dos carriles y con doble sentido de circulación incide sobre cada carril la mitad de los vehículos pesados que circulan por la calzada*".

La Norma define ocho categorías de tráfico pesado según la IMDp que se prevea en el carril de proyecto en el año de puesta en servicio, que aparecen a continuación:

CATEGORÍA	IMPp
T00	≥4000
T0	≥2000-4000
T1	≥800-2000
T2	≥200-800
T31	≥100-200
T32	≥50-100
T41≥	≥25-50
T42	≥0-25

A continuación se muestra la categoría de tráfico obtenida para el carril de proyecto:

ESCENARIO	IMD (2020)	IMDp (carril de proyecto) (PUESTA EN SERVICIO)	CATEGORÍA DE TRÁFICO
A	2,194	96	T32
B	2,903	127	T31
C	3,612	158	T31

Como resultado de los anteriores cálculos se establece una categoría de tráfico de T31.

Para este tipo de categoría de tráfico y dados los excedentes de material que se va a obtener se propone una explanada tipo E3 para este firme, en concreto 3131.

Con todo queda dimensionada la sección de firme propuesta a efectos de este estudio. Si bien, tras unas catas de firme, puede ser posible ajustar la sección de firme a disponer a la existente en la carretera N-110 en Cabezuela del Valle, si así lo considera la Dirección del Proyecto.

4 ASPECTOS GEOLÓGICO-GEOTÉCNICO DE LAS ALTERNATIVAS

4.1 INTRODUCCIÓN

En este apartado se expone el ámbito geológico-geotécnico donde se sitúan las alternativas de trazado que se han estudiado en este Estudio de Alternativas de Trazado para entroncar la carretera N-110 con el nuevo puente en Cabezuela del Valle.

Básicamente, los condicionantes que hay que contemplar, desde un punto de vista geológico-geotécnico, son:

- Desmontes
- Rellenos
- Movimiento de tierras
- Condiciones de cimentación.

4.2 ENCUADRE GEOLÓGICO REGIONAL

El área objeto de estudio se emplaza, desde el punto de vista topográfico, en una zona abrupta y quebrada, situada en la parte occidental de la Sierra de Gredos, concretamente en el valle del Jerte, el cual discurre con una orientación SW-NE.

Geológicamente la zona se enmarca dentro de la denominada Zona Galaico-Castellana de LOTZE (1945), o en la Zona Centro- Ibérica (ZCI) de JULIVERT, et al. (1974). Desde un punto de vista más restringido, se sitúa en el Dominio Occidental del Sistema Central, BELLIDO et al. (1981).

4.3 TECTÓNICA

En esta zona se reconocen procesos tectónicos asociados tanto al ciclo Hercínico como Alpino.

La Orogenia Hercínica se manifiesta por una deformación polifásica que da lugar a estructuras de diversos tipos, acompañada de un metamorfismo regional que llega a producir la anatexia casi generalizada de los materiales metasedimentarios.

Al final del ciclo Hercínico, y como consecuencia de una respuesta frágil del orógeno a los esfuerzos, se produce la fracturación del mismo, desarrollándose diversos sistemas de fallas, dentro de las cuales se encuentra el accidente tectónico más importante de la zona estudiada: la falla de Plasencia-Alentejo.

La falla de Plasencia-Alentejo se manifiesta en una banda de fractura que ocupa el fondo de los ríos Jerte y Aravalle, con anchura de varias centenas de metros y con rellenos locales de varios diques de rocas filonianas básicas (diabasas); asociadas a esta fractura existen otras subparalelas, en ambas márgenes del río Jerte, hasta distancias de varios kilómetros

Posteriormente, la Orogenia Alpina produce, en todo el Sistema Central, una reactivación en bloques del basamento ígneo-metamórfico, controlada por el juego de las fallas tardihercínicas que funcionan como cabalgamientos y desgarres o fallas normales.

4.4 GEOMORFOLOGÍA

El Sistema Central, donde se enmarca el estudio, presenta una morfoestructura general constituida por horst y grabens, caracteres típicos de una cadena montañosa originada por reactivación tectónica reciente a partir de antiguas fracturas. El trazado de la red hidrográfica, las alineaciones morfológicas relevantes y la configuración general del relieve, son rasgos adaptados a las directrices estructurales antiguas.

Como se ha comentado anteriormente, el accidente más importante corresponde a la depresión del valle del Jerte, con una orientación NE-SW.

El tramo del valle por donde discurren las alternativas estudiadas se caracteriza por presentar una morfología asimétrica. La ladera derecha (Oeste) muestra una pendiente más abrupta que la izquierda, constituida por materiales graníticos que, en la mayoría de los casos, aparecen alterados, siendo posible excavarlos superficialmente y construir sobre ellos bancales para la labranza. Localmente discurren arroyos en dirección al Jerte, modificando las pendientes de las laderas, rompiendo así su continuidad.

La ladera izquierda presenta una morfología relativamente suave, de altiplanicie, debido que el municipio de Cabezuela del Valle se asienta sobre un gran cono de deyección, el cual ha sido seccionado por el río Jerte. De este modo, el talud izquierdo del cauce es mucho más alto y definido que el talud del margen derecho, existiendo una diferencia de unos 4-5 m entre uno y otro.

4.5 ESTRATIGRAFÍA

La visita a la zona de campo realizada por técnicos de INECO el día 14 de Enero de 2.015, ha permitido realizar una cartografía geológica de detalle del área donde se desarrollan las alternativas consideradas, cuya planta geológica se adjunta en el *Apéndice 2 Planta Geológico - Geotécnica* de este Informe.

A continuación se describen los materiales existentes en el área de estudio, desde un punto de vista estratigráfico.

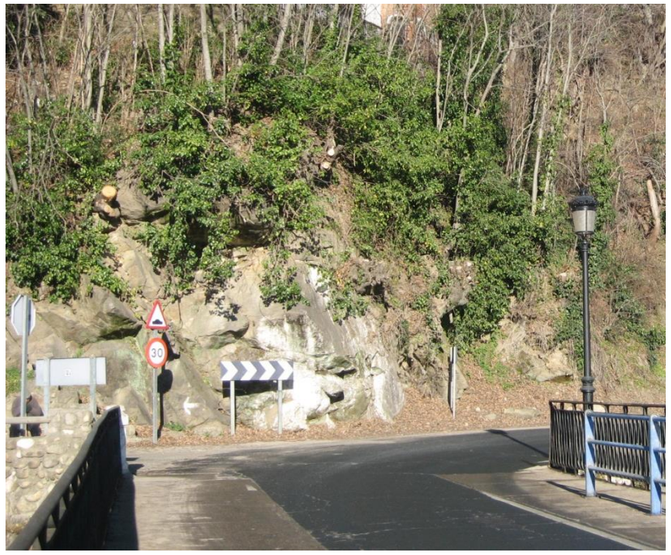
- Rocas plutónicas. Granitos (P_G y VP_G)

El sustrato de la zona está constituido por materiales graníticos porfídicos, con megacristales de feldespato potásico de hasta 4 y 6 cm de longitud. La matriz es de grano medio a grueso (3-6 mm) y coloración grisácea en corte fresco, destacando los granos de cuarzo y biotitas milimétricas en placas aisladas. Composicionalmente corresponden a monzogranitos.

Las rocas graníticas se alteran y meteorizan a favor de fracturas y diaclasas, disgregando la roca progresivamente, siendo frecuente encontrar paisajes constituidos por bolos y piedras caballeras, alternando con zonas completamente alteradas de composición arenosa (lehm granítico).

En la cartografía geológica se han diferenciado, en función de su grado de alteración, las siguientes zonas:

- -Zonas de granito sano (P_G): son poco frecuentes y se pueden observar, por ejemplo, en la margen derecha del río, donde se apoya el estribo del puente actual (Fotografías 1 y 2)



Fotografía 1. Afloramiento de granito sano en el puente actual, en las inmediaciones del estribo Oeste.



Fotografía 2. Detalle del sistema de fracturación que presentan los granitos.

- -Zonas de granito alterado con enclaves de granito sano (VPG): son como más comúnmente se presentan estos materiales, es decir, zonas alteradas de composición arenosa con enclaves de bolos aislados, en algunos casos de gran entidad (Fotografía 3).



Fotografía 3. Afloramientos sanos de granitos dentro de zona alterada. Ermita del Santísimo Cristo del Humilladero.

- Materiales cuaternarios

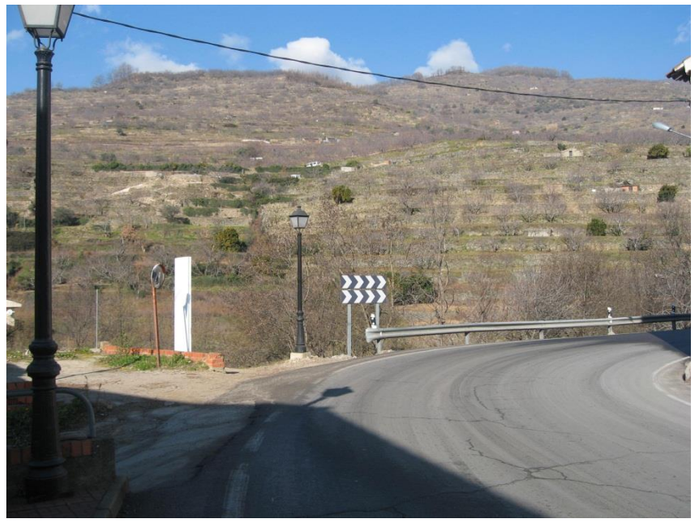
Las rocas graníticas aparecen parcialmente recubiertas por suelos cuaternarios con las siguientes características.

- -Depósitos aluviales (Q_{AL}): se trata de los depósitos actuales del río Jerte. Están constituidos por arenas, gravas y bolos, de gran tamaño, debido a la alta energía de sus aguas en épocas torrenciales (Fotografía 4).



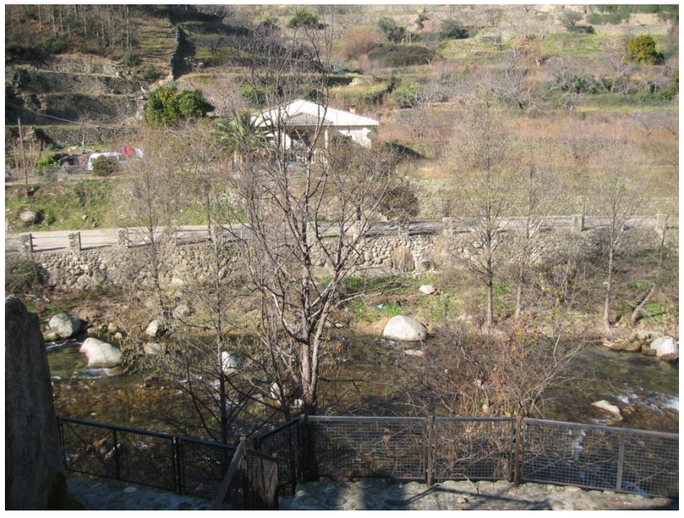
Fotografía 4. Detalle del aluvial (bolos en primer término) del río Jerte.

- Depósitos coluviales (Q_C): son depósitos acumulados por gravedad al pie de las laderas, entre los relieves más abruptos y el fondo del valle. Litológicamente dependen de la naturaleza del área madre de la cual proceden, estando constituidos, en este caso, por cantos heterométricos de granito y arenas (Fotografía 5)



Fotografía 5. Ladera Oeste del valle del Jerte, con coluviales abancalados

- Conos de deyección (Q_{CD}): se acumulan en la desembocadura de las torrenteras, generalmente en la confluencia con un valle de entidad superior. Dado su origen, están constituidos por gravas y bolos de granito, algunos de hasta orden métrico, con arenas dispersas (Fotografía 6).



Fotografía 6. Vista panorámica de los depósitos de un cono de deyección, en la ladera Oeste del valle del Jerte, donde se proyecta la glorieta de la Alternativa 10.

- Rellenos antrópicos (R1): se han cartografiado como rellenos antrópicos los materiales acumulados en el escarpe del cauce del río Jerte, en su margen del municipio. Esta zona aparece afectada por numerosos muros de contención, tanto de la carretera actual como para evitar las riadas, canalizaciones, cascotes, etc. Esporádicamente se han detectado bolos de granito, siendo muy difícil distinguir si corresponden a depósitos de conos de deyección, o si son del sustrato granítico (Fotografía 7).



Fotografía 7. Escarpe del cauce del río Jerte, muy antropizado. En esta zona se proyecta la construcción de uno de los estribos de la nueva estructura.

- Rellenos antrópicos autóctonos (R2): La ladera Oeste del Jerte aparece cultivada gracias a la construcción de bancales o terrazas, labradas en zonas donde el granito ha permitido su excavación a consecuencia de su alta meteorización. Normalmente estos bancales constan de una parte excavada y otra vertida, retenidos por muros de piedras (Fotografía 8).



Fotografía 8. Ladera Oeste del valle del Jerte, modificada para el cultivo mediante bancales realizados "in situ".

4.6 ESTUDIO GEOLÓGICO-GEOTÉCNICO DE LAS ALTERNATIVAS

A continuación se describen, desde un punto de vista geológico-geotécnico, las diferentes alternativas consideradas, tomando como referencia el eje de cada una de ellas:

4.6.1 ALTERNATIVAS DEL BLOQUE 2

4.6.1.1 Alternativa 1

- Descripción geológica de la alternativa

P.K. 0+000 al PK.0+300

Los materiales que afloran en el eje son de composición granítica, tanto en estado sano (P_G) como parcialmente alterados con enclaves sin meteorizar (VP_G).

La alternativa discurre sobre la carretera actual durante los primeros 100 m, desmontando a continuación terrenos a media ladera, cuya trinchera exige taludes de hasta 34 m de altura en su margen derecho, debido al desnivel topográfico tan pronunciado que existe en sentido transversal al trazado.

P.K. PK. 0+300 al PK.0+555,04

El resto del tramo discurre en planta sobre materiales cuaternarios de suelos coluviales, conos de deyección, aluviales y rellenos antrópicos.

Entre el 0+300 y el 0+400 continúa el tramo en trinchera, cortando a los depósitos coluviales que quedarán en la parte superior de los desmontes, estimando que tienen un espesor no superior a los 4-5.0 m, y finalizando en los depósitos de cono de deyección.

Una vez pasada la trinchera se proyecta un relleno de escasa altura, alrededor de los 5.0 m, que sirve de apoyo al estribo de la estructura que posteriormente salva el río Jerte, finalizando la alternativa en la carretera actual del pueblo.

- Movimiento de tierras.

Existe un excedente en el movimiento de tierras que tendrá que ser destinado a vertedero, no obstante, este material podrá ser utilizado en futuras obras, teniendo en cuenta que son aptos para su aprovechamiento.

- Desmonte

La gran mayoría de los desmontes se ejecutarán en materiales graníticos, alterados en superficie o bien recubiertos por suelos cuaternarios. Se recomienda ejecutar los desmontes de excavación con una pendiente 1H:2V, excepto los cuatro o cinco metros superiores, que se tenderán al 3H:2V.

Los desmontes excavados íntegramente en depósitos cuaternarios, como puede ser el caso de los conos de deyección, se recomienda ejecutarlos con una pendiente 3H:2V.

- Medidas de sostenimiento en los taludes

A efectos de valoración, se tiene previsto que en un 40% de la superficie de los taludes en roca será necesario instalar bulones para sujetar posibles cuñas y bloques inestables, y en su totalidad malla de triple torsión.

- Relleno

Se recomienda taludes de relleno 3H:2V.

Por motivos de compensación de tierras puede ser conveniente tender los taludes de relleno hasta el 2H:1V, sin embargo, se ha optado por mantener la pendiente algo más vertical con el fin de reducir la ocupación.

- Excavabilidad

La mayoría de los desmontes se excavarán en materiales graníticos, excepto los 4 o 5 m superficiales ocupados por suelos de alteración y coluviales, siendo necesario el uso de explosivos para su ejecución.

- Aprovechamiento de los materiales de la traza

Los materiales del movimiento de tierras serán, en su gran mayoría, de carácter pétreo, procedentes de la excavación de los granitos, siendo, en principio, aptos para la ejecución de pedraplenes, zahorra artificial, escollera y áridos para hormigones.

Por último, los suelos coluviales y conos de deyección se estiman que serán suelos tolerables, válidos para rellenos tipo terraplén.

- Explanada

El fondo de los desmontes estará excavado, en su gran mayoría, sobre granitos sanos, constituyendo una explana E3, previa regularización con hormigón HM-20.

- Cimentación de estructuras

El río Jerte se salva mediante un puente cuyos estribos se apoyan sobre depósitos de cono de deyección y antrópicos. En esta fase del estudio se desconoce las características y el espesor de estos materiales, no obstante, dado que se trata de suelos cuaternarios se recomienda una cimentación profunda.

4.6.1.2 Alternativa 2

Esta alternativa se desarrolla con el propósito de lograr salvar la vivienda situada en la altura del puente actual, aspecto que no se consigue con la Alternativa 1.

Las características de ambas alternativas son muy similares, sin embargo, en esta alternativa se baja la rasante y el trazado es más rectilíneo, reduciéndose considerablemente el movimiento de tierras. Esta circunstancia hace que los desmontes proyectados en el eje no superen los 16 m de altura (frente a los 22,0 m de la alternativa 1), reduciéndose también los volúmenes de voladuras, así como los materiales destinados a vertedero.

Las características y recomendaciones geotécnicas aplicables a esta alternativa son las mismas que las de la anterior Alternativa 1, si bien en el apartado de sostenimiento de taludes hay que añadir la colocación de un muro al pie de la vivienda localizada junto al puente actual.

4.6.2 ALTERNATIVAS DEL BLOQUE 3

Como se ha comentado anteriormente en la descripción de las alternativas, la 3 y la 4 solamente se diferencian en el eje 1 si logran o no salvar la vivienda cercana al puente existente, de modo que la descripción geológico-geotécnica se realiza de forma conjunta para evitar su repetición.

4.6.2.1 Alternativas 3 y 4.

- Descripción geológica

EJE-1

P.K. 0+000 al PK.0+280

Los materiales en este primer tramo son granitos sanos (PG) y granitos meteorizados con enclaves de granito sano (VP_G).

Las dos alternativas comienzan sobre la carretera actual y a la misma cota hasta alcanzar el puente actual, a partir del cual la traza discurre a media ladera en desmonte, con alturas máximas de taludes, en su margen derecho, de hasta 26 m.

En el caso de la Alternativa 4 se dispone un muro al pie de la vivienda para evitar afectarla y, por tanto, su demolición.

P.K. PK.0+280 al PK.0+426/28

El resto de estos ejes discurre en planta sobre depósitos coluviales y de cono de deyección, por este orden respectivamente, sin embargo, las alternativas siguen transcurriendo a media ladera, cortando en el margen derecho y rellenando en el izquierdo.

En los desmontes se cortarán suelos coluviales y granitos, teniendo en cuenta que el espesor de los suelos cuaternarios no superará los 4-5.0 m. Por último, el tramo final hasta conectar con el eje 2 de la glorieta se emplaza sobre depósitos de cono de deyección, de espesor indeterminado.

EJE-2

La glorieta correspondiente al eje 2 se sitúa íntegramente sobre depósitos cuaternarios de cono de deyección y coluviales, éstos últimos en una proporción muy escasa.

La zona noroeste de la glorieta discurre en desmonte, mientras que la zona sureste descansa sobre un pequeño relleno.

EJE-3

El último eje tiene una longitud de 126.65 m y comprende la estructura que salva el río Jerte.

Los materiales que existentes son de origen cuaternario, estando constituidos por depósitos de cono de deyección, aluviales y antrópicos.

- Movimiento de tierras.

Ambas alternativas están descompensadas, existiendo un excedente de tierras que tendrán que destinarse a vertedero; no obstante, son materiales aptos para su utilización en obras cercanas al área objeto de estudio.

- Desmonte

La gran mayoría de los desmontes se ejecutarán en materiales granitos, alterados en superficie o bien recubiertos por suelos cuaternarios. Se recomienda ejecutar los desmontes de excavación con una pendiente 1H:2V, excepto los cuatro o cinco metros superiores, que se tenderán al 3H:2V.

Los desmontes excavados íntegramente en depósitos cuaternarios, como puede ser el caso del cono de deyección en la glorieta, se proyectan con una pendiente 3H:2V.

- Medidas de sostenimiento en los taludes

A efectos de valoración, se tiene previsto que en un 40% de la superficie de los taludes en roca será necesario instalar bulones para sujetar posibles cuñas y bloques inestables, y en su totalidad malla de triple torsión.

En la Alternativa 4 se ha previsto la colocación de un muro de unos 12.0 m de altura para evitar la afección a la vivienda situada junto al puente actual.

- Relleno

Se recomienda taludes de relleno 3H:2V.

Por motivos de compensación de tierras puede ser conveniente tender los taludes de relleno hasta el 2H:1V, sin embargo, se ha optado por mantener la pendiente algo más vertical con el fin de reducir la ocupación.

- Excavabilidad

La mayoría de los desmontes se excavarán en materiales graníticos, excepto los 4 ó 5 m superficiales ocupados por suelos de alteración y coluviales, siendo necesario el uso de explosivos para su ejecución.

Los desmontes excavados en suelos cuaternarios, como el caso de la glorieta, se podrán llevar a cabo mediante maquinaria convencional.

- Aprovechamiento de los materiales de la traza

Los materiales procedentes de la excavación de los granitos serán aptos para la ejecución de rellenos tipo pedraplén, escollera, zahorra artificial y áridos para hormigones.

Los suelos procedentes de la alteración de los granitos (jabre) y cuaternarios se podrán aprovechar para la ejecución de rellenos tipo terraplén.

- Explanada

El fondo de los desmontes estará excavado, en su gran mayoría, sobre granitos sanos, constituyendo una explana E3, previa regularización con hormigón HM-20.

En el caso de la glorieta la explanada natural corresponderá a los suelos del cono de deyección, los cuales se estima que pueden corresponder, al menos, a suelos tipo (0), según la Norma 6.1-IC.

- Cimentación de estructuras

El río Jerte se salva mediante un puente cuyos estribos se apoyan sobre depósitos de cono de deyección y antrópicos. En esta fase del estudio se desconoce las características y el espesor de estos materiales, no obstante, dado que se trata de suelos cuaternarios se recomienda una cimentación profunda.

4.6.3 ALTERNATIVAS DEL BLOQUE 4

Las Alternativas 5 y 6 muestran un trazado semejante, excepto cerca de su inicio, cuya diferencia estriba en si se salva o no la vivienda localizada junto al puente actual.

4.6.3.1 Alternativas 5 y 6.

- Descripción geológica

<u>P.K. 0+000 al PK.0+280</u>

Los materiales en este primer tramo son granitos sanos (PG) y granitos meteorizados con enclaves de granito sano (VP_G).

Las dos alternativas comienzan en la carretera actual y a la misma cota hasta el PK.0+060, a partir del cual la Alternativa 5 gira ligeramente hacia el NW y corta al terreno a media ladera, con taludes de desmonte de unos 13 m de altura en el eje y de hasta 26 m en el margen derecho. Por el contrario, la Alternativa 6 sigue una alineación más rectilínea hasta enlazar nuevamente con la Alternativa 5 hacia el PK.0+240; para salvar la vivienda existente junto al puente actual, se proyecta un muro en la Alternativa 6, de unos 12 m de altura aproximadamente.

<u>P.K. PK.0+280 al PK.0+549</u>

El resto de las alternativas discurren en planta sobre depósitos coluviales, conos de deyección, aluviales y antrópicos; no obstante, hasta el PK.0+360 el trazado se proyecta en desmonte por su margen derecho, cortando materiales graníticos recubiertos por suelos coluviales con un espesor estimado entre unos 4-5 m, aproximadamente.

Desde el PK.0+360 hasta el 0+420 se proyecta un relleno de unos 5,0 m de altura, donde se apoya el estribo decreciente del nuevo puente que salva el río Jerte.

- Movimiento de tierras.

Ambas alternativas están descompensadas, existiendo un excedente de tierras que tendrán que destinarse a vertedero; no obstante, son materiales aptos para su utilización en obras cercanas al área objeto de estudio.

- Desmonte

La gran mayoría de los desmontes se ejecutarán en materiales granitos, alterados en superficie o bien recubiertos por suelos cuaternarios. Se recomienda ejecutar los desmontes de excavación con una pendiente 1H:2V, excepto los cuatro o cinco metros superiores, que se tenderán al 3H:2V.

Los desmontes excavados íntegramente en depósitos cuaternarios se proyectan con una con una pendiente 3H:2V.

- Medidas de sostenimiento en los taludes

A efectos de valoración, se tiene previsto que en un 40% de la superficie de los taludes en roca será necesario instalar bulones para sujetar posibles cuñas y bloques inestables, y en su totalidad malla de triple torsión.

En la Alternativa 6 se ha previsto la colocación de un muro de unos 12,0 m de altura para evitar la afección a la vivienda situada junto al puente actual.

- Relleno

Se recomienda taludes de relleno 3H:2V.

Por motivos de compensación de tierras puede ser conveniente tender los taludes de relleno hasta el 2H:1V, sin embargo, se ha optado por mantener la pendiente algo más vertical con el fin de reducir la ocupación.

- Excavabilidad

La mayoría de los desmontes se excavarán en materiales graníticos, excepto los 4 ó 5 m superficiales ocupados por suelos de alteración y coluviales, siendo necesario el uso de explosivos para su ejecución.

Los desmontes excavados en suelos cuaternarios se podrán llevar a cabo mediante maquinaria convencional.

- Aprovechamiento de los materiales de la traza

Los materiales procedentes de la excavación de los granitos serán aptos para la ejecución de rellenos tipo pedraplén, escollera, zahorra artificial y áridos para hormigones.

Los suelos procedentes de la alteración de los granitos (jabre) y cuaternarios se podrán aprovechar para la ejecución de rellenos tipo terraplén.

- Explanada

El fondo de los desmontes estará excavado, en su gran mayoría, sobre granitos sanos, constituyendo una explana E3, previa regularización con hormigón HM-20.

En el caso de que el fondo de desmonte quede sobre depósitos de cono de deyección se considera que éstos pueden corresponder, al menos, a suelos tipo (0), según la Norma 6.1-IC.

- Cimentación de estructuras

El río Jerte se salva mediante un puente cuyos estribos se apoyan sobre depósitos de cono de deyección y antrópicos. En esta fase del estudio se desconoce las características y el espesor de estos materiales, no obstante, dado que se trata de suelos cuaternarios se recomienda una cimentación profunda.

5 ESTUDIO DE TIPOLOGIA ESTRUCTURAL DE PUENTE

5.1 INTRODUCCIÓN

En este apartado se desarrolla el estudio tipológico del nuevo puente sobre el río Jerte a su paso por Cabezuela del Valle.

El estudio realizado consiste en la definición de las condiciones generales de encaje de la estructura (trazado, medioambiente, geotecnia, construcción y calidad estética), a partir de los cuales se proponen cuatro soluciones estructurales diferentes que son evaluadas mediante el correspondiente análisis multicriterio.

Dentro de las alternativas de trazado propuestas en este documento, el estudio de tipologías estructurales se ha desarrollado en base al Bloque 3 caracterizado por un cruce prácticamente recto del nuevo trazado sobre el río Jerte.

5.2 CARACTERÍSTICAS DEL EMPLAZAMIENTO Y CONDICIONES GENERALES DE ENCAJE

5.2.1 CONDICIONANTES DE TRAZADO

Como se ha señalado este análisis se ha basado en el Bloque 3 de Alternativas de Trazado (alternativas 3 y 4). De esta forma el eje de la estructura coincide con el eje de trazado, ubicándose el puente en un tramo recto. En este punto es necesario poner de manifiesto la **adecuación de este trazado recto al encaje del nuevo puente**, especialmente teniendo en cuenta las limitaciones ambientales y constructivas que se detallan en los apartados siguientes. La ubicación del nuevo puente en un trazado curvo, y además con radios de curvatura muy reducidos, exige necesariamente un incremento de la longitud del puente y la disposición de sobreanchos en el tablero. Estos sobreanchos se derivan de las limitaciones de curvatura impuestas por los procesos constructivos (avance en voladizo o vano único simplemente apoyado) y están incrementados por los despejes de visibilidad exigidos en los Bloques 2 y 4.

Con relación a la rasante, el **Bloque 3 cuenta una rasante más alta** que los Bloques 2 y 4: si bien las seis alternativas de trazado conectan en la ladera izquierda con la carretera existente, la rasante del Bloque 3 se sitúa en la ladera derecha 1.00 m por encima de las restantes. Este aspecto **es también favorable** para el encaje del nuevo puente, puesto que aumenta el gálibo vertical sobre el paseo fluvial y mejora de este modo su integración paisajística.

Los condicionantes de trazado del Bloque 3, que constituyen el punto de partida para el estudio tipológico, son los siguientes:

- Trazado en planta recto, con un ligero esviaje respecto al cauce del río Jerte.
- En alzado la estructura se sitúa en su práctica totalidad en un tramo de pendiente constante del 2%.
- La sección transversal tiene 10.40 m de anchura y se compone de dos carriles de 3,50 m, dos arcenes de 1.00 m y sendos pretiles de 0.70 m. Cuenta también con un bombeo transversal del 2%. Como se ha indicado esta sección optimiza el encaje del nuevo puente: en las alternativas de los Bloques 2 y 4 se requieren despejes de 1.80 y 1.30 m, respectivamente, que aumentan la anchura estricta del tablero. Además la exigencia de peraltes transversales al situar la estructura en una curva de radio reducido, complica el proceso constructivo del puente.

Aunque también se pone de manifiesto en los condicionantes estéticos que se describen más adelante, no se han considerado soluciones atirantadas que deberían ser asimétricas y contar con pilas dobles ubicadas en la ladera derecha (la anchura del tablero es reducida y no es compatible con la adopción de pilonos únicos) porque tanto las pilas como los cables de retenida tienen un encaje difícil en cualquier alternativa de trazado. Se hace referencia a esta tipología, que está fuera de escala para la luz del nuevo puente sobre el río Jerte, por ser compatible para una construcción por avance en voladizo.

5.2.2 CONDICIONANTES AMBIENTALES

La solución del nuevo puente debe ser respetuosa con el río Jerte y su entorno, tanto en su situación final como durante la construcción. Debido a la protección impuesta por el LIC Ríos Alagón y Jerte (ES4320071) no se puede producir ningún daño en el cauce del río:

- Las **excavaciones de los apoyos no deben afectar a la vegetación** de la ribera; así en la ladera derecha todos los movimientos de tierras deben quedar por detrás del muro del paseo fluvial y en la ladera izquierda este límite está impuesto por el muro que contiene el acceso a la playa fluvial.
- Durante la construcción **no es posible disponer de ningún apoyo intermedio en el cauce del río**. Los límites establecidos por esta condición conducen a procesos constructivos de avance en voladizo o montajes de tramos completos mediante grúa automóvil desde la ladera derecha (estribo noroeste).

5.2.3 CONDICIONANTES GEOTÉCNICOS

Como se ha comentado en el apartado 4 de este documento, el nuevo puente sobre el río Jerte se sitúa en sendos conos de deyección a ambos lados del cauce. Si bien los resultados de la campaña geotécnica definirán con precisión las condiciones de cimentación, se prevé que en las dos laderas haya que recurrir a cimentaciones profundas. En función de la profundidad final del sustrato rocoso estas cimentaciones trabajarán por punta o por fuste.

En el predimensionamiento realizado para cada una de las cuatro alternativas se han considerado pilotes ejecutados con camisa recuperable y también micropilotes. La presencia de bolos en el terreno implica que algunos tramos de perforación de los pilotes exigirán el uso de trépano.

5.2.4 CONDICIONANTES CONSTRUCTIVOS

El **espacio disponible** tanto para la ubicación de los medios auxiliares como para el encaje geométrico del estribo sureste (ladera izquierda) está tremendamente **limitado**:

- La necesidad de mantener el tráfico de la carretera N-110 impone la ejecución de contenciones provisionales (posiblemente pantallas de micropilotes con anclajes provisionales al terreno). Las dimensiones de esta pantalla (longitud y diámetro de los micropilotes), así como el número y longitud de los anclajes, aumentarán de forma importante cuanto mayor sea la profundidad de la excavación requerida por el encaje del estribo sureste.
- La siguiente imagen muestra el estado actual del emplazamiento del futuro estribo sureste. Se puede apreciar la proximidad de la edificación. Al otro lado de la carretera se identifican las ruinas de otra edificación cuya parcela podrá ser utiliza como zona de acopio durante la ejecución de las obras.



Estado actual del emplazamiento del estribo sureste (vista desde carretera N-110).

- En la fotografía anterior se puede reconocer también el acceso actual a la playa fluvial. Todos los encajes propuestos comprenden la reposición de este acceso.
- En la ribera opuesta se debe restablecer el paseo fluvial existente, manteniendo el uso de este espacio y minimizando las posibles afecciones (por ejemplo, con una reducción local de la anchura). La fotografía siguiente muestra el estado actual de este paseo en la ubicación del futuro estribo noroeste (ladera derecha del río Jerte).



Estado actual del emplazamiento del estribo noroeste (paseo fluvial existente).

5.2.5 CONDICIONANTES ESTÉTICOS

El puente debe integrarse en el paisaje y la alternativa seleccionada debe tener una alta calidad estética.

Teniendo en cuenta el alto valor del emplazamiento, se ha optado por **minimizar los elementos estructurales que sobresalen por encima de la rasante**, ya que supondrían una intrusión visual importante desde cualquier punto de vista. Se considera que el foco se debe mantener en la vegetación de la ladera derecha y en la vista panorámica del pueblo en la ladera izquierda.

De esta forma no se han propuesto esquemas atirantados, arcos de tablero inferior ni celosías superiores: los elementos portantes se sitúan en todas las alternativas por debajo del tablero.

5.3 SOLUCIONES PROPUESTAS

En este apartado se describen y valoran las cuatro tipologías estructurales que se han planteado. Las cuatro alternativas satisfacen las condiciones generales de encaje que se resumen en:

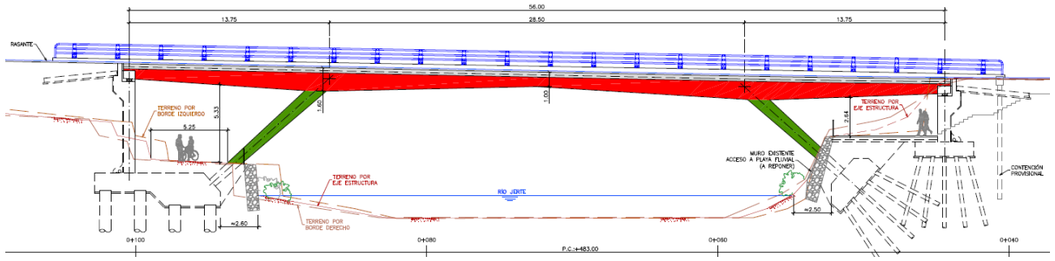
- Ausencia de apoyos provisionales en el cauce del río Jerte: proceso constructivo mediante avance en voladizo o montaje con grúa de tramos completos de tablero.
- Afección nula a las riberas del río.
- Ocupación mínima en la ladera izquierda (estribo sureste), compatible con el tráfico de la carretera N-110.
- Integración paisajística: no se consideran tipologías con elementos estructurales sobre la rasante (atirantados, arcos de tablero inferior o celosías superiores).
- Cimentación profunda en ambas laderas

La valoración económica de cada solución se ha realizado a partir de una medición aproximada de las unidades principales, considerando la Base de Precios de Referencia de la Dirección General de Carreteras (Orden Circular 37/2016). Para llevar a cabo las mediciones se ha realizado un predimensionamiento, desarrollando modelos de cálculo simplificados cuyos resultados se

adjuntan en el Apéndice 2 de este documento. Las cuantías de los principales elementos estructurales se han contrastado con estructuras existentes de características similares.

5.3.1 SOLUCIÓN 1. PÓRTICO METÁLICO DE PILAS INCLINADAS

Para esta alternativa se propone un puente tipo pórtico de 56.00 m de luz entre ejes de estribos. Consta de dos pórticos metálicos dispuestos con una separación transversal de 4,70 m y ligeramente retranqueados entre sí para salvar el esviaje de las laderas con el nuevo puente. Cada pórtico está constituido por dos pilas inclinadas, de 0,70 m de anchura y canto variable entre 0,60 y 1,00 m, junto con un dintel mixto también de canto variable (0,80 m en centro de vano y en estribos y 1,40 m en las secciones de pilas) y con un esquema estructural de tres vanos con luces 13,75 - 28,50 – 13,75 m. El tablero se completa con una losa superior de 0,20 m de espesor total ejecutada sobre una chapa de forjado colaborante y conectada al dintel mediante pernos conectadores. Este forjado colaborante está apoyado en vigas transversales, también metálicas y dispuestas con una separación media de 2,75 m.

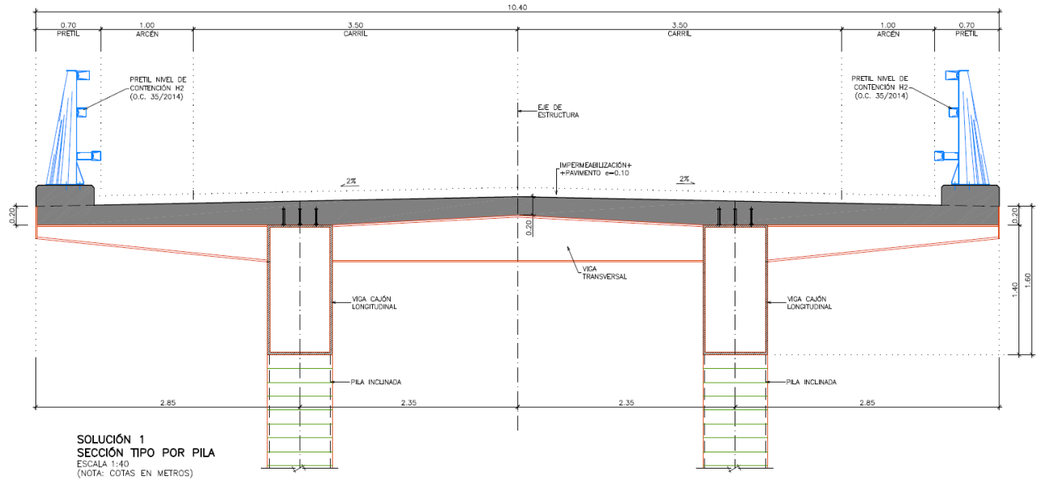


Solución 1. Pórtico metálico de pilas inclinadas. Alzado por eje de estructura

Las relaciones canto/luz propuestas tienen un valor de 1/29 en centro de vano y 1/18 en la sección por pilas.

Los dos estribos son cerrados y cuentan con cimentación profunda. En el caso del estribo noroeste (ladera derecha) la cimentación de la pila y del estribo es común, mediante un encepado de canto variable y con pilotes de 0,80 m de diámetro. Este esquema permite equilibrar parte del empuje horizontal del tablero con la reacción pasiva en el trasdós del estribo.

Para el estribo sureste (ladera izquierda) se ha optado por una cimentación independiente, con el objeto de minimizar el volumen de excavación y las dimensiones de las pantallas de micropilotes proyectadas como contención provisional. De esta forma la pila transmite las acciones al terreno mediante un encepado de micropilotes Ø250 mm inclinados. La cimentación del estribo es también profunda con micropilotes de diámetro 250 mm.



Solución 1. Pórtico metálico de pilas inclinadas. Sección tipo por pila

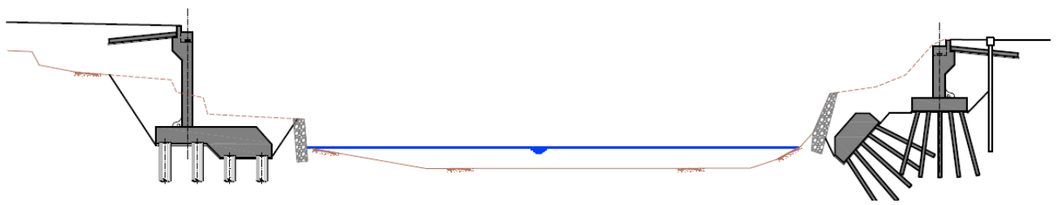
La tipología estructural propuesta para la Solución 1 proporciona unas condiciones óptimas de gálibo vertical en el paseo fluvial y se adapta por tanto a posibles ajustes de la rasante que reduzcan la altura de la misma. Además, al estar constituido por dos pórticos con dimensiones reducidas y que permiten el montaje independiente de cada pórtico, los medios auxiliares requeridos son sencillos. Por el contrario la ejecución de las cimentaciones reduce los resguardos horizontales al cauce, especialmente en el estribo sureste.

El sistema constructivo propuesto consta de las siguientes etapas:

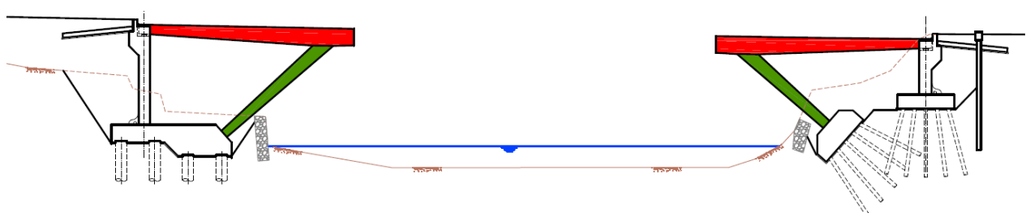
1. Ejecución de contenciones provisionales en el estribo sureste y de los movimientos de tierras en las excavaciones.
2. Ejecución de las cimentaciones profundas de pilas y estribos.
3. Encofrado, ferrallado y hormigonado de los alzados de estribos.
4. Montaje del primer tramo de cada pórtico, mediante grúa automóvil. Este tramo está constituido por una pila inclinada y por el tramo de dintel correspondiente al vano lateral más un quinto del vano central (longitud del tramo: 19,45 m). Esta estructura provisional está en voladizo por lo que requiere el anclaje del dintel al trasdós del estribo. Esta operación se repite para el segundo dintel y se completa con las vigas transversales y arriostramientos que conectan ambos pórticos.
5. Montaje del tramo opuesto, con idénticas dimensiones y también anclando el dintel al estribo.
6. Colocación del tramo central de cada dintel, componiendo el conjunto de la estructura metálica. Esta operación se realiza desde el trasdós del estribo noroeste (ladera derecha) donde hay más espacio disponible para el trabajo de los medios auxiliares.

7. Colocación de la chapa colaborante y montaje de la armadura.
8. Vertido del hormigón de la capa de compresión.
9. Ejecución de acabados (juntas de dilatación, pretiles y pavimento).
10. Prueba de carga y puesta en servicio.

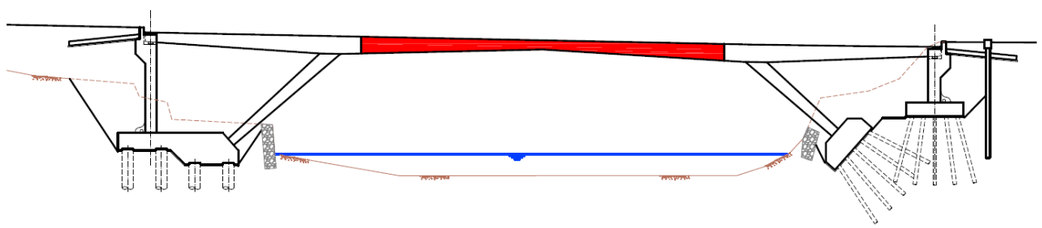
Las figuras siguientes resumen gráficamente este proceso constructivo.



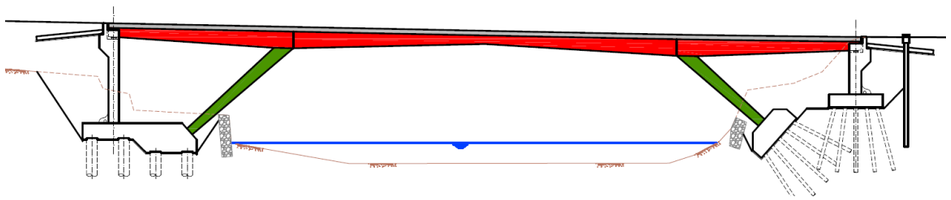
Solución 1. Proceso constructivo. Ejecución de estribos.



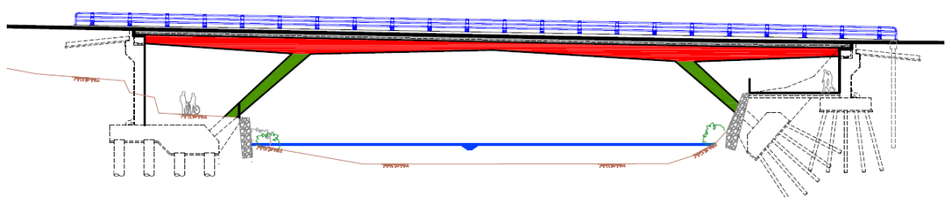
Solución 1. Proceso constructivo. Montaje de tramos iniciales de estructura metálica.



Solución 1. Proceso constructivo. Montaje de tramo central de estructura metálica.



Solución 1. Proceso constructivo. Hormigonado de la losa de compresión.



Solución 1. Proceso constructivo. Acabados.

Finalmente se adjunta la valoración económica obtenida. Para mayor compresión las unidades se han agrupado en infraestructura, tablero y acabados y varios.

INFRAESTRUCTURA					
Código	**Descripción**	**Unidad**	**Medición**	**Precio Unitario [€/ud]**	**Presupuesto [€]**
E01	Excavación, transporte y vertido de cimentaciones	m3	770,00	6,63	5.105,10
E02	Excavación entre pantallas, transporte y vertido	m3	1.248,00	15,00	18.720,00
E03	Relleno localizado general	m3	947,42	7,02	6.650,89
E04	Relleno localizado en cuñas de transición	m3	582,40	17,32	10.087,17
E14	Pilote Ø800 HA-30	ml	360,00	199,75	71.910,00
E15	Micropilote Ø250	ml	2.105,00	184,64	388.667,20
E13	Anclaje provisional al terreno	m	1.050,00	103,91	109.105,50
E09	Hormigón de limpieza HL-150	m3	24,12	51,72	1.247,49
E05	Encofrado paramentos ocultos planos	m2	393,30	26,30	10.343,79
E10	Hormigón HA-30 en cimentaciones	m3	293,39	96,51	28.315,07
E06	Encofrado paramentos vistos planos	m2	239,42	31,77	7.606,37
E11	Hormigón HA-30 en alzados	m3	170,67	100,87	17.215,48
E16	Acero B500 S	kg	88.218,86	0,94	82.925,73
				Presupuesto Estribos [€]:	757.899,79
					53,0%

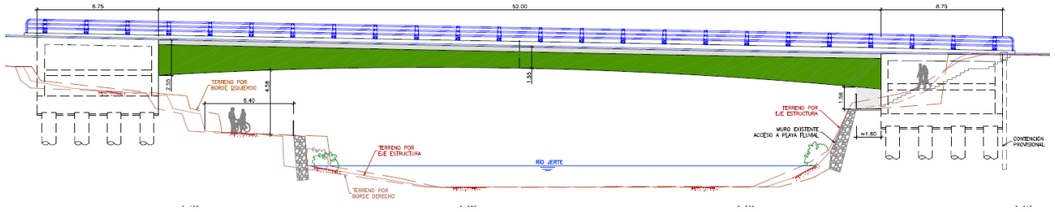
TABLERO					
Código	**Descripción**	**Unidad**	**Medición**	**Precio Unitario [€/ud]**	**Presupuesto [€]**
E17	Acero estructural S355	kg	148.200,00	3,02	447.564,00
E20	Forjado colaborante	m2	592,80	35,00	20.748,00
E16	Acero B500 S	kg	29.640,00	0,94	27.861,60
				Presupuesto Tablero [€]:	496.173,60
					34,7%

ACABADOS Y VARIOS					
Código	**Descripción**	**Unidad**	**Medición**	**Precio Unitario [€/ud]**	**Presupuesto [€]**
E23	Pretil de contención en estructuras	ml	132,40	150,72	19.955,33
E24	Junta de dilatación en tableros	ml	20,80	681,07	14.166,26
E25	Apoyo de neopreno zunchado	dm3	16,00	25,27	404,32
E21	Impermeabilización de tableros	m2	592,80	28,28	16.764,38
E22	Impermeabilización y lámina drenante de trasdós de muros y estribos	m2	241,50	25,66	6.196,89
E26	Prueba de carga	ud	1,00	4.313,63	4.313,63
E27	Medios auxiliares para avance en voladizo de estructura metálica	kg	148.200,00	0,60	88.920,00
E29	Reposición de Acceso a Playa Fluvial	ud	1,00	25.000	25.000,00
				Presupuesto Acabados y Varios [€]:	175.720,81
					12,3%

PRESUPUESTO SOLUCIÓN 1:	**1.429.794,19 €**
Superficie Estructura [m^2]:	592,80
Presupuesto por metro cuadrado estructura [€/m^2]:	**2.411,93 €**

5.3.2 SOLUCIÓN 2. CAJÓN MIXTO DE CANTO VARIABLE

Esta alternativa consiste en un cajón mixto de canto variable de 52,00 m de luz. Este tablero está rígidamente unido a los estribos huecos de 8,75 m de longitud. Los estribos están constituidos por una losa que soporta las cargas de tráfico y está empotrada en los muros que completan el estribo, formando un recinto cerrado en cuyo interior se dispone un relleno que funciona como contrapeso del vano principal.

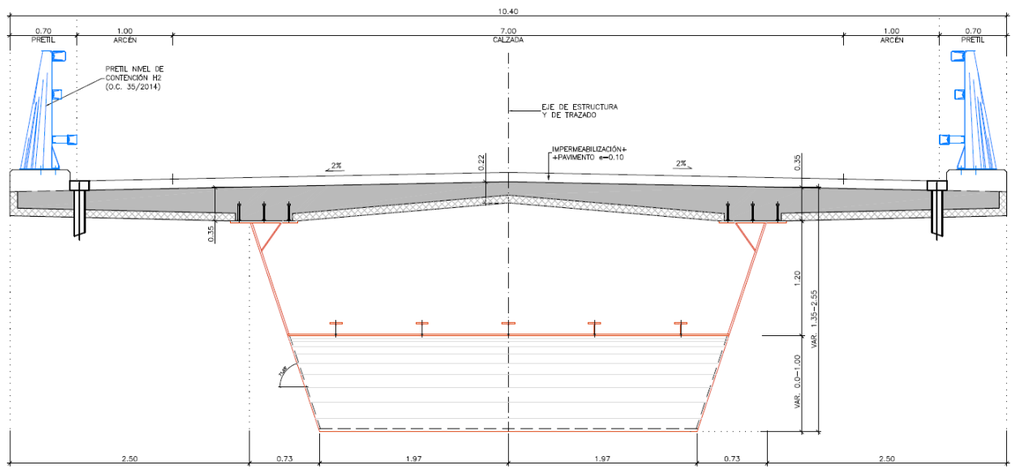


Solución 2. Cajón mixto de canto variable. Alzado por eje de estructura

El tablero consta de un cajón metálico cuyo canto varía entre 1.20 m en centro de vano y 2.20 m en el empotramiento en los estribos. Las almas del cajón tienen una inclinación de 71,65º, de modo que el ancho superior del cajón es constante de 5.40 m y la anchura inferior varía entre 3,94 m en los estribos y 4.60 m en centro de vano.

La losa superior tiene espesor variable entre 0.22 y 0.35 m, se ejecuta sobre prelosas prefabricadas y está conectada al cajón metálico mediante conectadores. Para optimizar el dimensionamiento del cajón metálico se proyecta también una losa inferior, hormigonada sobre la platabanda inferior disponiendo de este modo de una doble acción mixta en las secciones de negativos. La esbeltez del tablero (relación canto/luz) tiene un valor de 1/33,5 en centro de vano y 1/20 en el empotramiento en los estribos.

La cimentación de ambos estribos es profunda mediante pilotes de 1.00 m de diámetro.



Solución 2. Cajón mixto de canto variable. Sección tipo

A diferencia de la alternativa anterior, la ejecución de ambos estribos proporciona un resguardo horizontal importante respecto al cauce del río. En el caso particular del estribo sureste (ladera izquierda), la profundidad de la excavación necesaria es reducida, minimizando el volumen del movimiento de tierras y las dimensiones de la contención provisional del terreno. El requerimiento de cimentación profunda deberá ser contrastado con la campaña geotécnica; en caso de que esta hipótesis se confirme se podría optimizar el tamaño de los estribos utilizando los pilotes posteriores como anclajes verticales. Se comenta además que la ubicación de los estribos, proyectados también a modo de contrapesos, define un encaje recto que salva el esviaje del cauce con el eje superior. Este aspecto facilita la construcción del tablero e incrementa la limpieza de la implantación del nuevo puente (en las soluciones 1 y 3 los dos planos resistentes están retranqueados, reduciendo la ligereza que podría transmitir un encaje recto).

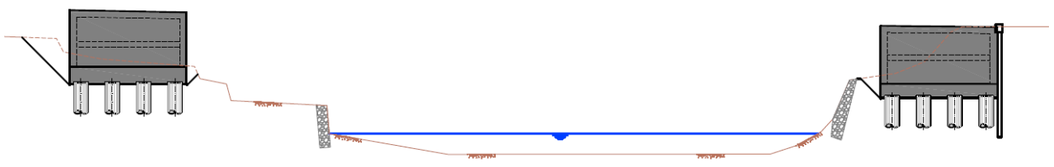
Las ventajas anteriores se compensan en parte por el mayor canto del tablero en la zona sobre el paseo fluvial que podría llegar a limitar posibles ajustes verticales de la rasante superior. Por el mismo motivo la zona situada bajo el tablero en la ladera izquierda queda fuera de uso.

A continuación se resume el proceso constructivo propuesto:

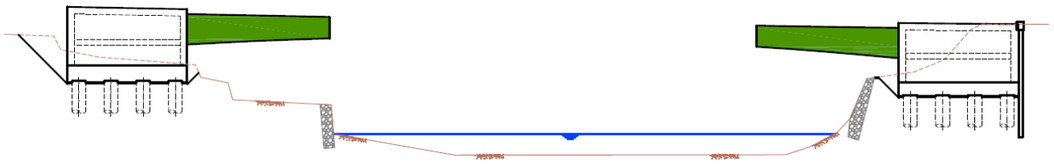
1. Ejecución de contenciones provisionales en el estribo sureste y movimientos de tierras.
2. Ejecución de las cimentaciones profundas de estribos.
3. Encofrado, ferrallado y hormigonado de los recintos de los estribos. En esta etapa se realiza también el relleno del contrapeso.
4. Montaje del primer tramo del cajón metálico. La estructura metálica se divide en cinco sectores para facilitar el montaje con medios auxiliares reducidos. El empotramiento requerido por la situación final valida el esquema en voladizo durante la construcción.

5. Montaje de los tramos adyacentes al primer sector.
6. Colocación del tramo central del cajón metálico. Esta operación se realiza desde el trasdós del estribo noroeste (ladera derecha) donde hay más espacio disponible para el trabajo de los medios auxiliares.
7. Hormigonado de la losa inferior.
8. Montaje de prelosas y de armadura de losa superior
9. Vertido del hormigón de la losa superior
10. Ejecución de acabados (pretiles y pavimento).
11. Prueba de carga y puesta en servicio.

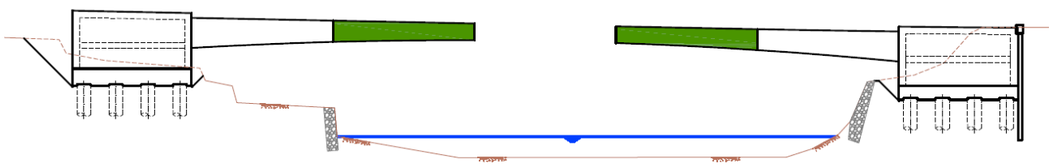
Este proceso constructivo se resume en las figuras siguientes.



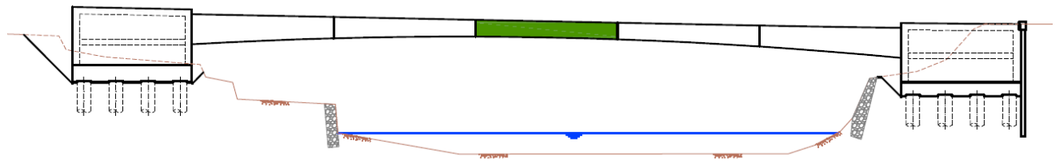
Solución 2. Proceso constructivo. Ejecución de estribos.



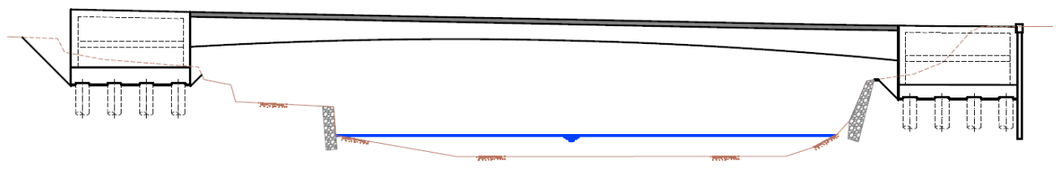
Solución 2. Proceso constructivo. Montaje de tramos iniciales del cajón metálico.



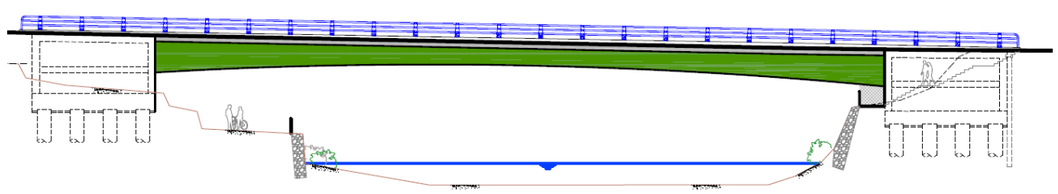
Solución 2. Proceso constructivo. Montaje de tramos adyacentes.



Solución 2. Proceso constructivo. Montaje del tramo central

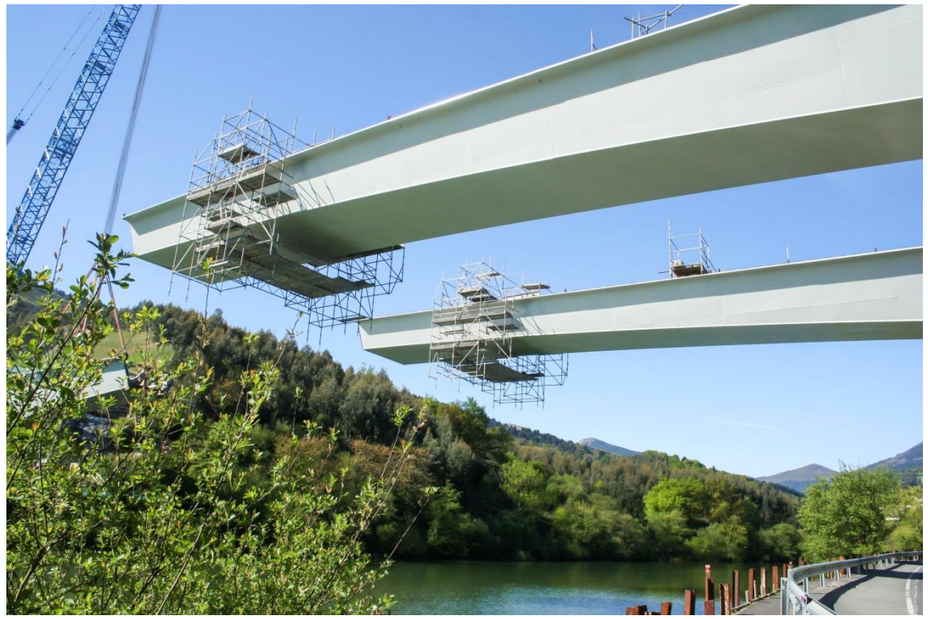


Solución 2. Proceso constructivo. Hormigonado de la losa de compresión.



Solución 2. Proceso constructivo. Acabados.

A modo de ejemplo se adjunta una fotografía correspondiente a la construcción del Puente Gorostiza, proyectado por Carlos Fernández Casado en la variante sur de Bilbao. En esta fotografía se puede apreciar el avance en voladizo del cajón metálico.



Construcción del Puente Gorostiza. Avance en voladizo del cajón metálico.

Por último se adjunta la valoración económica obtenida. Como en el caso anterior las unidades se han agrupado en infraestructura, tablero y acabados y varios.

INFRAESTRUCTURA					
Código	**Descripción**	**Unidad**	**Medición**	**Precio Unitario [€/ud]**	**Presupuesto [€]**
E01	Excavación, transporte y vertido de cimentaciones	m3	624,00	6,63	4.137,12
E02	Excavación entre pantallas, transporte y vertido	m3	936,00	15,00	14.040,00
E03	Relleno localizado general	m3	172,90	7,02	1.213,77
E04	Relleno localizado en cuñas de transición	m3	312,00	17,32	5.403,84
E31	Pilote Ø1000 HA-30	ml	752,00	256,15	192.624,80
E15	Micropilote Ø250	ml	930,00	184,64	171.715,20
E13	Anclaje provisional al terreno	m	480,00	103,91	49.876,80
E09	Hormigón de limpieza HL-150	m3	20,76	51,72	1.073,91
E05	Encofrado paramentos ocultos planos	m2	194,35	26,30	5.111,41
E10	Hormigón HA-30 en cimentaciones	m3	249,38	96,51	24.067,18
E06	Encofrado paramentos vistos planos	m2	251,10	31,77	7.977,45
E11	Hormigón HA-30 en alzados	m3	804,96	100,87	81.196,32
E16	Acero B500 S	kg	190.395,96	0,94	178.972,21
				Presupuesto Estribos [€]:	737.409,99
					54,0%

TABLERO					
Código	**Descripción**	**Unidad**	**Medición**	**Precio Unitario [€/ud]**	**Presupuesto [€]**
E17	Acero estructural S355	kg	118.976,00	3,02	359.307,52
E19	Prelosa prefabricada con celosía e=8 cm	m2	540,80	72,40	39.153,92
E12	Hormigón HA-30 en tableros	m3	380,64	100,87	38.395,16
E16	Acero B500 S	kg	45.676,80	0,94	42.936,19
				Presupuesto Tablero [€]:	479.792,79
					35,1%

ACABADOS Y VARIOS					
Código	**Descripción**	**Unidad**	**Medición**	**Precio Unitario [€/ud]**	**Presupuesto [€]**
E23	Pretil de contención en estructuras	ml	139,00	150,72	20.950,08
E24	Junta de dilatación en tableros	ml	20,80	681,07	14.166,26
E21	Impermeabilización de tableros	m2	540,80	28,28	15.293,82
E22	Impermeabilización y lámina drenante de trasdós de muros y estribos	m2	376,65	25,66	9.664,84
E26	Prueba de carga	ud	1,00	4.313,63	4.313,63
E27	Medios auxiliares para avance en voladizo de estructura metálica	kg	118.976,00	0,60	71.385,60
E29	Reposición de Acceso a Playa Fluvial	ud	0,50	25.000,00	12.500,00
Presupuesto Acabados y Varios [€]:					148.274,23
					10,9%

PRESUPUESTO SOLUCIÓN 2:	**1.365.477,01 €**
Superficie Estructura [m^2]:	540,80
Presupuesto por metro cuadrado estructura [€/m^2]:	**2.524,92 €**

5.3.3 SOLUCIÓN 3. ARCO METÁLICO DE TABLERO SUPERIOR

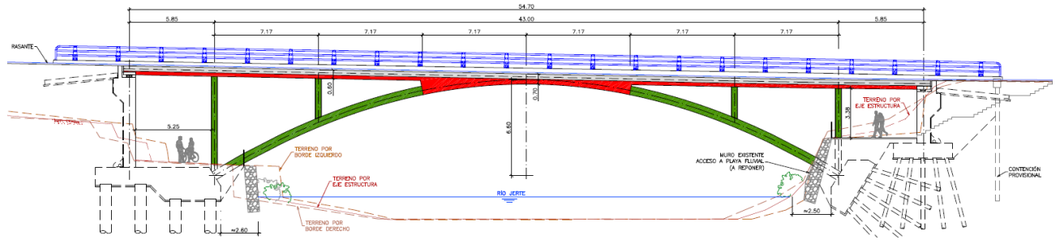
Esta alternativa se plantea como una evolución de la solución 1, buscando una estructura más transparente y con una tipología similar a la pasarela peatonal ubicada aguas abajo del nuevo puente.

Consiste en un arco de tablero superior de 43.00 m de luz y 6,60 m de flecha. La relación flecha/luz está impuesta por la rasante de la carretera que proporciona un valor 1/6,5 y optimiza el diseño estructural. De esta forma se han planteado dos arcos paralelos materializados en acero estructural mediante una sección cajón de 600 mm x 600 mm. La separación transversal entre ambos cajones es de 4,70 m.

La longitud total de la solución 3 es de 54,70 m entre ejes de estribos, ya que el tablero se completa con dos tramos laterales de 5,85 m. Sobre el arco se disponen cuatro pilas, también de acero estructural, con una separación longitudinal de 7,17 m. El tablero superior está constituido por dos vigas cajón longitudinales, de 600 mm x 400 mm y vigas transversales dispuestas con una separación media de 2,40 m que arriostran los dos planos estructurales y sobre las que apoya un forjado de chapa colaborante de 0,20 m de espesor. El canto total del tablero es 0,70 m en la sección de clave y de 0,60 m en el resto.

Las condiciones de cimentación son muy similares a las descritas en la solución 1:

- Ladera derecha. La cimentación del arco y del estribo noroeste se proyecta común y con pilotes de 0,80 m de diámetro. La fuerza horizontal transmitida al terreno por el arco se equilibra parcialmente con el empuje pasivo en el trasdós del estribo.
- Ladera izquierda. En este caso las cimentaciones del arco y del estribo son independientes para reducir el movimiento de tierras. En ambos casos son profundas mediante micropilotes de 250 mm de diámetro. Para el arco los micropilotes se ejecutan inclinados mejorando así la transmisión de las compresiones al terreno.



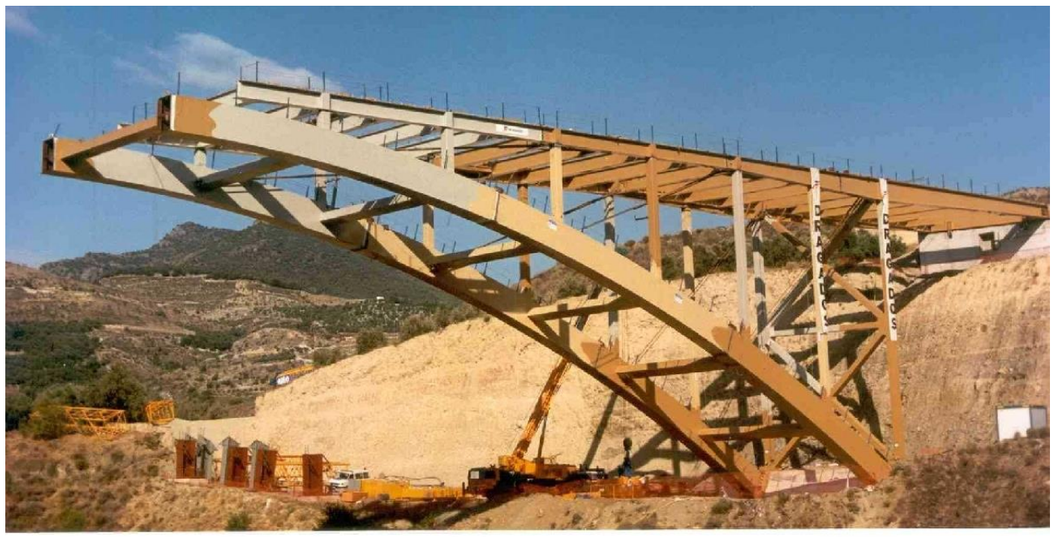
Solución 3. Arco metálico de tablero superior. Alzado por eje de estructura

Las ventajas que ofrece esta propuesta mejoran las señaladas para la Solución 1, ya que el canto total del tablero es inferior, integrándose mejor en el emplazamiento y habilitando posibles ajustes de la rasante superior. Desde el punto de vista constructivo este esquema se puede descomponer en módulos de dimensiones reducidas que pueden ser instalados con medios auxiliares compatibles con las limitaciones de espacio.

Los inconvenientes radican también en la proximidad al cauce y en la profundidad que requiere la excavación de la pila sureste; esta excavación tiene una repercusión significativa en el presupuesto total de la estructura, tanto por la longitud de los micropilotes como por la longitud de los anclajes provisionales.

Con relación al proceso constructivo se propone, como en los casos anteriores, un avance por voladizos, evitando cualquier apeo provisional en el cauce del río Jerte. Un ejemplo similar de este

sistema corresponde al viaducto Tablate II, situado en la Autovía A-44 (provincia de Granada) y proyectado por Torroja Ingeniería. Las dos fotografías siguientes muestran el avance en voladizo de los dos nervios del arco y el cierre del tramo central.



Construcción del Viaducto Tablate II. Avance en voladizo de los dos nervios del arco metálico.

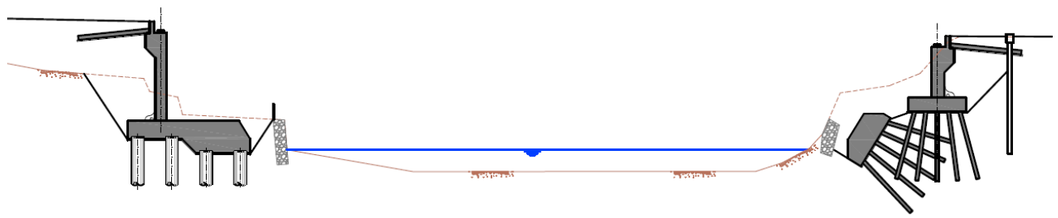


Construcción del Viaducto Tablate II. Montaje del tramo central

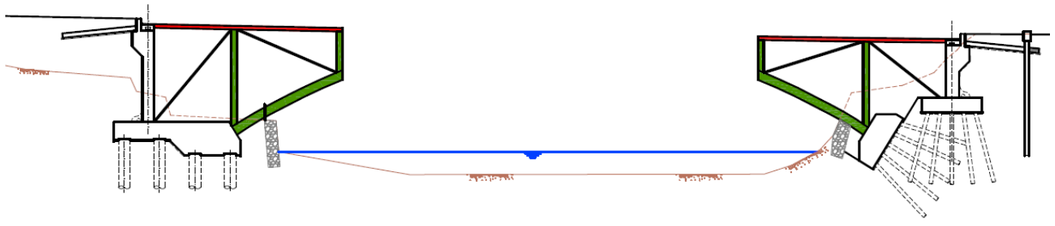
El sistema constructivo propuesto consta de las siguientes etapas:

1. Ejecución de contenciones provisionales en el estribo sureste y vaciado de las excavaciones.
2. Ejecución de las cimentaciones profundas de arco y de estribos.
3. Encofrado, ferrallado y hormigonado de los alzados de estribos.
4. Ejecución del arranque del arco, de la primera pila y del tramo inicial del tablero (viga cajón longitudinal entre estribo y pila adyacente).
5. Montaje del primer sector del arco, incluyendo la segunda pila y la viga longitudinal correspondiente. Este montaje se realiza de forma independiente para cada nervio para reducir el peso de los elementos a instalar. Para aumentar la rigidez del sistema durante las etapas provisionales (en voladizo) se disponen tirantes provisionales. Una vez instalados los dos planos estructurales se colocan las vigas transversales y los arriostramientos correspondientes.
6. Montaje del tramo opuesto, con idénticas dimensiones.
7. Instalación del segundo sector, también de forma individual para cada nervio y completándose con las vigas transversales correspondientes.
8. Colocación del tramo central, componiendo el conjunto del arco doble. Esta operación se realiza desde el trasdós del estribo noroeste (ladera derecha) donde hay más espacio disponible para el trabajo de los medios auxiliares.
9. Colocación de la chapa colaborante y montaje de la armadura.
10. Vertido del hormigón de la capa de compresión.
11. Ejecución de acabados (juntas de dilatación, pretiles y pavimento).
12. Prueba de carga y puesta en servicio.

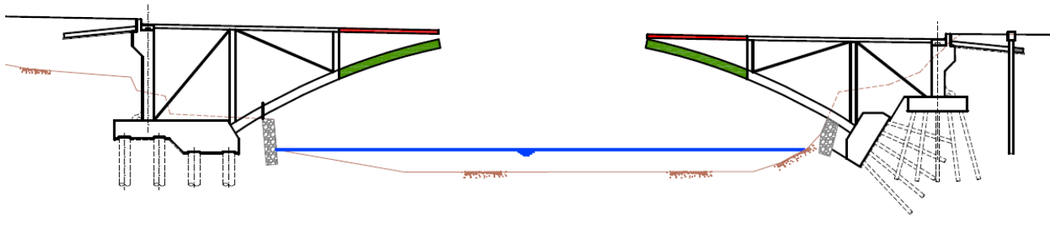
Las figuras siguientes resumen gráficamente este proceso constructivo.



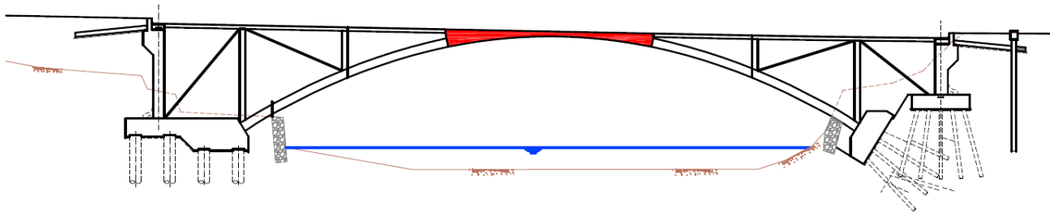
Solución 3. Proceso constructivo. Ejecución de estribos.



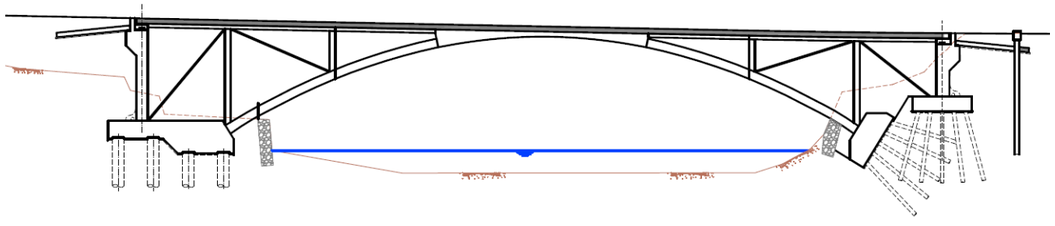
Solución 3. Proceso constructivo. Montaje de tramos iniciales de arco doble con tirantes provisionales.



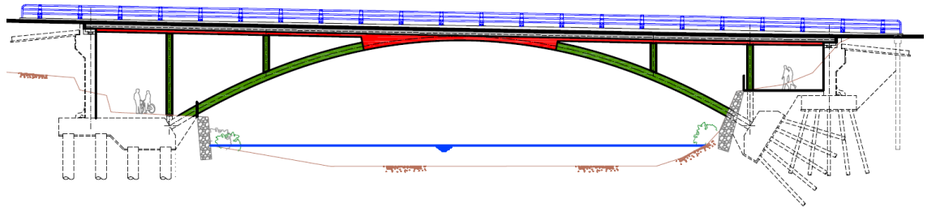
Solución 3. Proceso constructivo. Montaje de los tramos adyacentes



Solución 3. Proceso constructivo. Montaje de la clave



Solución 3. Proceso constructivo. Hormigonado de la losa de compresión.



Solución 3. Proceso constructivo. Acabados.

A continuación se adjunta la valoración económica obtenida. Para mayor compresión las unidades se han agrupado en infraestructura, tablero y acabados y varios.

INFRAESTRUCTURA					
Código	**Descripción**	**Unidad**	**Medición**	**Precio Unitario [€/ud]**	**Presupuesto [€]**
E01	Excavación, transporte y vertido de cimentaciones	m3	770,00	6,63	5.105,10
E02	Excavación entre pantallas, transporte y vertido	m3	1.248,00	15,00	18.720,00
E03	Relleno localizado general	m3	968,51	7,02	6.798,95
E04	Relleno localizado en cuñas de transición	m3	582,40	17,32	10.087,17
E14	Pilote Ø800 HA-30	ml	360,00	199,75	71.910,00
E15	Micropilote Ø250	ml	2.105,00	184,64	388.667,20
E13	Anclaje provisional al terreno	m	1.050,00	103,91	109.105,50
E09	Hormigón de limpieza HL-150	m3	23,89	51,72	1.235,49
E05	Encofrado paramentos ocultos planos	m2	373,50	26,30	9.823,05
E10	Hormigón HA-30 en cimentaciones	m3	280,71	96,51	27.091,32
E06	Encofrado paramentos vistos planos	m2	225,14	31,77	7.152,70
E11	Hormigón HA-30 en alzados	m3	162,49	100,87	16.390,37
E16	Acero B500 S	kg	85.498,86	0,94	80.368,93
				Presupuesto Estribos [€]:	752.455,77
					51,5%

TABLERO					
Código	**Descripción**	**Unidad**	**Medición**	**Precio Unitario [€/ud]**	**Presupuesto [€]**
E17	Acero estructural S355	kg	158.730,00	3,02	479.364,60
E20	Forjado colaborante	m2	577,20	35,00	20.202,00
E16	Acero B500 S	kg	28.860,00	0,94	27.128,40
				Presupuesto Tablero [€]:	526.695,00
					36,0%

ACABADOS Y VARIOS					
Código	**Descripción**	**Unidad**	**Medición**	**Precio Unitario [€/ud]**	**Presupuesto [€]**
E23	Pretil de contención en estructuras	ml	129,40	150,72	19.503,17
E24	Junta de dilatación en tableros	ml	20,80	681,07	14.166,26
E25	Apoyo de neopreno zunchado	dm3	16,00	25,27	404,32
E21	Impermeabilización de tableros	m2	577,20	28,28	16.323,22
E22	Impermeabilización y lámina drenante de trasdós de muros y estribos	m2	313,00	25,66	8.031,58
E26	Prueba de carga	ud	1,00	4.313,63	4.313,63
E27	Medios auxiliares para avance en voladizo de estructura metálica	kg	158.730,00	0,60	95.238,00
E29	Reposición de Acceso a Playa Fluvial	ud	1,00	25.000,00	25.000,00
				Presupuesto Acabados y Varios [€]:	182.980,17
					12,5%

PRESUPUESTO SOLUCIÓN 3:	**1.462.130,94 €**
Superficie Estructura [m^2]:	577,20
Presupuesto por metro cuadrado estructura [€/m^2]:	**2.533,14 €**

5.3.4 SOLUCIÓN 4. VIGAS MIXTAS DE CANTO CONSTANTE

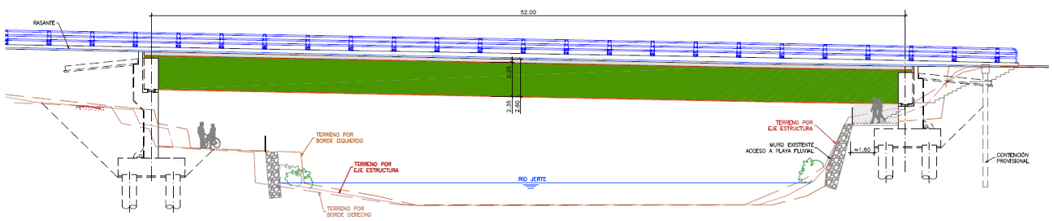
Por último se plantea una alternativa con un procedimiento constructivo diferente, que prescinde del avance en voladizo para contemplar el montaje de tramos completos mediante grúa autopropulsada. Este sistema requiere de unos medios auxiliares importantes, con al menos una grúa de gran tonelaje trabajando en el trasdós del estribo noroeste (ladera derecha) y dos grúas menores de apoyo. Se muestra a continuación una fotografía del montaje de la semi-viga cajón del puente de conexión entre los barrios de Bato y Santa Rosa en Alcoy, proyectado por Valter y de reciente construcción. La longitud de la viga que se observa en la fotografía es de 47 m, con un orden de magnitud similar al propuesto en esta Alternativa 4.



Construcción del Puente de conexión entre los barrios de Bato y Santa Rosa (Alcoy). Montaje de viga isostática.

La alternativa 4 del nuevo puente sobre el río Jerte consiste en un tramo único de 52 m de luz entre ejes de apoyo, resuelto con un tablero mixto constituido por tres vigas metálicas de sección doble T y 2,30 m de canto y una losa superior de 0,25 m de espesor, conectada a las vigas y vertida sobre prelosas prefabricadas. La separación transversal entre las vigas es de 3,55 m, proporcionando dos voladizos laterales de 1,65 m. El tablero se completa con dos diafragmas de apoyo sobre los estribos y diafragmas intermedios cada 3,70 m.

El canto total del tablero proporciona una relación canto / luz de valor 1/20.



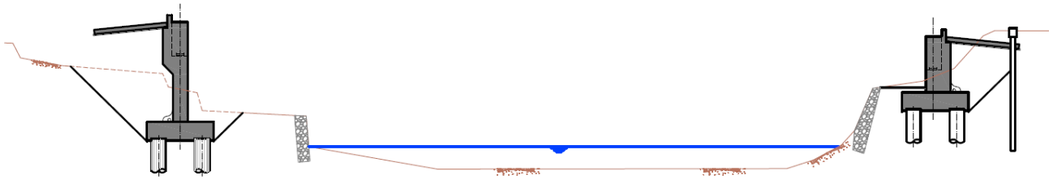
Solución 4. Vigas mixtas de canto constante. Alzado por eje de estructura

En la figura anterior se observa que los dos estribos son cerrados y cuentan con cimentación profunda, mediante pilotes de 1,00 m de diámetro. Los dos estribos se completan con muros en vuelta para la contención de tierras.

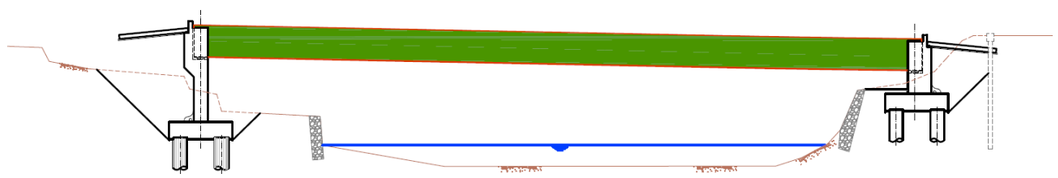
Como se ha señalado esta tipología puede simplificar el proceso constructivo del puente, pero requiere unos medios auxiliares muy importantes. Además el esquema isostático conduce a una propuesta con un valor estético reducido (canto constante e importante). La zona inferior del tablero adyacente al estribo sureste queda fuera de uso y los posibles ajustes de rasante están limitados por la altura del tablero.

Las etapas del proceso constructivo se pueden resumir en:

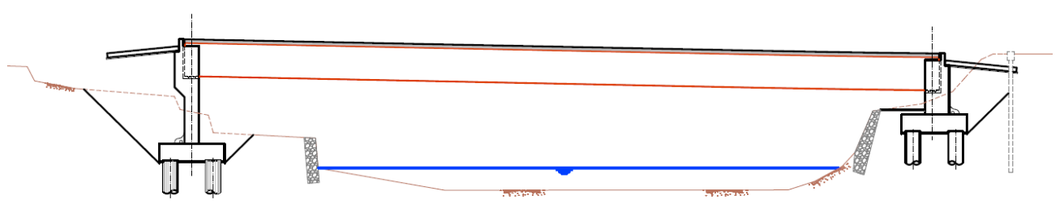
1. Ejecución de contenciones provisionales en el estribo sureste y movimientos de tierras.
2. Ejecución de las cimentaciones profundas de estribos.
3. Encofrado, ferrallado y hormigonado de los alzados de los estribos.
4. Montaje de cada una de las tres vigas mediante grúa autopropulsada de gran tonelaje, situada en el trasdós del estribo noroeste (ladera derecha).
5. Montaje de prelosas y de armadura de losa superior.
6. Vertido del hormigón de la losa superior.
7. Ejecución de acabados (pretiles y pavimento).
8. Prueba de carga y puesta en servicio.



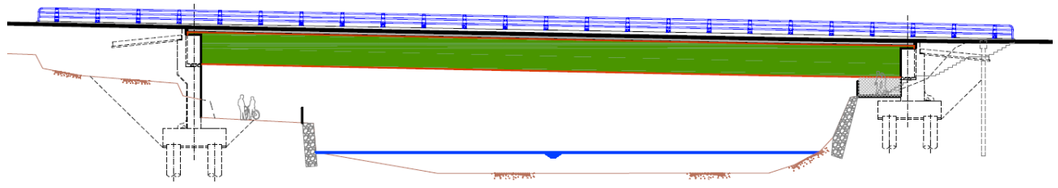
Solución 4. Proceso constructivo. Ejecución de estribos.



Solución 4. Proceso constructivo. Montaje de vigas metálicas.



Solución 4. Proceso constructivo. Hormigonado de losa superior.



Solución 4. Proceso constructivo. Acabados.

Por último se adjunta la valoración económica obtenida. Como en los apartados anteriores las unidades se han agrupado en infraestructura, tablero y acabados y varios.

INFRAESTRUCTURA					
Código	**Descripción**	**Unidad**	**Medición**	**Precio Unitario [€/ud]**	**Presupuesto [€]**
E01	Excavación, transporte y vertido de cimentaciones	m3	504,00	6,63	3.341,52
E02	Excavación entre pantallas, transporte y vertido	m3	936,00	15,00	14.040,00
E03	Relleno localizado general	m3	639,13	7,02	4.486,71
E04	Relleno localizado en cuñas de transición	m3	312,00	17,32	5.403,84
E31	Pilote Ø1000 HA-30	ml	517,00	256,15	132.429,55
E15	Micropilote Ø250	ml	810,00	184,64	149.558,40
E13	Anclaje provisional al terreno	m	420,00	103,91	43.642,20
E09	Hormigón de limpieza HL-150	m3	20,76	51,72	1.073,91
E05	Encofrado paramentos ocultos planos	m2	354,44	26,30	9.321,77
E10	Hormigón HA-30 en cimentaciones	m3	249,38	96,51	24.067,18
E06	Encofrado paramentos vistos planos	m2	325,04	31,77	10.326,36
E11	Hormigón HA-30 en alzados	m3	218,73	100,87	22.063,19
E16	Acero B500 S	kg	120.186,78	0,94	112.975,57
				Presupuesto Estribos [€]:	532.730,21
					42,8%

TABLERO					
Código	**Descripción**	**Unidad**	**Medición**	**Precio Unitario [€/ud]**	**Presupuesto [€]**
E17	Acero estructural S355	kg	165.360,00	3,02	499.387,20
E19	Prelosa prefabricada con celosía e=8 cm	m2	551,20	72,40	39.906,88
E12	Hormigón HA-30 en tableros	m3	137,80	100,87	13.899,89
E16	Acero B500 S	kg	13.780,00	0,94	12.953,20
				Presupuesto Tablero [€]:	566.147,17
					45,5%

ACABADOS Y VARIOS					
Código	**Descripción**	**Unidad**	**Medición**	**Precio Unitario [€/ud]**	**Presupuesto [€]**
E23	Pretil de contención en estructuras	ml	141,00	150,72	21.251,52
E24	Junta de dilatación en tableros	ml	20,80	681,07	14.166,26
E25	Apoyo de neopreno zunchado	dm3	54,00	25,27	1.364,58
E21	Impermeabilización de tableros	m2	551,20	28,28	15.587,94
E22	Impermeabilización y lámina drenante de trasdós de muros y estribos	m2	445,01	25,66	11.418,83
E26	Prueba de carga	ud	1,00	4.313,63	4.313,63
E28	Montaje mediante grúas de vigas metálicas L<70	kg	165.360,00	0,40	66.144,00
E29	Reposición de Acceso a Playa Fluvial	ud	0,50	25.000,00	12.500,00
				Presupuesto Acabados y Varios [€]:	146.746,75
					11,8%

PRESUPUESTO SOLUCIÓN 4:	**1.245.624,13 €**
Superficie Estructura [m^2]:	551,20
Presupuesto por metro cuadrado estructura [€/m^2]:	**2.259,84 €**

5.4 ADECUACIÓN DE LAS SOLUCIONES PLANTEADAS. ANÁLISIS MULTICRITERIO

Para la elección de la solución óptima para el nuevo puente sobre el río Jerte se ha realizado un análisis multicriterio que ha permitido determinar la alternativa que más se adecúa a los condicionantes definidos en los apartados anteriores.

Se han considerado cuatro criterios aplicando para cada uno de los mismos puntuaciones del 1 al 5 (coste, adecuación medioambiental, condicionantes constructivos y calidad estética). Seguidamente se definen los criterios y puntuaciones establecidos para cada criterio.

- Coste

  De acuerdo con las valoraciones económicas realizadas en los apartados anteriores, el coste total y el coste por metro cuadrado de cada alternativa son los siguientes:

	Presupuesto total [€]	Coste unitario [€/m^2]
SOLUCIÓN 1	1.429.794,19	2.411,93
SOLUCIÓN 2	1.365.477,01	2.524,92
SOLUCIÓN 3	1.462.130,94	2.533,14
SOLUCIÓN 4	1.245.624,13	2.259,84

Se observa que en todos los casos el presupuesto es muy similar, destacando ligeramente la solución 4. Los costes unitarios por metro cuadrado son muy superiores a los establecidos en la Orden de Eficiencia del Ministerio de Fomento (Orden FOM/3317/2010); se considera que esta circunstancia está justificada:

- por los condicionantes de encaje tan específicos, descritos en los apartados anteriores,
- por las condiciones de cimentación, que se han estimado de forma conservadora hasta la realización de la campaña geotécnica,
- por la repercusión de los estribos en el coste unitario (en todos los casos la longitud del tablero es reducida)
- y porque incluye una parte significativa de obras complementarias (reposición de acceso a la playa fluvial).

A partir de estos presupuestos se ha asignado la siguiente puntuación:

	Puntos por COSTE
SOLUCIÓN 1	3
SOLUCIÓN 2	4
SOLUCIÓN 3	3
SOLUCIÓN 4	5

- Adecuación medioambiental

  Si bien las cuatro soluciones respetan las condiciones impuestas (afección nula al cauce y a las riberas del río Jerte), en función de los posibles riesgos impuestos por la cercanía al cauce se ha asignado la siguiente valoración:

	Puntos por ADECUACIÓN MEDIOAMBIENTAL
SOLUCIÓN 1	3
SOLUCIÓN 2	5
SOLUCIÓN 3	3
SOLUCIÓN 4	5

- Condicionantes constructivos

  En cierta medida todas las alternativas requieren un proceso constructivo singular, bien mediante avance en voladizo bien mediante el montaje de tramos completos con grúas de gran tonelaje. Para establecer la puntuación se ha considerado que el último sistema requiere medios auxiliares muy importantes, con unas condiciones de acceso limitadas a la obra. Además las restricciones de espacio en la ladera izquierda perjudican también la manipulación de elementos de grandes dimensiones.
  De esta forma se penaliza ligeramente la solución 4. Entre las tres restantes se considera que la ausencia de esviaje favorece la solución 2; así la puntuación para los condicionantes constructivos queda:

	Puntos por CONDICIONANTES CONSTRUCTIVOS
SOLUCIÓN 1	4
SOLUCIÓN 2	5
SOLUCIÓN 3	4
SOLUCIÓN 4	3

- Calidad estética

  La calidad estética se ha valorada en función de la ligereza de la estructura y de la integración con las infraestructuras presentes en el entorno. De esta forma destaca la solución de arco de tablero superior, por su belleza formal y por su similitud con el puente existente aguas arriba y con la pasarela ubicada aguas abajo. En los apartados anteriores se ha manifestado que la solución 4 (vano isostático de canto constante) presenta un valor estético reducido: el nuevo puente es una estructura muy visible, tanto desde el paseo fluvial como desde la actual carretera N-110 (en el tramo con un futuro uso peatonal), de modo que el canto constante supone un impacto visual significativo.

	Puntos por CALIDAD ESTÉTICA
SOLUCIÓN 1	4
SOLUCIÓN 2	4
SOLUCIÓN 3	5
SOLUCIÓN 4	2

Con las puntuaciones indicadas se obtiene la valoración total de cada propuesta, que se resume en la tabla siguiente:

	Puntos por COSTE	Puntos por ADECUACIÓN MEDIOAMBIENTAL	Puntos por CONDICIONANTES CONSTRUCTIVOS	Puntos por CALIDAD ESTÉTICA	TOTAL
SOLUCIÓN 1	3	3	4	4	14
SOLUCIÓN 2	4	5	5	4	**18**
SOLUCIÓN 3	3	3	4	5	15
SOLUCIÓN 4	5	5	3	2	15

5.5 CONCLUSIONES

Se ha realizado un estudio de tipologías estructurales para el nuevo puente sobre el río Jerte, tomando como punto de partida las alternativas de trazado correspondientes al Bloque 3 y los condicionantes de encaje descritos en el apartado 5.2.

Las cuatro soluciones estructurales se han comparado mediante un análisis multicriterio (coste, adecuación medioambiental, proceso constructivo y calidad estética), resultando como alternativa óptima la denominada **SOLUCIÓN 2 (cajón mixto de canto variable)**.

6 ANALISIS ECONOMICO

A continuación se incluye la valoración económica de las alternativas diferenciando en la tipología estructural propuesta.

Se ha incluido únicamente la valoración económica de aquellos aspectos diferenciadores de cada alternativa como pueden ser el coste de la estructura, la visera propuesta o los tratamientos para estabilizar los taludes, pero se han excluido otros aspectos que no van a resultar diferenciadores respecto a un análisis comparativo de costes.

A efectos de valoración económica no se han tenido en cuenta los aspectos siguientes:

- Servicios afectados: dado que la afectación a los diferentes servicios va a resultar muy similar. No se ha tenido en cuenta en la valoración.
- Drenaje: aunque el drenaje en el bloque de alternativas 3 va a resultar económicamente algo más elevado dado que hay que proteger la glorieta, no se considera un aspecto diferenciador.
- Transporte de residuos a vertedero: en este sentido, el volumen de tierras a llevar a vertedero es elevado en todas las alternativas, pero no se incluye en la valoración económica de igual manera por no resultar diferenciador.
- Integración ambiental: de igual modo que pasa con los servicios afectados, este aspecto es de un importe muy similar en las distintas alternativas por lo que no se tiene en cuenta a efectos de valoración económica para comparar alternativas.
- Seguridad y Salud: en este sentido, el coste de la seguridad y salud en todas las alternativas será muy similar existiendo una pequeña diferencia quizá entre aquellas alternativas que salvan la vivienda adyacente al puente frente a aquellas que no la salvan.
- Seguridad vial: aunque este aspecto es fundamental en cada una de las alternativas, será de la misma magnitud en todas ellas, por lo que a efectos comparativos, no se ha tenido en cuenta en este estudio.
- Expropiaciones: no se han considerado tampoco por los motivos anteriormente expuestos.

Así pues, los costes de cada de las alternativas son los siguientes:

	ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2	ALTERNATIVA 3	ALTERNATIVA 4	ALTERNATIVA 5	ALTERNATIVA 6
Excavación en desmonte con explosivos	498,222.35	333,945.55	449,653.16	252,334.88	176,634.70	189,821.72
Puente de viga de canto variable	2,228,350.00	2,329,575.00	1,352,000.00	1,352,000.00	2,078,709.50	2,078,709.50
Visera en determinadas longitudes para reducir impacto visual	4,358,250.00	3,352,500.00	2,905,500.00	2,123,250.00	2,905,500.00	3,129,000.00
Firmes	78,057.20	71,429.95	103,699.53	97,506.38	77,048.68	71,132.31
Tratamientos de taludes (estabilización)	386,904.35	295,933.82	230,500.48	219,761.71	213,809.26	227,380.65
TOTAL (€)	**7,549,783.90**	**6,383,384.32**	**5,041,353.16**	**4,044,852.96**	**5,451,702.14**	**5,696,044.18**

Se destaca lo siguiente:

- Aunque el estudio de tipologías de puente el resultado del coste por m^2 de cajón mixto de canto variable es de 2,524.92€/m^2, en estos macroprecios se ha considerado redondear a un valor de 2,500€/m^2 para evaluar las alternativas dado que lo fundamental son los m^2 de estructura resultante.
- A efectos de sección de forme se considera un tráfico de pesados T31
- En cuanto a los tratamientos planteados para la estabilización de taludes se considera la malla de triple torsión y el bulón activo de 32mm y de 8m de longitud.
- La tipología de visera planteada es de tipo losa plana con pilares separados cada cierto número de metros a determinar en fases posteriores.

7 COMPARATIVA DE ALTERNATIVAS

Antes de realizar una comparativa de las diferentes alternativas estudiadas, es necesario destacar los factores que han sido determinantes en el desarrollo de las mismas.

- Conseguir diseñar una estructura sencilla, con el fin de desarrollar un proceso constructivo del puente de la forma más fácil posible dados los condicionantes de espacio disponible.
- No afectar al LIC existente (ES4320071 – Ríos Alagón y Jerte). Actualmente el río Jerte es un LIC protegido al más alto nivel medioambiental. Esto implica que tanto el trazado nuevo generado, como la nueva estructura a construir no pueden afectarlo. En alguna de las alternativas se afecta de manera somera en la parte del camino peatonal al salvar la vivienda adyacente al puente existente.
- Por otra parte, buscar una alternativa que genere el menor impacto visual al municipio de Cabezuela del Valle, ya que éste fue uno de los motivos que provocaron la suspensión del Estudio Informativo "Variante de Cabezuela del Valle" de clave EI-CC-09. Por este motivo, y dado que en determinadas alternativas los desmontes que se generan tienen cierta envergadura, se ha optado por proponer una estructura en forma de visera que reduce este impacto visual para los desmontes mayores.
- Tener en cuenta todos aquellos factores geológico – geotécnicos que pudieran afectar al desarrollo de este puente. Dado que no se tienen datos geológico-geotécnicos en este momento, se ha considerado de manera conservadora ir a cimentaciones profundas en todas las alternativas, máxime al encontrarse en el cono de deyección de un torrente. En fases posteriores de este proyecto, se deberán reajustar las cimentaciones con los datos que se obtengan de una campaña geotécnica.
- Salvar la vivienda próxima al puente actual, así como, en algún caso, otras edificaciones dedicadas a la labranza y ubicadas muy próximas a la traza. En tres de las alternativas propuestas se salva dicha vivienda a costa de reducir la sección de la carretera en este tramo e invadir el camino peatonal que requerirá de una reposición posterior.

Por todo ello, a continuación, se presenta un cuadro resumen de las alternativas estudiadas en este informe.

Este cuadro de comparativa de las alternativas estudiadas tiene por finalidad considerar cuál de ellas es la más recomendable desde el punto de vista técnico y económico, así como otros criterios de eficiencia y medioambientales.

	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3	Alternativa 4	Alternativa 5	Alternativa 6
Longitud de trazado	555.04m	545.22m	711.72m	710.45m	549.01m	548.9m
Velocidad de proyecto	50km/h	50km/h	50km/h finalizando en 40km/h en la glorieta	50km/h finalizando en 40km/h en la glorieta	50km/h limitando la velocidad a 40km/h en la zona de la curva de 50m de radio	50km/h limitando la velocidad a 40km/h en la zona de la curva de 50m de radio
Despejes necesarios. Estudio de visibilidad	1.8m	1.8m	No es necesario	No es necesario	1.3m	1.3m
Cumplimiento de la Instrucción de Trazado 3.1-IC	SI	SI	SI	SI	NO	NO
Salva vivienda adyacente al puente actual	NO	SI	NO	SI	NO	SI
Volumen de tierras generados por la excavación	86,949.8m^3	58,280.2m^3	78,473.5m^3	44,037.5m^3	30,826.3m^3	33,127.7m^3
Longitud de visera propuesta	195m	150m	130m	95m	130m	140m
Longitud de puente	64.50m	68m	52m	52m	61.50m	61.50m
Coste Económico*	7,549,783.90	6,383,384.32	5,041,353.16	4,044,852.96	5,451,702.14	5,696,044.18

Tabla comparativa de alternativas estudiadas.

*: El coste económico no tiene en cuenta los aspectos señalados en el apartado 6 de este documento.

8 CONCLUSIONES

A lo largo de este informe se han ido analizando diversos factores con el fin de determinar cual de las posibles alternativas estudiadas pueda ser la más adecuada.

Por una parte, **en relación al trazado**, se ha hecho un análisis de la situación actual de la N-110 a su paso por Cabezuela del Valle, destacando sobretodo la presencia de semáforos a ambos lados del puente histórico existente para regular los tráficos en un sentido u otro, dado que no es posible el paso de ambos sentidos sobre el mencionado puente.

Por otra parte, además, de cara a incrementar la seguridad vial, se ha considerado necesario eliminar las actuales curvas a 90º previas al acceso al puente en ambos sentidos.

Además, **respecto al impacto ambiental**, y con el fin de evitar una resolución negativa de la Declaración de Impacto Ambiental a realizar en siguientes fases se han tomado las siguientes medidas en el estudio de alternativas realizado:

- Se ha tratado de encontrar una alternativa que produzca los menores desmontes posibles para evitar el impacto visual a Cabezuela del Valle, ya que éste fue el motivo esgrimido por la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental de Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino en 2011 para dejar el Estudio Informativo EI2-CC-09 en suspenso.
- Por otra parte, y dado que el río Jerte cuenta con el mayor nivel de protección ambiental posible al ser un LIC (ES4320071 – Ríos Alagón y Jerte), se ha tratado de buscar una alternativa que implique que el nuevo puente a desarrollar en próximas fases pueda construirse de la forma más sencilla sin afectar a este LIC.

Finalmente, es importante tener en cuenta el tipo de terreno en el que se encuentra el ámbito de estudio. **A nivel geológico - geotécnico**, se han considerado factores como los desmontes y rellenos que se puedan generar, los movimientos de tierras de cada una de las alternativas, así como las condiciones de excavabilidad, así como de protección de taludes Todo ello ha sido posible gracias a la realización de cartografía geológica de detalle tras una visita a la zona de estudio el pasado en enero de 2015.

Por todo ello, una vez analizadas las diferentes alternativas **se proponen las Alternativas 3 o 4** como las óptimas a desarrollar junto con la nueva estructura**, en cajón mixto de ancho variable**, en función de si se decide salvar o no la vivienda situada en la zona adyacente al puente actual. Las razones que se pueden esgrimir son varias:

- Dado que en un futuro se construirá la variante de Cabezuela del Valle, y considerando un ámbito urbano de la alternativa, no se condiciona el trazado de la futura variante. Además es posible la compatibilidad con una variante de esta solución, al poderse conectar con este tramo de trazado en la glorieta propuesta una vez sobrepasado el tramo en desmonte.
- Durante la fase de construcción de este tramo de carretera, se asegura la funcionalidad y circulación del tráfico casi prácticamente en la configuración actual.
- Los desmontes generados tienen una altura inferior a los que se planteaban en el Estudio Informativo EI-CC-09, y además se plantea la estructura en forma de visera para reducirlos, siendo en estas alternativas las longitudes menores de dicha estructura.
- A nivel geotécnico, la glorieta está situada en el cono de deyección de una torrentera, por lo que en fases posteriores de este estudio habrá de tenerse especial cuidado con el drenaje de la misma. Por otra parte, será necesario el uso de explosivos dado que los trazados se encuentran en una zona de granito sano aunque en menor proporción que en otras alternativas.
- Destacando una alternativa frente a otra, se debe destacar que la alternativa 3 no implica la reducción de sección transversal propuesta al pasar junto a la mencionada vivienda, mientras que la alternativa 4 requiere de muros para protegerla.
- Finalmente, tanto en trazado como en el futuro planteamiento del nuevo puente, no se produce la afección al LIC existente (ES4320071 – Ríos Alagón y Jerte)

Dª. Silvia Sepúlveda Abad

PAGINA EN BLANCO

Apéndice 1
Planos

PAGINA EN BLANCO

APÉNDICE 1 PLANOS	Nº DE HOJAS
0.– ÍNDICE	
1.– ÍNDICE DE PLANOS	1
1.– GEOLOGÍA Y GEOTECNIA	
1.– ALTERNATIVA 1 Y 2. PLANTA GEOLÓGICO–GEOTÉCNICA	1
2.– ALTERNATIVA 3 Y 4. PLANTA GEOLÓGICO–GEOTÉCNICA	1
3.– ALTERNATIVA 5 Y 6. PLANTA GEOLÓGICO–GEOTÉCNICA	1
2.– TRAZADO GENERAL	
1.– ALTERNATIVA 1. PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL	1
2.– ALTERNATIVA 1. SECCIONES TRANSVERSALES	5
3.– ALTERNATIVA 2. PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL	1
4.– ALTERNATIVA 2. SECCIONES TRANSVERSALES	6
5.– ALTERNATIVA 3. PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL	2
6.– ALTERNATIVA 3. SECCIONES TRANSVERSALES	6
7.– ALTERNATIVA 4. PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL	2
8.– ALTERNATIVA 4. SECCIONES TRANSVERSALES	7
9.– ALTERNATIVA 5. PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL	1
10.– ALTERNATIVA 5. SECCIONES TRANSVERSALES	4
11.– ALTERNATIVA 6. PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL	1
12.– ALTERNATIVA 6. SECCIONES TRANSVERSALES	4
3.– ESTRUCTURAS	
1.1– SOLUCIÓN 1. PLANTA Y ALZADO	1
1.2– SOLUCIÓN 1. SECCIÓN TIPO	1
2.1– SOLUCIÓN 2. PLANTA Y ALZADO	1
2.2– SOLUCIÓN 2. SECCIÓN TIPO	1
3.1– SOLUCIÓN 3. PLANTA Y ALZADO	1
3.2– SOLUCIÓN 3. SECCIÓN TIPO	1
4.1– SOLUCIÓN 4. PLANTA Y ALZADO	1
4.2– SOLUCIÓN 4. SECCIÓN TIPO	1

GOBIERNO DE ESPAÑA | MINISTERIO DE FOMENTO

SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTE Y VIVIENDA
SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS
DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS
DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DEL ESTADO EN EXTREMADURA

CONSULTOR: ineco

ESCALA:

TÍTULO DEL ESTUDIO: **ESTUDIO DE ALTERNATIVAS DE LA CONEXIÓN DE TRAZADO DE LA CARRETERA N-110 CON EL NUEVO PUENTE DE CABEZUELA DEL VALLE (CACERES)**

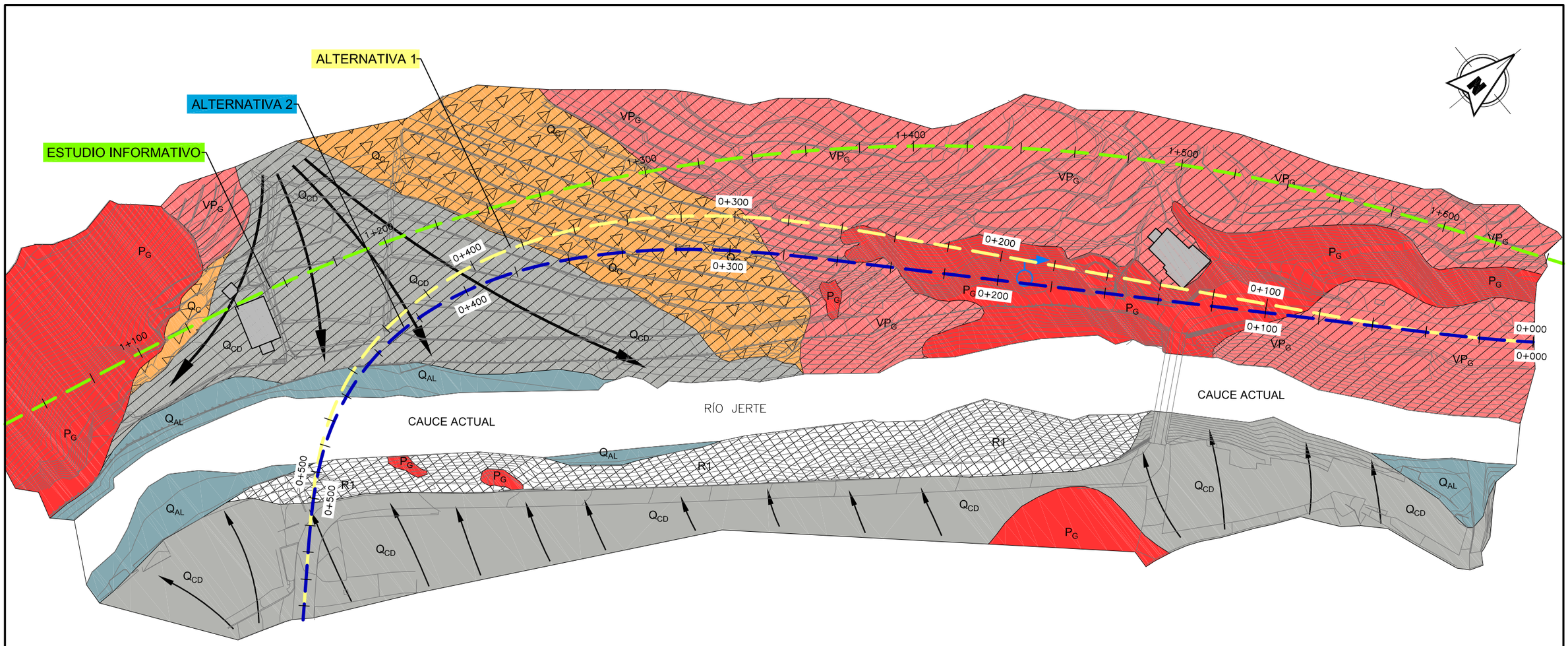
Nº PLANO: 0

DESIGNACIÓN: INDICE DE PLANOS

FECHA: ABRIL 2016

HOJA 1 DE 01

P:\2013\132396\02_doc_tecnico\142158_Puente Cabezuela del Valle\02.doc_tec\2.3.ejec\D_TRABAJO\01_Informe Alternativas_2016\000_DELINEACION\Apendice 01\0 .dwg



PLANTA
ESCALA 1:1500

LEYENDA DE UNIDADES GEOLÓGICO - GEOTÉCNICAS

RELLENO ANTRÓPICO

- R1 — ZONA ANTROPIZADA (MUROS, VERTIDOS, ETC)
- R2 — RELLENO AUTÓCTONO (BANCALES DE LABRANZA)

CUATERNARIO

- Q_{AL} — ALUVIAL (BOLOS, GRAVAS Y ARENAS)
- Q_C — COLUVIAL (ANENAS Y LIMOS CON CANTOS DISPERSOS)
- Q_{CD} — CONO DE DEYECCIÓN (GRAVAS Y ARENAS)

ROCAS PLUTONICAS

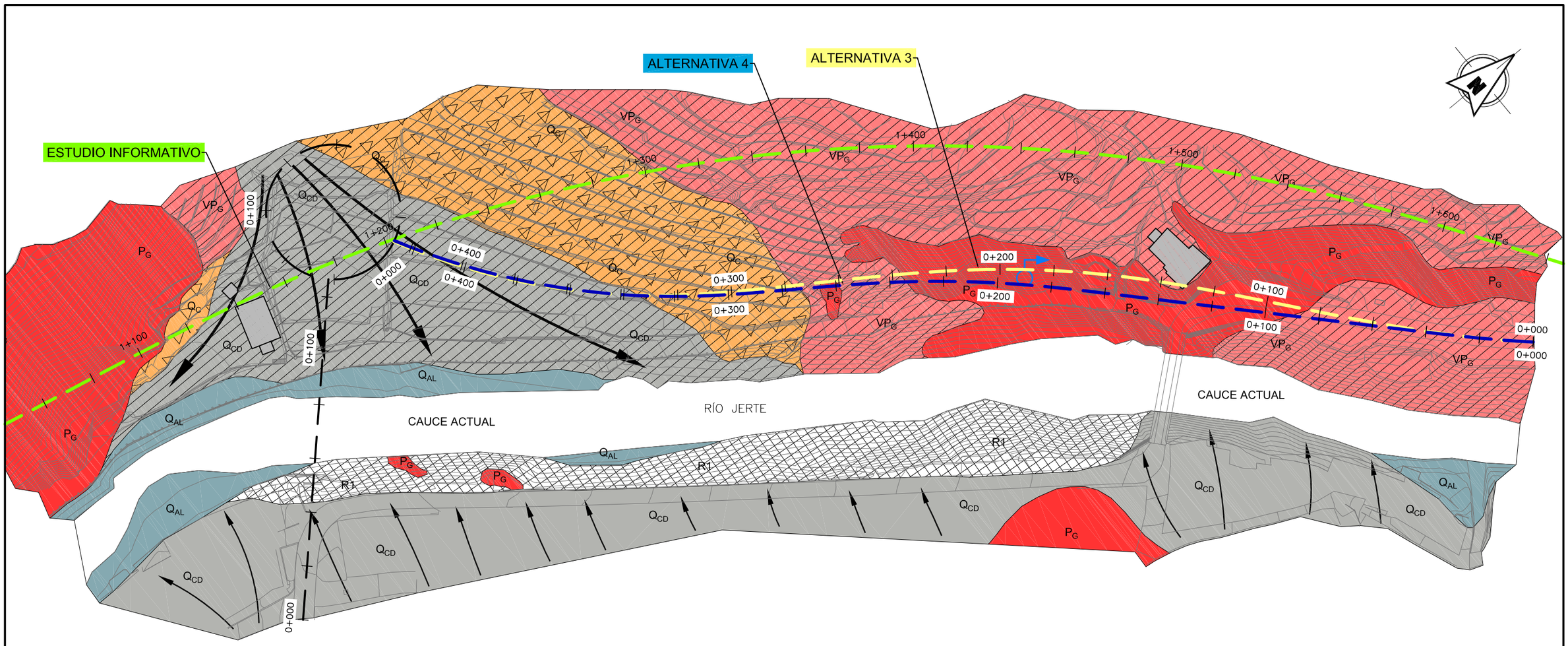
- P_G — GRANITO SANO
- VP_G — GRANITO ALTERADO (SUELO) CON ENCLAVES DE GRANITO SANO

SIMBOLOGIA

- CONTACTO LITOLÓGICO
- FUENTE O MANANTIAL

GOBIERNO DE ESPAÑA / MINISTERIO DE FOMENTO	SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTE Y VIVIENDA SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DEL ESTADO EN EXTREMADURA	CONSULTOR: ineco	ESCALA: 1:1500 (0 10 20 40m)	TÍTULO DEL ESTUDIO: **ESTUDIO DE ALTERNATIVAS DE LA CONEXIÓN DE TRAZADO DE LA CARRETERA N-110 CON EL NUEVO PUENTE DE CABEZUELA DEL VALLE (CACERES)**	Nº PLANO: 1.1	DESIGNACIÓN: GEOLOGÍA Y GEOTÉCNIA ALTERNATIVAS 1 Y 2 PLANTA GEOLÓGICO-GEOTÉCNICA	FECHA: ABRIL 2016 HOJA 1 DE 1

P:\2013\132396\02_doc_tecnico\142158_Puente Cabezuela del Valle\02.doc_tec\2.3.ejec\D_TRABAJO\01_Informe Alternativas_2016\000_DELINEACION\Apendice 01\1.1 .dwg



PLANTA
ESCALA 1:1500

LEYENDA DE UNIDADES GEOLÓGICO - GEOTÉCNICAS

RELLENO ANTRÓPICO

- R1 — ZONA ANTROPIZADA (MUROS, VERTIDOS, ETC)
- R2 — RELLENO AUTÓCTONO (BANCALES DE LABRANZA)

CUATERNARIO

- Q_{AL} — ALUVIAL (BOLOS, GRAVAS Y ARENAS)
- Q_C — COLUVIAL (ANENAS Y LIMOS CON CANTOS DISPERSOS)
- Q_{CD} — CONO DE DEYECCIÓN (GRAVAS Y ARENAS)

ROCAS PLUTONICAS

- P_G — GRANITO SANO
- VP_G — GRANITO ALTERADO (SUELO) CON ENCLAVES DE GRANITO SANO

SIMBOLOGIA

- CONTACTO LITOLÓGICO
- FUENTE O MANANTIAL

GOBIERNO DE ESPAÑA | MINISTERIO DE FOMENTO

SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTE Y VIVIENDA
SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS
DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS
DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DEL ESTADO EN EXTREMADURA

CONSULTOR: ineco

ESCALA: 1:1500 (0 10 20 40m)

TÍTULO DEL ESTUDIO: **ESTUDIO DE ALTERNATIVAS DE LA CONEXIÓN DE TRAZADO DE LA CARRETERA N-110 CON EL NUEVO PUENTE DE CABEZUELA DEL VALLE (CACERES)**

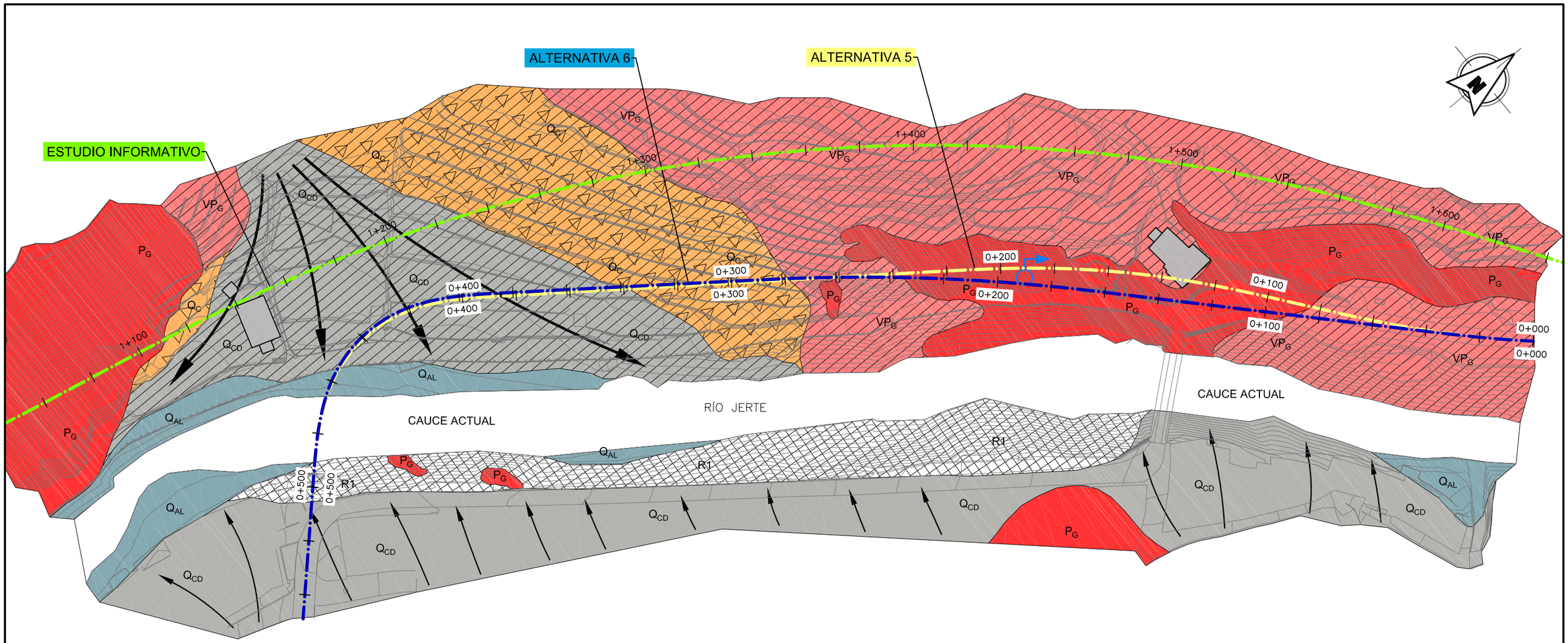
Nº PLANO: 1.2

DESIGNACIÓN: GEOLOGÍA Y GEOTECNIA
ALTERNATIVAS 3 Y 4
PLANTA GEOLÓGICO-GEOTÉCNICA

FECHA: ABRIL 2016

HOJA 1 DE 01

P:\2013\132396\02_doc_tecnico\142158_Puente Cabezuela del Valle\02.doc_tec\2.3.ejec\D_TRABAJO\01_Informe Alternativas_2016\000_DELINEACION\Apendice 01\1.2 .dwg



PLANTA
ESCALA 1:1500

LEYENDA DE UNIDADES GEOLÓGICO - GEOTÉCNICAS

RELLENO ANTRÓPICO

- R1 — ZONA ANTROPIZADA (MUROS, VERTIDOS, ETC)
- R2 — RELLENO AUTÓCTONO (BANCALES DE LABRANZA)

CUATERNARIO

- Q_{AL} — ALUVIAL (BOLOS, GRAVAS Y ARENAS)
- Q_C — COLUVIAL (ANENAS Y LIMOS CON CANTOS DISPERSOS)
- Q_{CD} — CONO DE DEYECCIÓN (GRAVAS Y ARENAS)

ROCAS PLUTONICAS

- P_G — GRANITO SANO
- VP_G — GRANITO ALTERADO (SUELO) CON ENCLAVES DE GRANITO SANO

SIMBOLOGIA

- CONTACTO LITOLÓGICO
- FUENTE O MANANTIAL

GOBIERNO DE ESPAÑA | MINISTERIO DE FOMENTO

SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTE Y VIVIENDA
SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS
DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS
DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DEL ESTADO EN EXTREMADURA

CONSULTOR: ineco

ESCALA: 1:1500 (0 10 20 40m)

TÍTULO DEL ESTUDIO: **ESTUDIO DE ALTERNATIVAS DE LA CONEXIÓN DE TRAZADO DE LA CARRETERA N-110 CON EL NUEVO PUENTE DE CABEZUELA DEL VALLE (CACERES)**

Nº PLANO: 1.3

DESIGNACIÓN: GEOLOGÍA Y GEOTECNIA
ALTERNATIVAS 5 Y 6
PLANTA GEOLÓGICO-GEOTÉCNICA

FECHA: ABRIL 2016

HOJA 1 DE 1

P:\2013\1.32396\02_doc_tecnico\142158_Puente Cabezuela del Valle\02.doc_tec\2.3.ejec\D_TRABAJO\01_Informe Alternativas_2016\000_DELINEACION\Apendice 01\1.3 .dwg

ALTERNATIVA 1

Y=4453080.00
X=260770.00
Y=4453450.00
X=261090.00
Y=4452970.00
X=260900.00
Y=4453360.00
X=261220.00

EJE VARIANTE
ESTUDIO INFORMATIVO

1+100 1+200 1+300 1+400 1+500 1+600

0+000 0+100 0+200 0+300 0+400 0+500

RÍO JERTE

0+555.04 RECTA
0+527.51 RECTA A=65
0+480.56 R=90 A=65
0+453.28 R=90 A=80
0+435.06 R=121 A=80
0+406.59 R=121 A=95
0+383.28 R=176 A=95
0+353.28 R=176 A=120
0+326.85 R=260 A=120
0+296.78 R=260 A=130
0+231.78 RECTA A=130
0+085.07 RECTA A=165
0+012.47 R=375 A=165
0+000.00 R=375

PLANTA
ESCALA 1:1500

PK= 0+472.067
CV= 493.844
KV= 1660.000
W = 0.053
Lv= 87.805
D = −0.581

PK= 0+143.249
CV= 505.353
KV= 2300.000
W = −0.041
Lv= 93.909
D = 0.479

494.630 0+515.970
495.381 0+428.165
503.710 0+190.204
505.079 0+096.295

TERRENO NATURAL
RASANTE

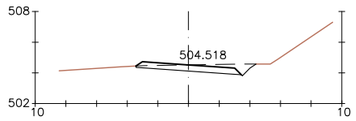
1.789% −3.500% −3.500% 0.583%

520 510 500 590 480

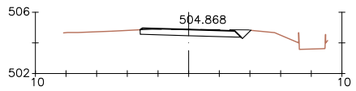
0+555.04 0+500 0+400 0+300 0+200 0+100 0+000 P.K.

| | | |

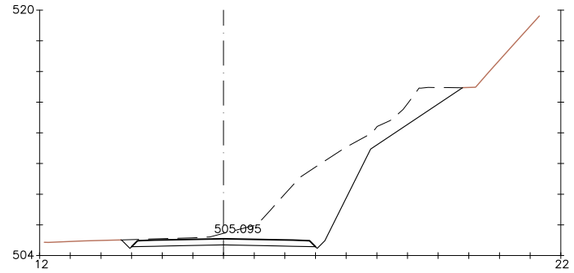
ALTERNATIVA 1



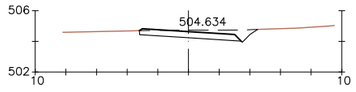
Pk=0+000
S. FIRME = 2.60 m2.
S. D TIERRA = 3.11 m2.



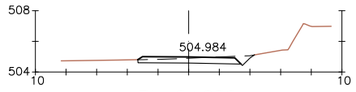
Pk=0+060
S. FIRME = 2.54 m2.
S. D TIERRA = 2.87 m2.



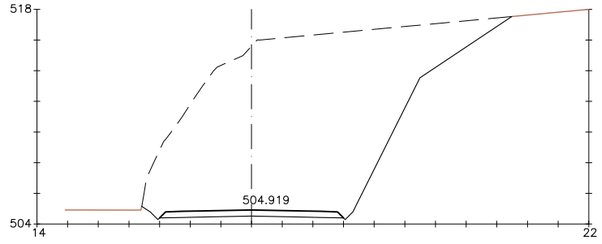
Pk=0+120
S. FIRME = 4.61 m2.
S. D TIERRA = 37.95 m2.



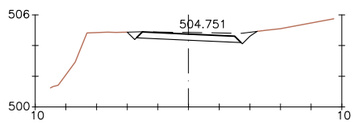
Pk=0+020
S. FIRME = 2.55 m2.
S. D TIERRA = 3.73 m2.



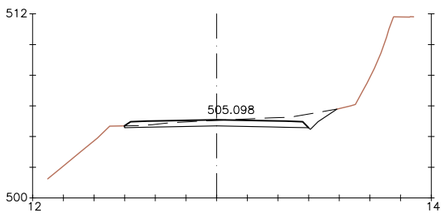
Pk=0+080
S. FIRME = 2.58 m2.
S. D TIERRA = 2.51 m2.



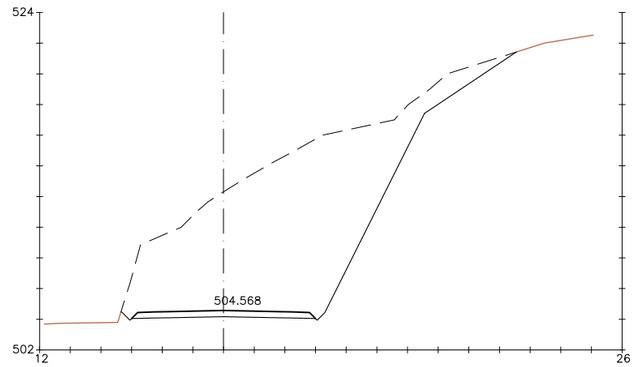
Pk=0+140
S. FIRME = 4.61 m2.
S. D TIERRA = 174.71 m2.



Pk=0+040
S. FIRME = 2.57 m2.
S. D TIERRA = 3.95 m2.



Pk=0+100
S. FIRME = 4.64 m2.
S. D TIERRA = 5.73 m2.

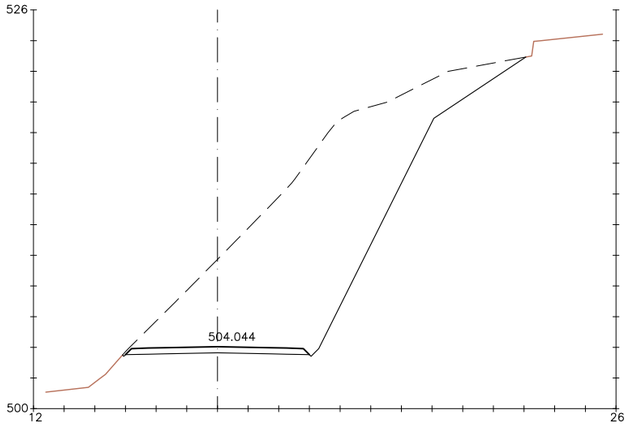


Pk=0+160
S. FIRME = 4.61 m2.
S. D TIERRA = 148.81 m2.

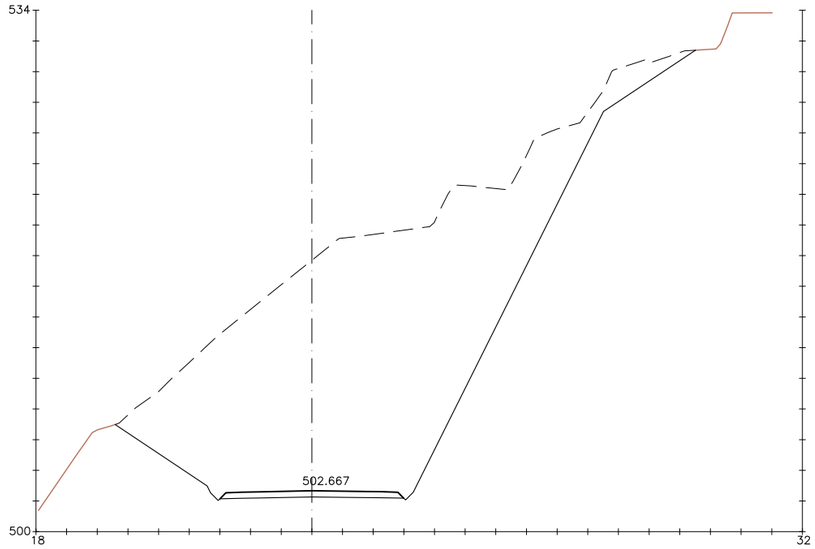
P:\2013\132396\02_doc_tecnico\142158_Puente Cabezuela del Valle\02.doc_tec\2.3.ejec\D_TRABAJO\01_Informe Alternativas_2016\000_DELINEACION\Apendice 01\2.1.2 .dwg

GOBIERNO DE ESPAÑA / MINISTERIO DE FOMENTO	SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTE Y VIVIENDA SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DEL ESTADO EN EXTREMADURA	CONSULTOR: ineco	ESCALA: 1:400 (0 2 4 6m)	TÍTULO DEL ESTUDIO: **ESTUDIO DE ALTERNATIVAS DE LA CONEXIÓN DE TRAZADO DE LA CARRETERA N-110 CON EL NUEVO PUENTE DE CABEZUELA DEL VALLE (CACERES)**	Nº PLANO: 2.1.2	DESIGNACIÓN: TRAZADO GENERALES ALTERNATIVA 1 SECCIONES TRANSVERSALES	FECHA: ABRIL 2016 HOJA 1 DE 5

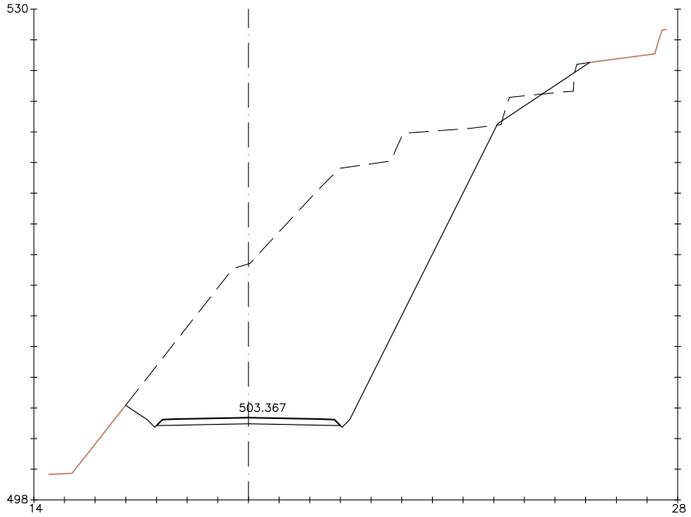
ALTERNATIVA 1



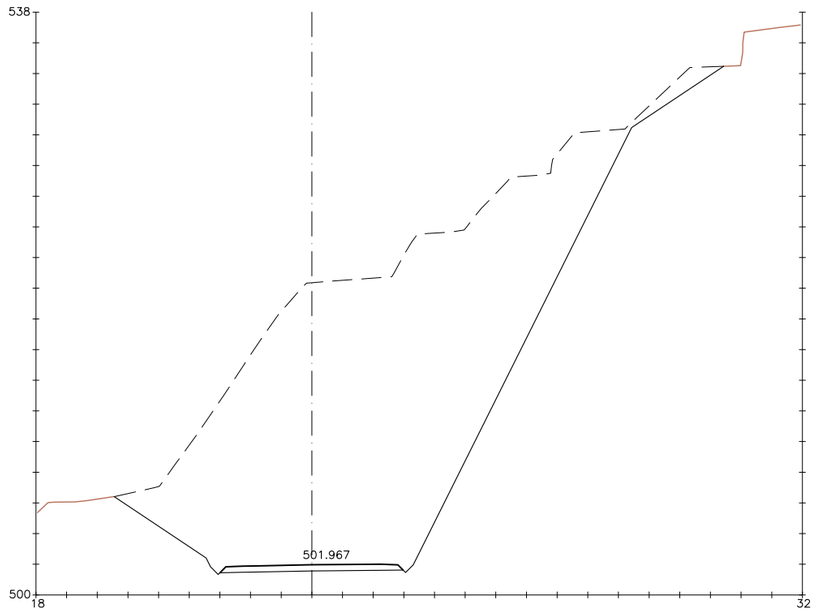
Pk=0+180
S. FIRME = 4.61 m2.
S. D TIERRA = 153.45 m2.



Pk=0+220
S. FIRME = 4.61 m2.
S. D TIERRA = 342.70 m2.



Pk=0+200
S. FIRME = 4.61 m2.
S. D TIERRA = 225.68 m2.
S. TERRAPLEN = 1.26 m2.



Pk=0+240
S. FIRME = 4.58 m2.
S. D TIERRA = 410.05 m2.

P:\2013\132396\02_doc_tecnico\142158_Puente Cabezuela del Valle\02.doc_tec\2.3.ejec\D_TRABAJO\01_Informe Alternativas_2016\000_DELINEACION\Apendice 01\2.1.2 .dwg

GOBIERNO DE ESPAÑA | MINISTERIO DE FOMENTO

SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTE Y VIVIENDA
SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS
DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS
DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DEL ESTADO EN EXTREMADURA

CONSULTOR: ineco

ESCALA: 1:400 (0 2 4 6m)

TÍTULO DEL ESTUDIO: **ESTUDIO DE ALTERNATIVAS DE LA CONEXIÓN DE TRAZADO DE LA CARRETERA N-110 CON EL NUEVO PUENTE DE CABEZUELA DEL VALLE (CACERES)**

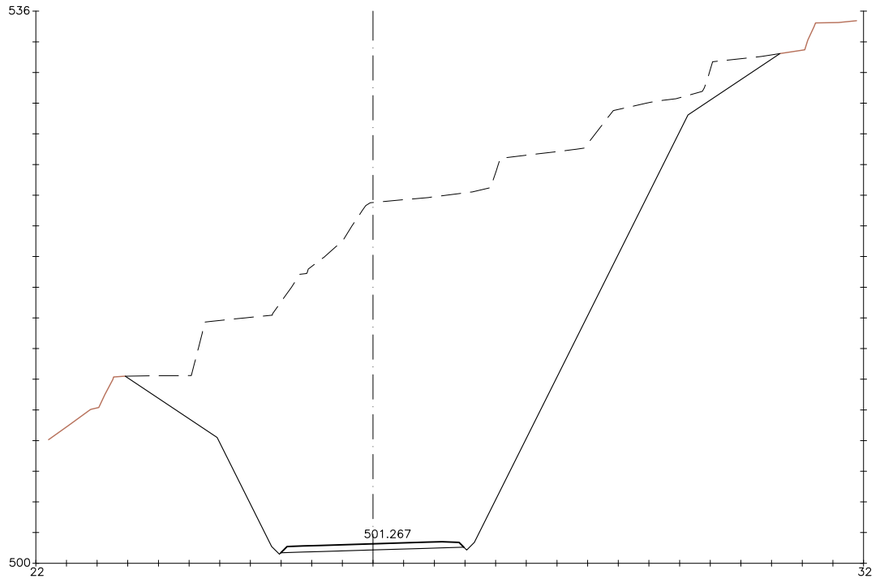
Nº PLANO: 2.1.2

DESIGNACIÓN: TRAZADO GENERALES ALTERNATIVA 1 SECCIONES TRANSVERSALES

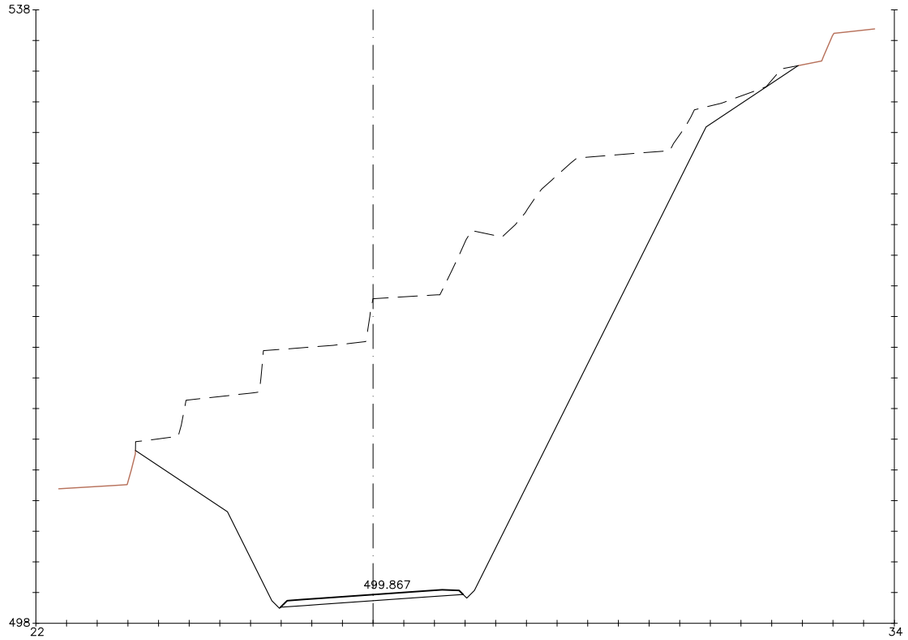
FECHA: ABRIL 2016

HOJA 2 DE 5

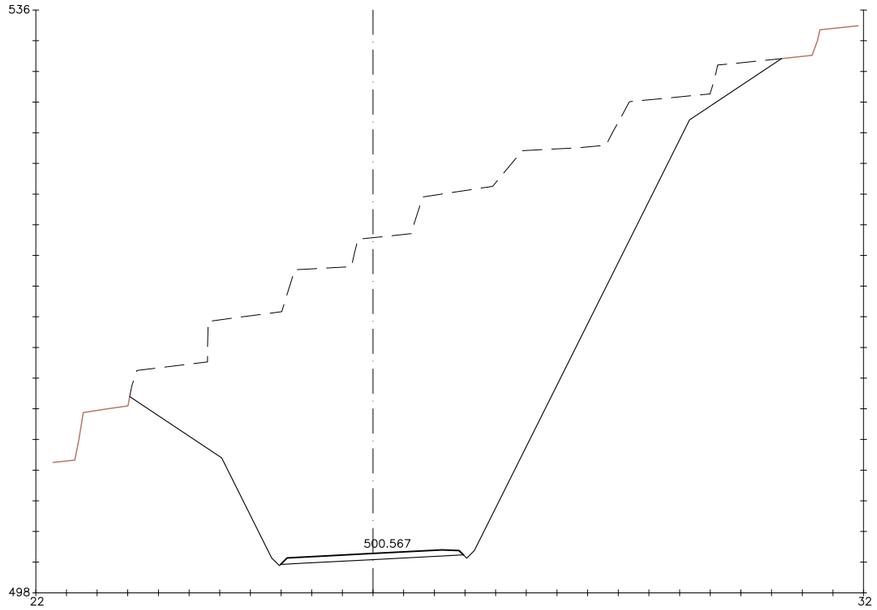
ALTERNATIVA 1



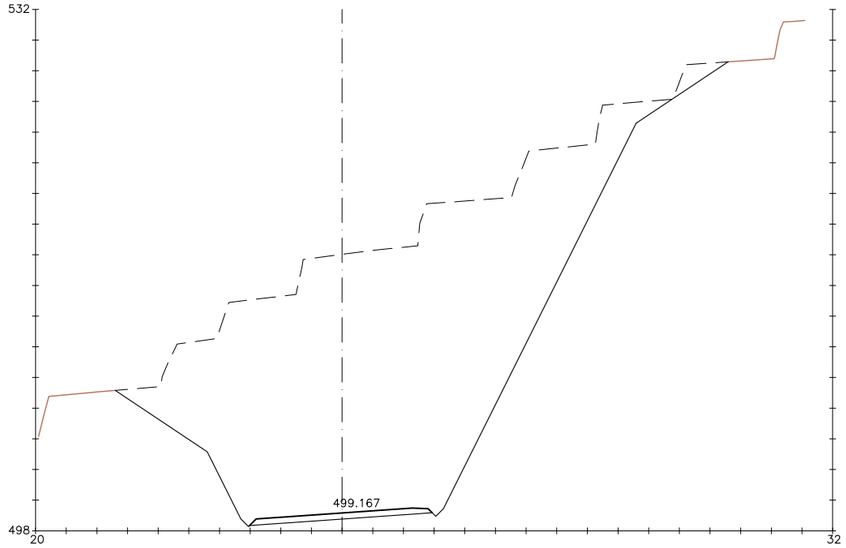
Pk=0+260
S. FIRME = 4.57 m2.
S. D TIERRA = 517.32 m2.



Pk=0+300
S. FIRME = 4.55 m2.
S. D TIERRA = 490.54 m2.



Pk=0+280
S. FIRME = 4.56 m2.
S. D TIERRA = 529.46 m2.



Pk=0+320
S. FIRME = 4.55 m2.
S. D TIERRA = 400.16 m2.
S. TERRAPLEN = 0.00 m2.

P:\2013\132396\02_doc_tecnico\142158_Puente Cabezuela del Valle\02.doc_tec\2.3.ejec\D_TRABAJO\01_Informe Alternativas_2016\000_DELINEACION\Apendice 01\2.1.2 .dwg

GOBIERNO DE ESPAÑA | MINISTERIO DE FOMENTO

SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTE Y VIVIENDA
SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS
DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS
DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DEL ESTADO EN EXTREMADURA

CONSULTOR: ineco

ESCALA: 1:400 (0 2 4 6m)

TÍTULO DEL ESTUDIO: **ESTUDIO DE ALTERNATIVAS DE LA CONEXIÓN DE TRAZADO DE LA CARRETERA N-110 CON EL NUEVO PUENTE DE CABEZUELA DEL VALLE (CACERES)**

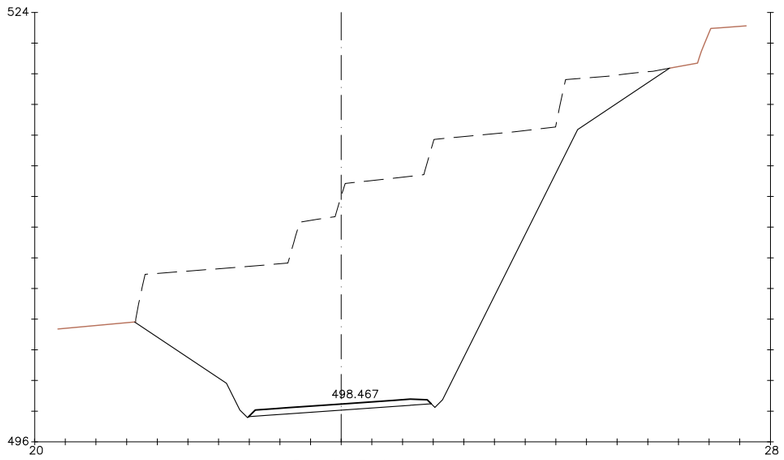
Nº PLANO: 2.1.2

DESIGNACIÓN: TRAZADO GENERALES
ALTERNATIVA 1
SECCIONES TRANSVERSALES

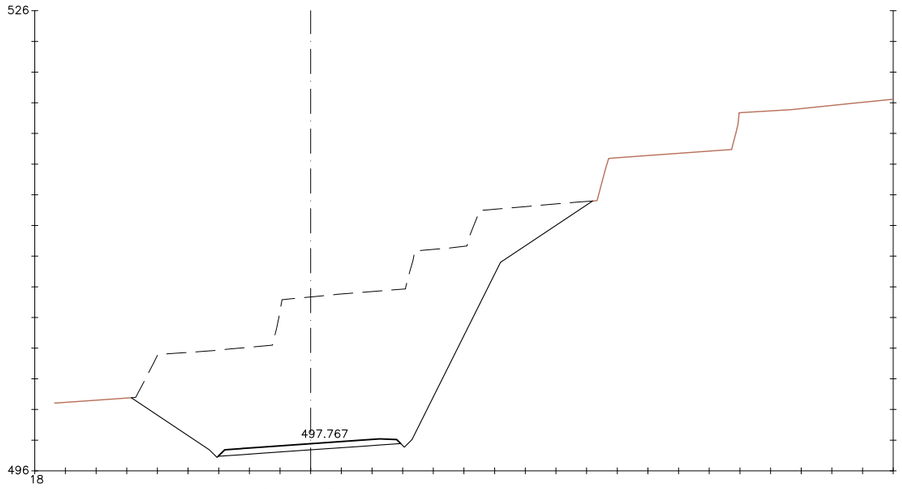
FECHA: ABRIL 2016

HOJA 3 DE 5

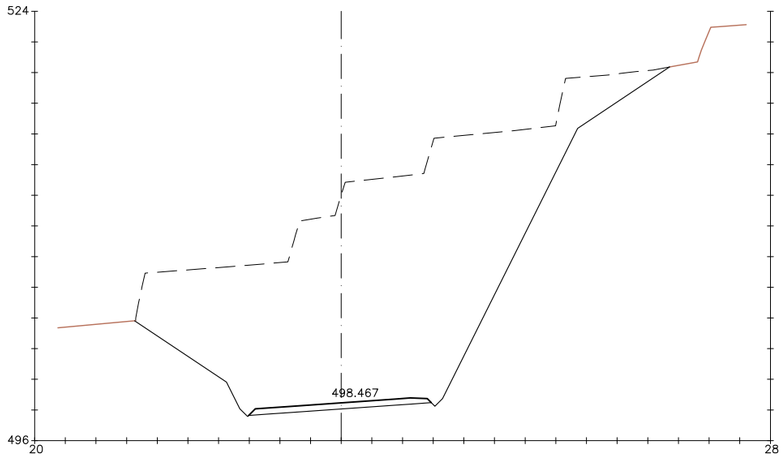
ALTERNATIVA 1



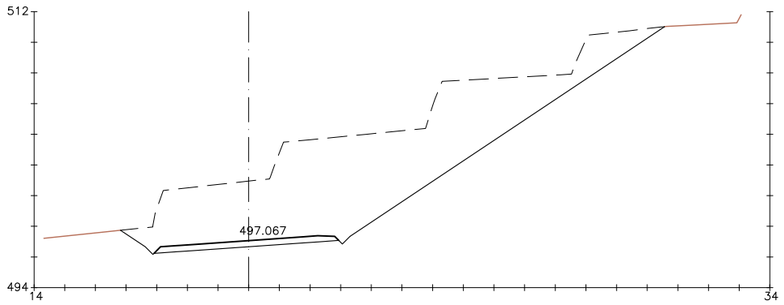
Pk=0+340
S. FIRME = 4.55 m2.
S. D TIERRA = 301.06 m2.



Pk=0+360
S. FIRME = 4.55 m2.
S. D TIERRA = 384.04 m2.



Pk=0+340
S. FIRME = 4.55 m2.
S. D TIERRA = 301.06 m2.

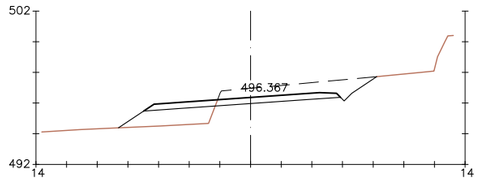


Pk=0+380
S. FIRME = 4.60 m2.
S. D TIERRA = 136.67 m2.

P:\2013\132396\02_doc_tecnico\142158_Puente Cabezuela del Valle\02.doc_tec\2.3.ejec\D_TRABAJO\01_Informe Alternativas_2016\000_DELINEACION\Apendice 01\2.1.2 .dwg

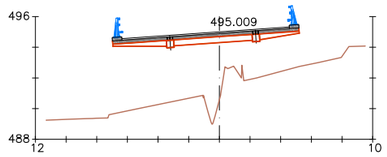
GOBIERNO DE ESPAÑA / MINISTERIO DE FOMENTO	SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTE Y VIVIENDA SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DEL ESTADO EN EXTREMADURA	CONSULTOR: ineco	ESCALA: 1:400 (0 2 4 6m)	TÍTULO DEL ESTUDIO: **ESTUDIO DE ALTERNATIVAS DE LA CONEXIÓN DE TRAZADO DE LA CARRETERA N-110 CON EL NUEVO PUENTE DE CABEZUELA DEL VALLE (CACERES)**	Nº PLANO: 2.1.2	DESIGNACIÓN: TRAZADO GENERALES ALTERNATIVA 1 SECCIONES TRANSVERSALES	FECHA: ABRIL 2016 HOJA 4 DE 5

ALTERNATIVA 1

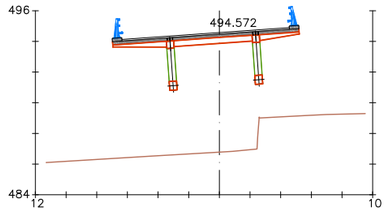


Pk=0+400
S. FIRME = 4.87 m2.
S. D TIERRA = 9.92 m2.
S. TERRAPLEN = 5.59 m2.

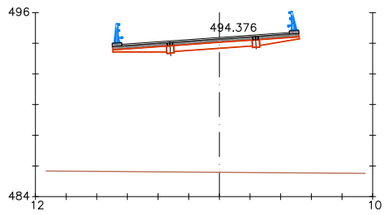
Pk=0+420
S. FIRME = 5.11 m2.
S. TERRAPLEN = 22.03 m2.



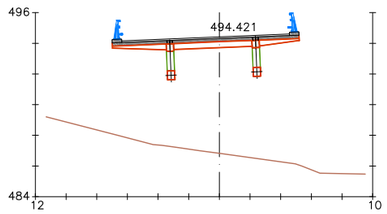
Pk=0+440
S. FIRME = 4.33 m2.



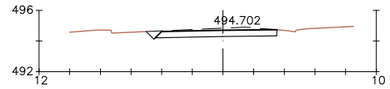
Pk=0+460
S. FIRME = 4.33 m2.



Pk=0+480
S. FIRME = 4.33 m2.

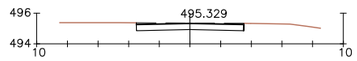


Pk=0+500
S. FIRME = 4.33 m2.



Pk=0+520
S. FIRME = 3.09 m2.
S. D TIERRA = 4.17 m2.

Pk=0+540
S. FIRME = 2.80 m2.
S. D TIERRA = 3.22 m2.

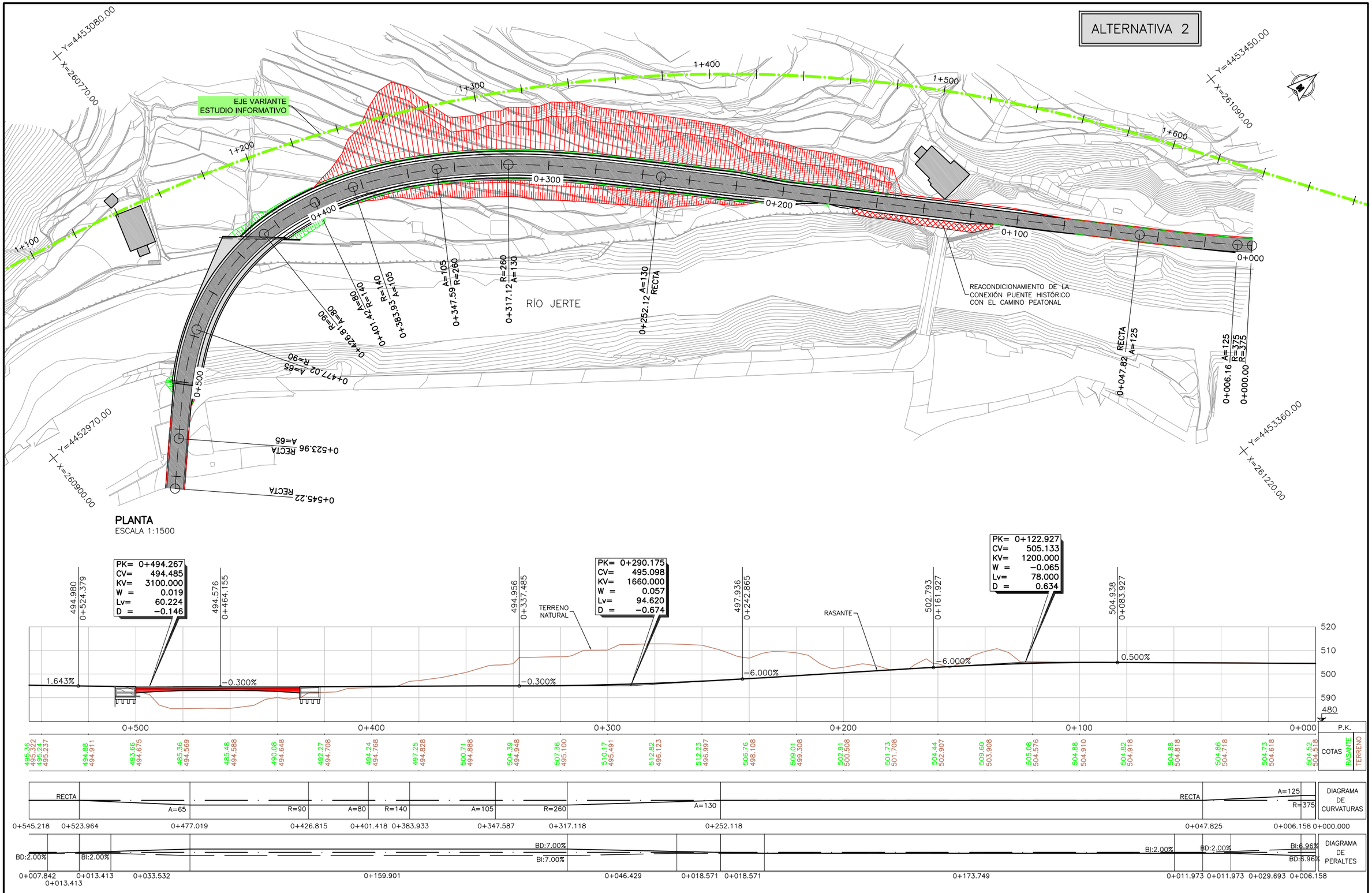


Pk=0+555.035
S. FIRME = 2.80 m2.
S. D TIERRA = 3.23 m2.

P:\2013\132396\02_doc_tecnica\142158_Puente Cabezuela del Valle\02.doc_tec\2.3.ejec\D_TRABAJO\01_Informe Alternativas_2016\000_DELINEACION\Apendice 01\2.1.2 .dwg

GOBIERNO DE ESPAÑA / MINISTERIO DE FOMENTO	SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTE Y VIVIENDA SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DEL ESTADO EN EXTREMADURA	CONSULTOR: ineco	ESCALA: 1:400 (0 2 4 6m)	TÍTULO DEL ESTUDIO: **ESTUDIO DE ALTERNATIVAS DE LA CONEXIÓN DE TRAZADO DE LA CARRETERA N-110 CON EL NUEVO PUENTE DE CABEZUELA DEL VALLE (CACERES)**	Nº PLANO: 2.1.2	DESIGNACIÓN: TRAZADO GENERALES ALTERNATIVA 1 SECCIONES TRANSVERSALES	FECHA: ABRIL 2016 HOJA 5 DE 5

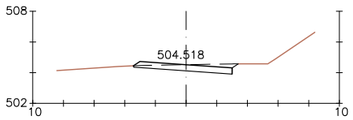
ALTERNATIVA 2



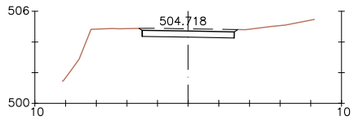
GOBIERNO DE ESPAÑA / MINISTERIO DE FOMENTO	SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTE Y VIVIENDA SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DEL ESTADO EN EXTREMADURA	CONSULTOR: ineco	ESCALA: 1:1500 (0 10 20 40m)	TÍTULO DEL ESTUDIO: **ESTUDIO DE ALTERNATIVAS DE LA CONEXIÓN DE TRAZADO DE LA CARRETERA N-110 CON EL NUEVO PUENTE DE CABEZUELA DEL VALLE (CACERES)**	Nº PLANO: 2.2.1	DESIGNACIÓN: TRAZADO GENERALES ALTERNATIVA 2 PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL	FECHA: ABRIL 2016	HOJA 1 DE 1

P:\2013\132396\02_doc_tecnico\142158_Puente Cabezuela del Valle\02.doc_tec\2.3.ejec\D_TRABAJO\01_Informe Alternativas_2016\000_DELINEACION\Apendice 01\2.2.1 .dwg

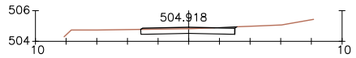
ALTERNATIVA 2



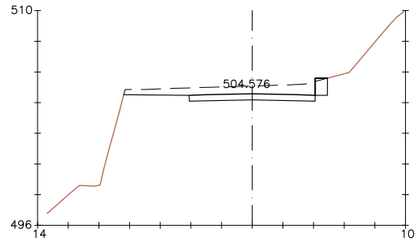
Pk=0+000
S. FIRME = 2.51 m2.
S. D TIERRA = 2.51 m2.



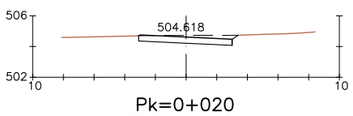
Pk=0+040
S. FIRME = 2.40 m2.
S. D TIERRA = 3.31 m2.



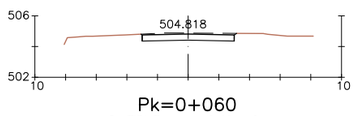
Pk=0+080
S. FIRME = 2.45 m2.
S. D TIERRA = 2.16 m2.



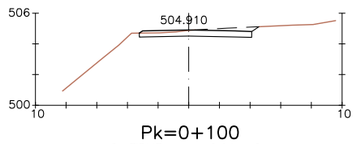
Pk=0+120
S. FIRME = 3.26 m2.
S. D TIERRA = 10.37 m2.
S. MUROS = 0.89 m2.



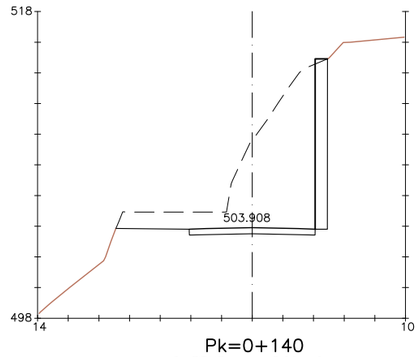
Pk=0+020
S. FIRME = 2.43 m2.
S. D TIERRA = 3.13 m2.



Pk=0+060
S. FIRME = 2.40 m2.
S. D TIERRA = 2.89 m2.



Pk=0+100
S. FIRME = 2.91 m2.
S. D TIERRA = 3.14 m2.



Pk=0+140
S. FIRME = 3.26 m2.
S. D TIERRA = 61.42 m2.
S. MUROS = 8.84 m2.

P:\2013\132396\02_doc_tecnico\142158_Puente Cabezuela del Valle\02.doc_tec\2.3.ejec\D_TRABAJO\01_Informe Alternativas_2016\000_DELINEACION\Apendice 01\2.2.2 .dwg

GOBIERNO DE ESPAÑA | MINISTERIO DE FOMENTO

SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTE Y VIVIENDA
SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS
DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS
DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DEL ESTADO EN EXTREMADURA

CONSULTOR: ineco

ESCALA: 1:400 (0 2 4 6m)

TÍTULO DEL ESTUDIO: **ESTUDIO DE ALTERNATIVAS DE LA CONEXIÓN DE TRAZADO DE LA CARRETERA N-110 CON EL NUEVO PUENTE DE CABEZUELA DEL VALLE (CACERES)**

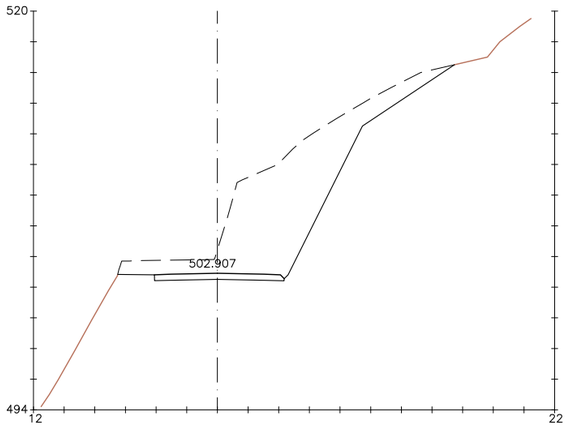
Nº PLANO: 2.2.2

DESIGNACIÓN: TRAZADO GENERALES ALTERNATIVA 2 SECCIONES TRANSVERSALES

FECHA: ABRIL 2016

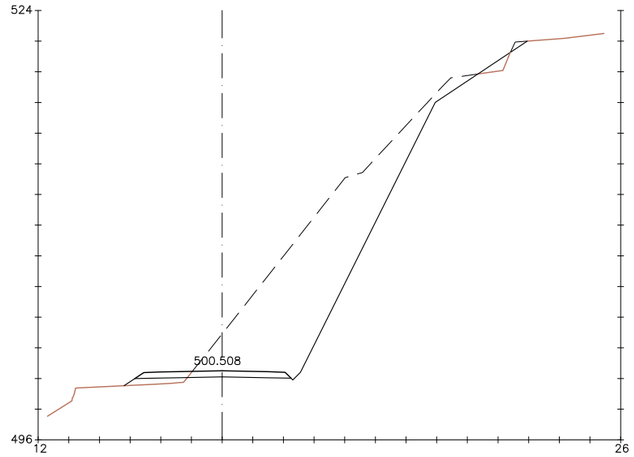
HOJA 1 DE 6

ALTERNATIVA 2



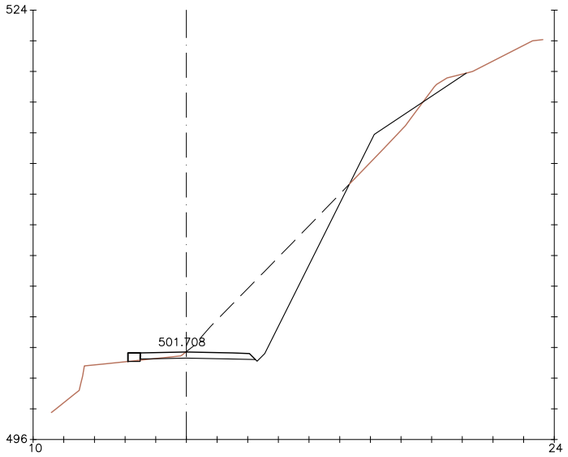
Pk=0+160

S. FIRME = 3.33 m2.
S. D TIERRA = 65.75 m2.



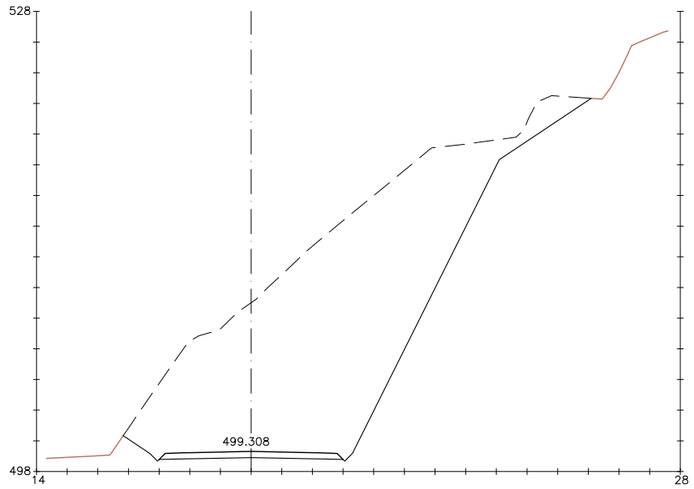
Pk=0+200

S. FIRME = 3.85 m2.
S. D TIERRA = 78.85 m2.
S. TERRAPLEN = 2.29 m2.



Pk=0+180

S. FIRME = 2.91 m2.
S. D TIERRA = 31.73 m2.
S. MUROS = 0.45 m2.
S. TERRAPLEN = 4.16 m2.



Pk=0+220

S. FIRME = 4.61 m2.
S. D TIERRA = 236.86 m2.

P:\2013\132396\02_doc_tecnico\142158_Puente Cabezuela del Valle\02.doc_tec\2.3.ejec\D_TRABAJO\01_Informe Alternativas_2016\000_DELINEACION\Apendice 01\2.2.2 .dwg

GOBIERNO DE ESPAÑA | MINISTERIO DE FOMENTO

SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTE Y VIVIENDA
SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS
DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS
DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DEL ESTADO EN EXTREMADURA

CONSULTOR: ineco

ESCALA: 1:400 (0 2 4 6m)

TÍTULO DEL ESTUDIO: **ESTUDIO DE ALTERNATIVAS DE LA CONEXIÓN DE TRAZADO DE LA CARRETERA N-110 CON EL NUEVO PUENTE DE CABEZUELA DEL VALLE (CACERES)**

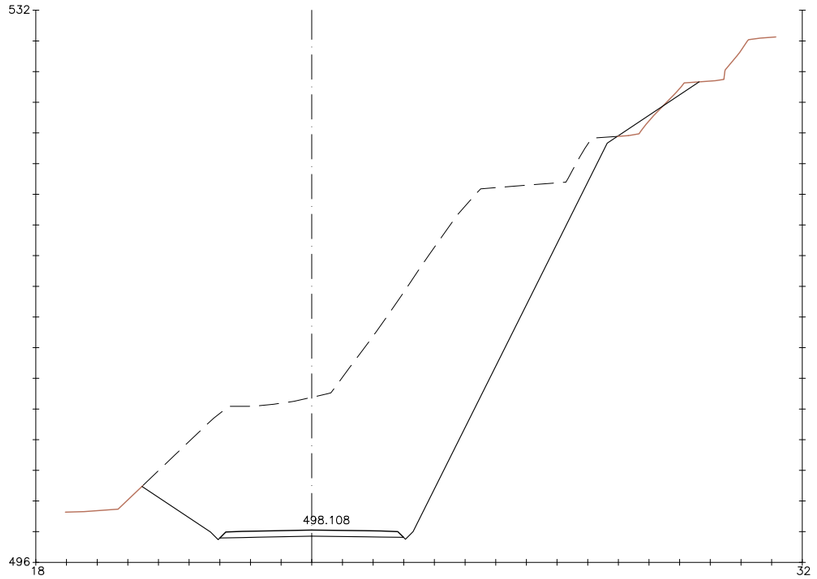
Nº PLANO: 2.2.2

DESIGNACIÓN: TRAZADO GENERALES ALTERNATIVA 2 SECCIONES TRANSVERSALES

FECHA: ABRIL 2016

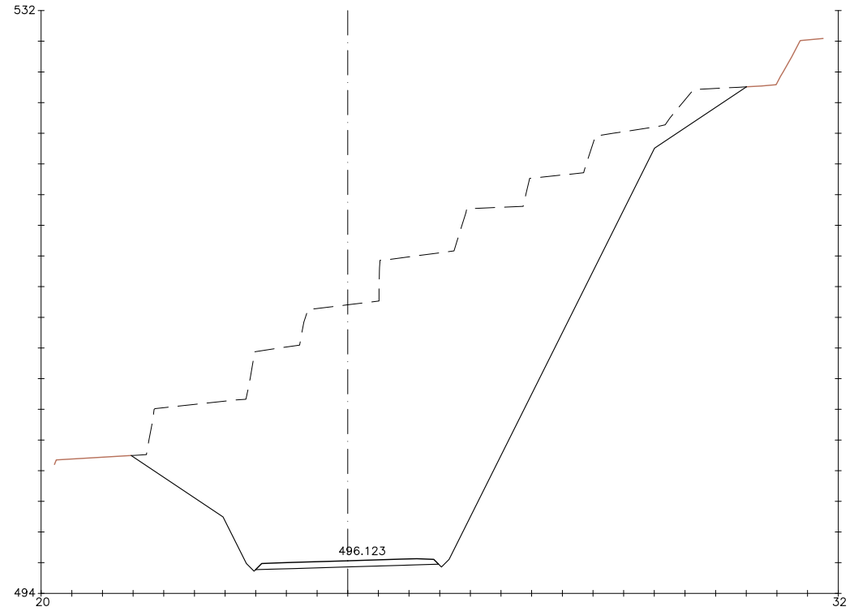
HOJA 2 DE 6

ALTERNATIVA 2



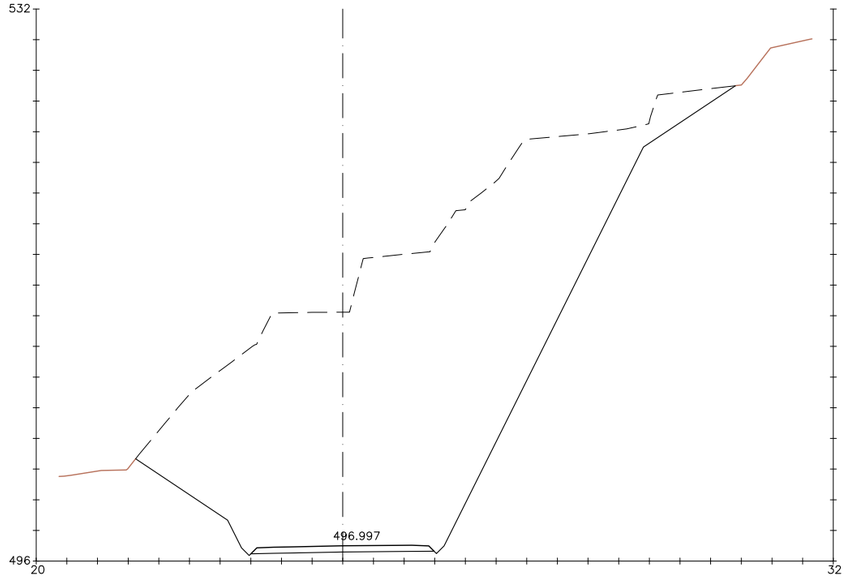
Pk=0+240

S. FIRME = 4.61 m2.
S. D TIERRA = 273.46 m2.
S. TERRAPLEN = 1.10 m2.



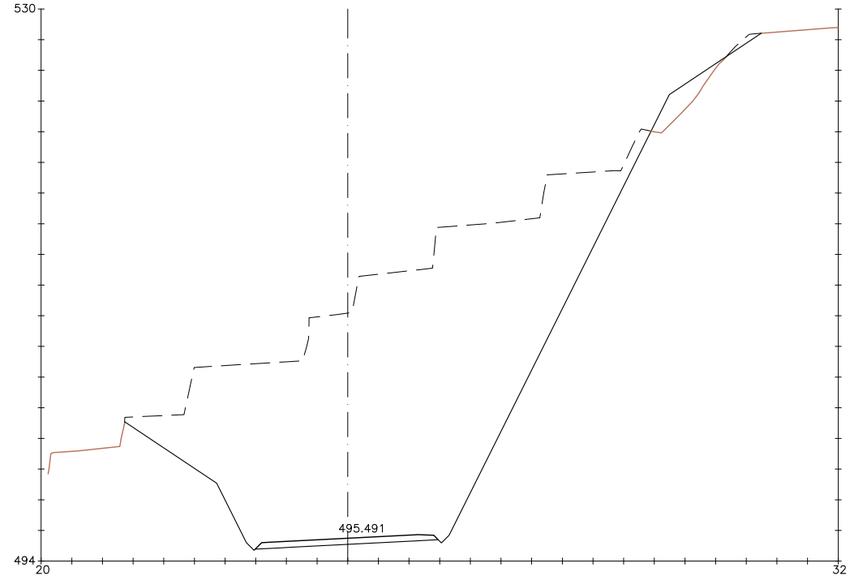
Pk=0+280

S. FIRME = 4.57 m2.
S. D TIERRA = 432.84 m2.



Pk=0+260

S. FIRME = 4.58 m2.
S. D TIERRA = 438.78 m2.



Pk=0+300

S. FIRME = 4.56 m2.
S. D TIERRA = 366.29 m2.
S. TERRAPLEN = 5.43 m2.

P:\2013\132396\02_doc_tecnico\142158_Puente Cabezuela del Valle\02.doc_tec\2.3.ejec\D_TRABAJO\01_Informe Alternativas_2016\000_DELINEACION\Apendice 01\2.2.2 .dwg

GOBIERNO DE ESPAÑA | MINISTERIO DE FOMENTO

SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTE Y VIVIENDA
SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS
DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS
DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DEL ESTADO EN EXTREMADURA

CONSULTOR: ineco

ESCALA: 1:400 (0 2 4 6m)

TÍTULO DEL ESTUDIO: **ESTUDIO DE ALTERNATIVAS DE LA CONEXIÓN DE TRAZADO DE LA CARRETERA N-110 CON EL NUEVO PUENTE DE CABEZUELA DEL VALLE (CACERES)**

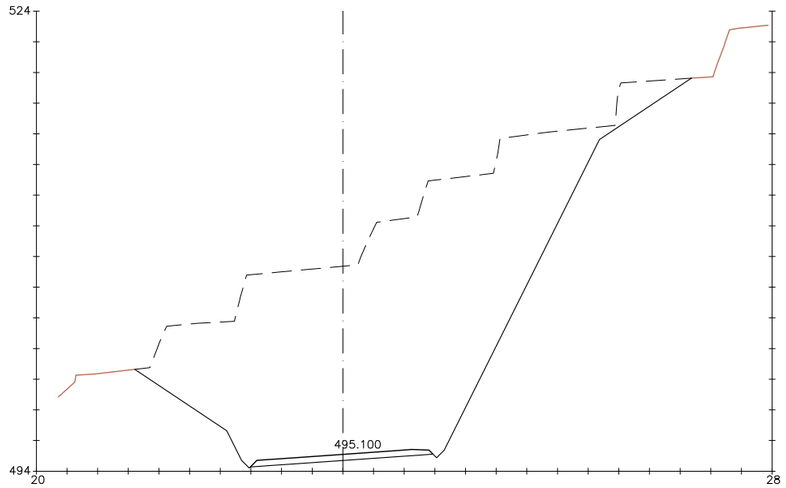
Nº PLANO: 2.2.2

DESIGNACIÓN: TRAZADO GENERALES ALTERNATIVA 2 SECCIONES TRANSVERSALES

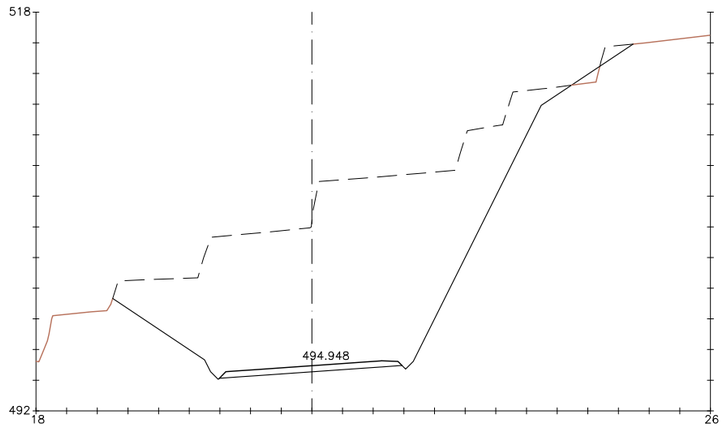
FECHA: ABRIL 2016

HOJA 3 DE 6

ALTERNATIVA 2



Pk=0+320
S. FIRME = 4.55 m2.
S. D TIERRA = 322.96 m2.



Pk=0+340
S. FIRME = 4.54 m2.
S. D TIERRA = 221.54 m2.
S. TERRAPLEN = 0.79 m2.

P:\2013\132396\02_doc_tecnico\142158_Puente Cabezuela del Valle\02.doc_tec\2.3.ejec\D_TRABAJO\01_Informe Alternativas_2016\000_DELINEACION\Apendice 01\2.2.2 .dwg

GOBIERNO DE ESPAÑA | MINISTERIO DE FOMENTO

SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTE Y VIVIENDA
SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS
DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS
DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DEL ESTADO EN EXTREMADURA

CONSULTOR: ineco

ESCALA: 1:400 (0 2 4 6m)

TÍTULO DEL ESTUDIO: **ESTUDIO DE ALTERNATIVAS DE LA CONEXIÓN DE TRAZADO DE LA CARRETERA N-110 CON EL NUEVO PUENTE DE CABEZUELA DEL VALLE (CACERES)**

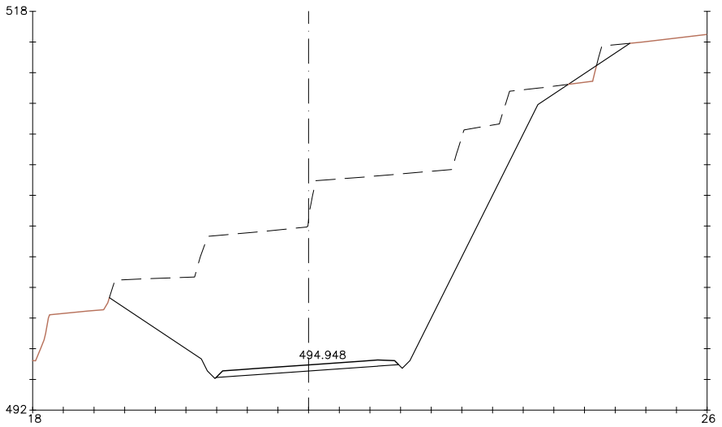
Nº PLANO: 2.2.2

DESIGNACIÓN: TRAZADO GENERALES ALTERNATIVA 2 SECCIONES TRANSVERSALES

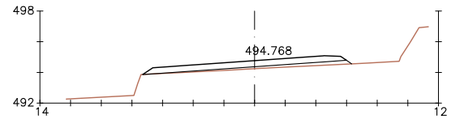
FECHA: ABRIL 2016

HOJA 4 DE 6

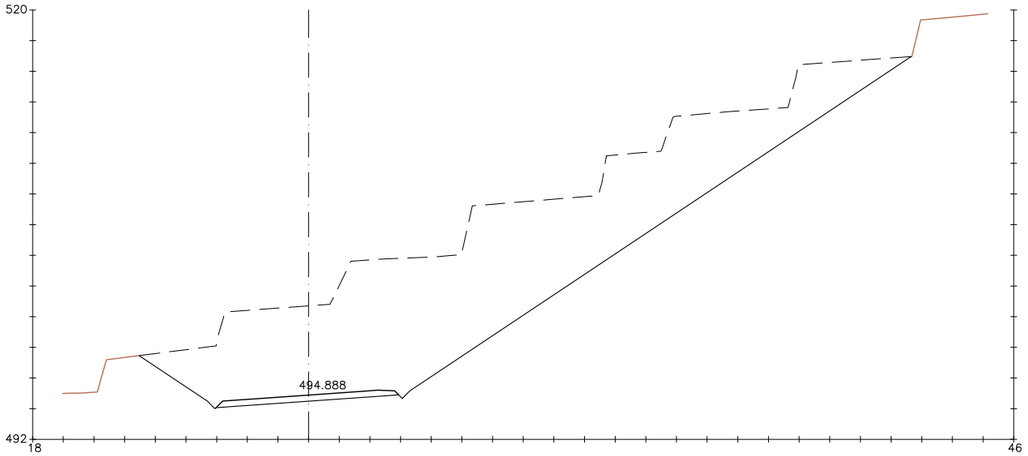
ALTERNATIVA 2



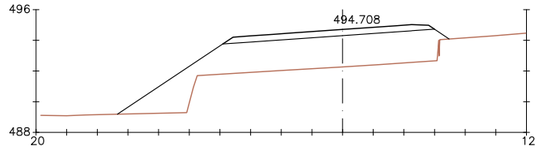
Pk=0+340
S. FIRME = 4.54 m2.
S. D TIERRA = 221.54 m2.
S. TERRAPLEN = 0.79 m2.



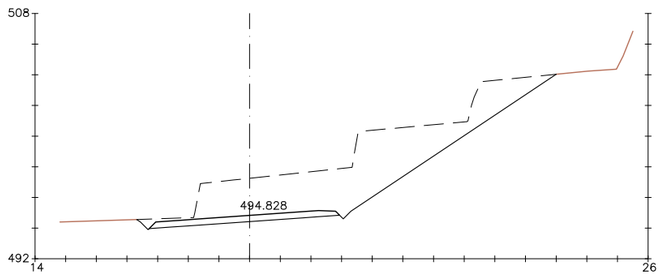
Pk=0+400
S. FIRME = 5.02 m2.
S. D TIERRA = 0.00 m2.
S. TERRAPLEN = 1.60 m2.



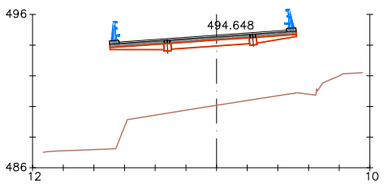
Pk=0+360
S. FIRME = 4.54 m2.
S. D TIERRA = 266.62 m2.



Pk=0+420
S. FIRME = 5.22 m2.
S. TERRAPLEN = 38.95 m2.



Pk=0+380
S. FIRME = 4.75 m2.
S. D TIERRA = 61.44 m2.

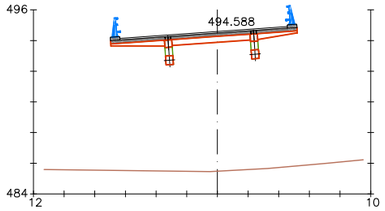


Pk=0+440
S. FIRME = 4.33 m2.

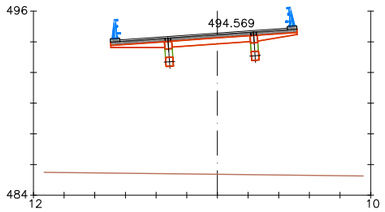
P:\2013\132396\02_doc_tecnica\142158_Puente Cabezuela del Valle\02.doc_tec\2.3.ejec\D_TRABAJO\01_Informe Alternativas_2016\000_DELINEACION\Apendice 01\2.2.2 .dwg

GOBIERNO DE ESPAÑA / MINISTERIO DE FOMENTO	SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTE Y VIVIENDA SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DEL ESTADO EN EXTREMADURA	CONSULTOR: ineco	ESCALA: 1:400 (0 2 4 6m)	TÍTULO DEL ESTUDIO: **ESTUDIO DE ALTERNATIVAS DE LA CONEXIÓN DE TRAZADO DE LA CARRETERA N-110 CON EL NUEVO PUENTE DE CABEZUELA DEL VALLE (CACERES)**	Nº PLANO: 2.2.2	DESIGNACIÓN: TRAZADO GENERALES ALTERNATIVA 2 SECCIONES TRANSVERSALES	FECHA: ABRIL 2016 HOJA 5 DE 6

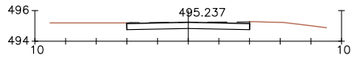
ALTERNATIVA 2



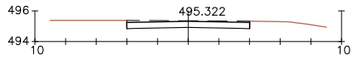
Pk=0+460
S. FIRME = 4.33 m2.



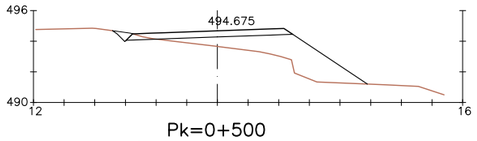
Pk=0+480
S. FIRME = 4.33 m2.



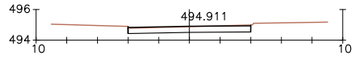
Pk=0+540
S. FIRME = 3.20 m2.
S. D TIERRA = 3.53 m2.



Pk=0+545.218
S. FIRME = 3.20 m2.
S. D TIERRA = 3.79 m2.



Pk=0+500
S. FIRME = 4.15 m2.
S. D TIERRA = 0.72 m2.
S. TERRAPLEN = 13.42 m2.



Pk=0+520
S. FIRME = 3.20 m2.
S. D TIERRA = 3.09 m2.

P:\2013\132396\02_doc_tecnica\142158_Puente Cabezuela del Valle\02.doc_tec\2.3.ejec\D_TRABAJO\01_Informe Alternativas_2016\000_DELINEACION\Apendice 01\2.2.2 .dwg

GOBIERNO DE ESPAÑA | MINISTERIO DE FOMENTO

SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTE Y VIVIENDA
SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS
DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS
DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DEL ESTADO EN EXTREMADURA

CONSULTOR: ineco

ESCALA: 1:400 (0 2 4 6m)

TÍTULO DEL ESTUDIO: **ESTUDIO DE ALTERNATIVAS DE LA CONEXIÓN DE TRAZADO DE LA CARRETERA N-110 CON EL NUEVO PUENTE DE CABEZUELA DEL VALLE (CACERES)**

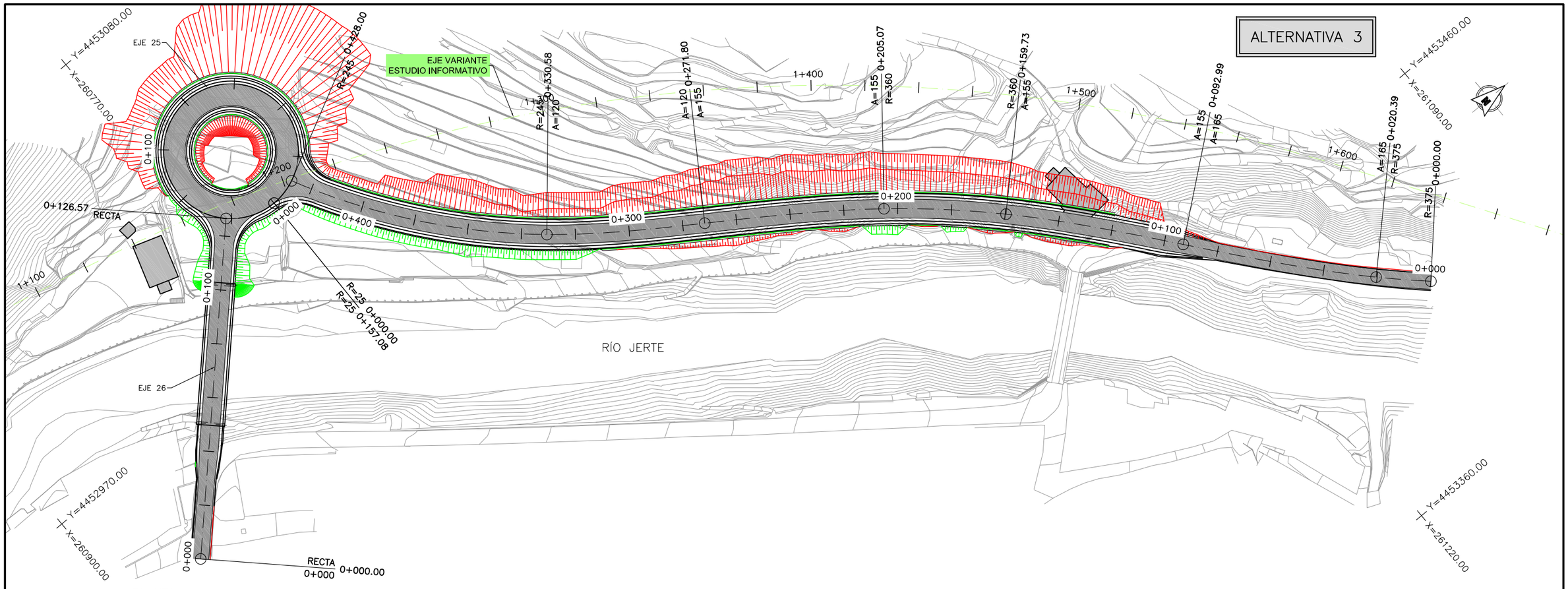
Nº PLANO: 2.2.2

DESIGNACIÓN: TRAZADO GENERALES ALTERNATIVA 2 SECCIONES TRANSVERSALES

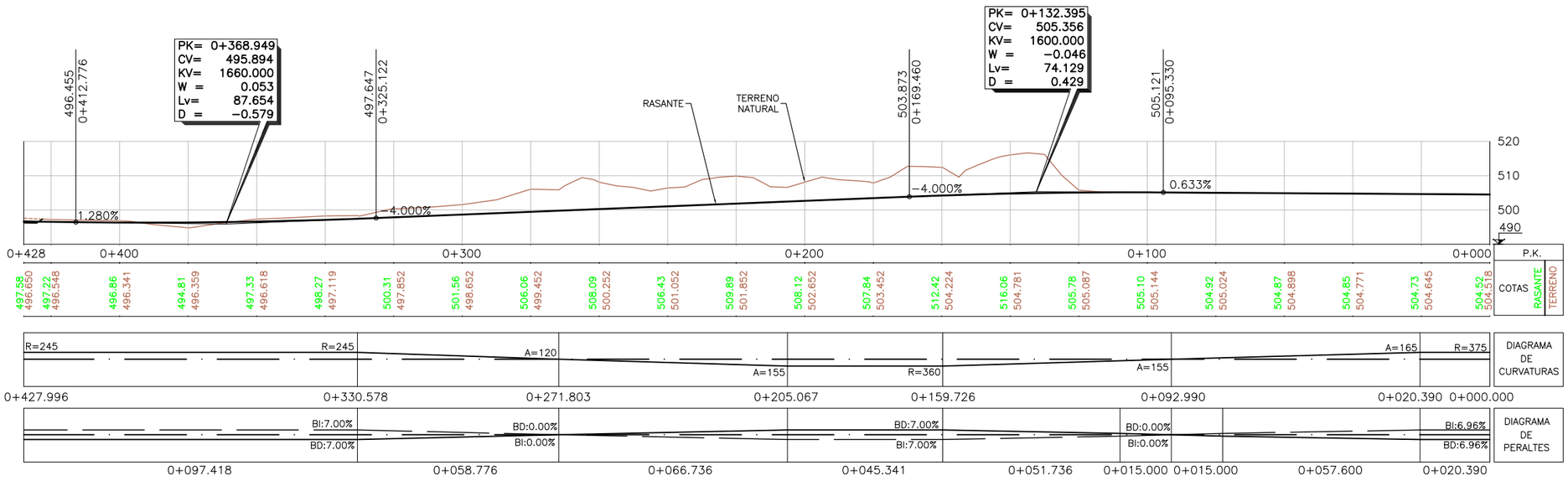
FECHA: ABRIL 2016

HOJA 6 DE 6

ALTERNATIVA 3



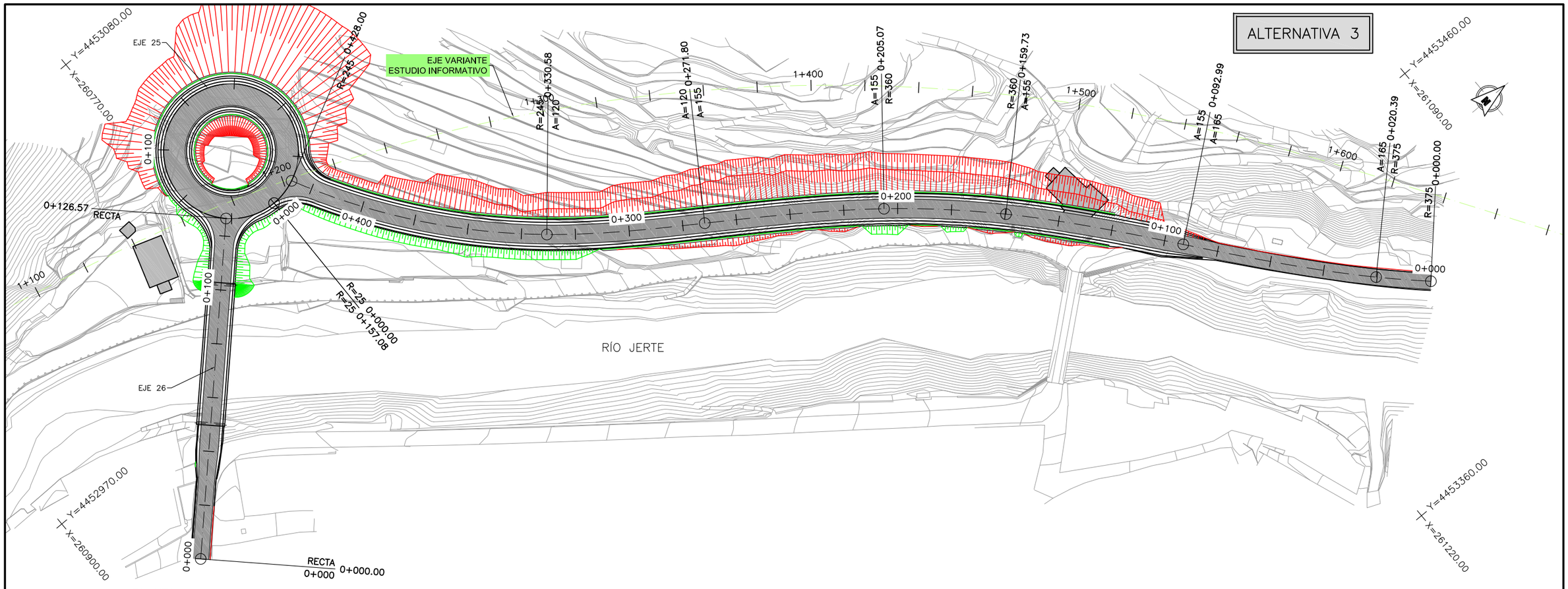
PLANTA
ESCALA 1:1500



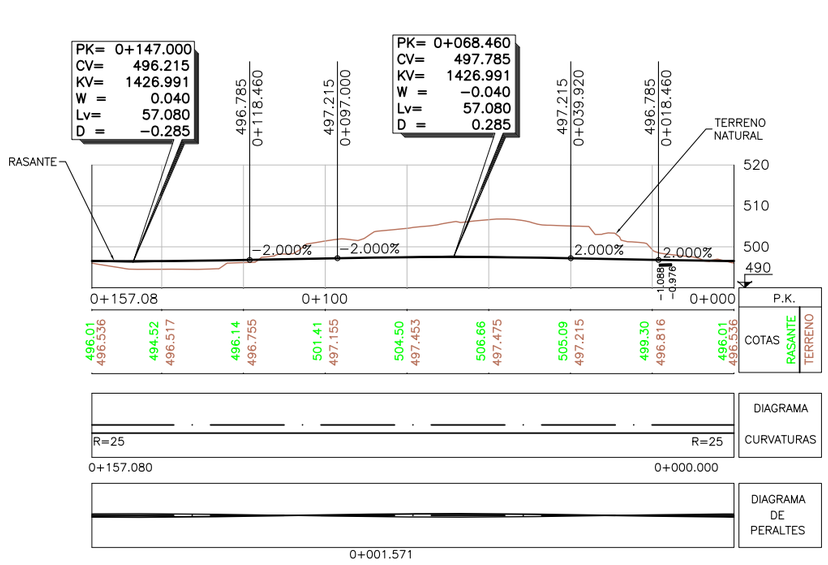
LONGITUDINAL
ESCALA 1:1500

GOBIERNO DE ESPAÑA / MINISTERIO DE FOMENTO	SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTE Y VIVIENDA SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DEL ESTADO EN EXTREMADURA	CONSULTOR: ineco	ESCALA: 1:1500 (0 10 20 40m)	TÍTULO DEL ESTUDIO: ESTUDIO DE ALTERNATIVAS DE LA CONEXIÓN DE TRAZADO DE LA CARRETERA N-110 CON EL NUEVO PUENTE DE CABEZUELA DEL VALLE (CACERES)	Nº PLANO: 2.3.1	DESIGNACIÓN: TRAZADO GENERALES ALTERNATIVA 3 PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL	FECHA: ABRIL 2016 HOJA 1 DE 2

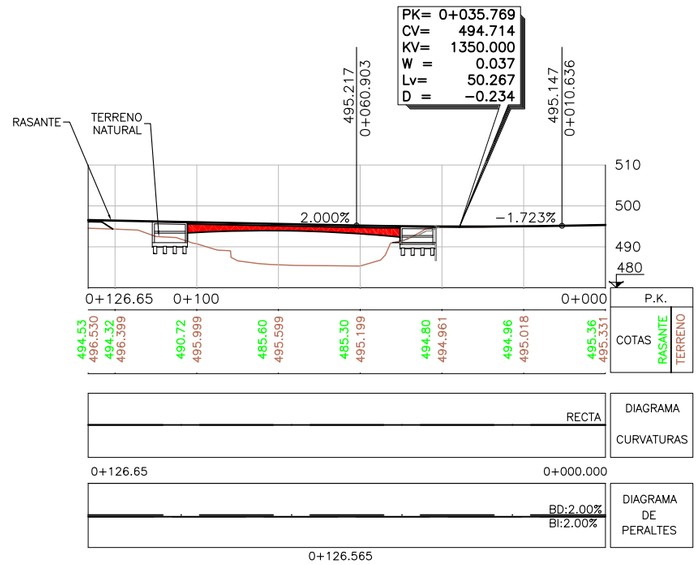
P:\2013\132396\02_doc_tecnico\142158_Puente Cabezuela del Valle\02.doc_tec\2.3.ejec\D_TRABAJO\01_Informe Alternativas_2016\000_DELINEACION\Apendice 01\2.3.1 .dwg



PLANTA
ESCALA 1:1500



LONGITUDINAL EJE 25
ESCALA 1:1500



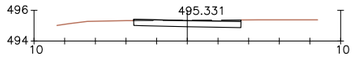
LONGITUDINAL EJE 26
ESCALA 1:1500

GOBIERNO DE ESPAÑA / MINISTERIO DE FOMENTO	SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTE Y VIVIENDA SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DEL ESTADO EN EXTREMADURA	CONSULTOR: ineco	ESCALA: 1:1500 (0 10 20 40m)	TÍTULO DEL ESTUDIO: ESTUDIO DE ALTERNATIVAS DE LA CONEXIÓN DE TRAZADO DE LA CARRETERA N-110 CON EL NUEVO PUENTE DE CABEZUELA DEL VALLE (CACERES)	Nº PLANO: 2.3.1	DESIGNACIÓN: TRAZADO GENERALES ALTERNATIVA 3 PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL	FECHA: ABRIL 2016 HOJA 2 DE 2

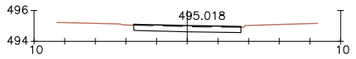
P:\2013\132396\02_doc_tecnico\142158_Puente Cabezuela del Valle\02.doc_tec\2.3.ejec\D_TRABAJO\01_Informe Alternativas_2016\000_DELINEACION\Apendice 01\2.3.1 .dwg

ALTERNATIVA 3

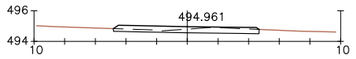
TRANSVERSALES EJE 26



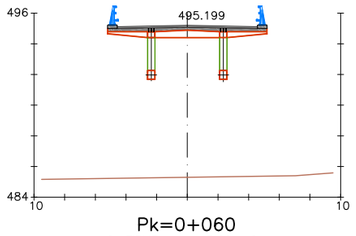
Pk=0+000
S. FIRME = 2.80 m2.
S. D TIERRA = 2.91 m2.



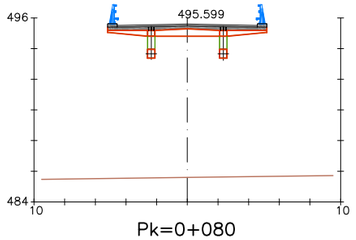
Pk=0+020
S. FIRME = 2.80 m2.
S. D TIERRA = 2.36 m2.



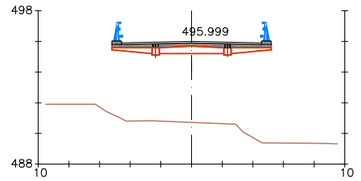
Pk=0+040
S. FIRME = 3.75 m2.
S. D TIERRA = 2.24 m2.



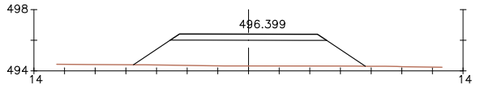
Pk=0+060
S. FIRME = 3.60 m2.



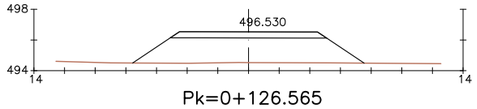
Pk=0+080
S. FIRME = 3.60 m2.



Pk=0+100
S. FIRME = 3.60 m2.



Pk=0+120
S. FIRME = 3.84 m2.
S. TERRAPLEN = 21.11 m2.



Pk=0+126.565
S. FIRME = 3.84 m2.
S. TERRAPLEN = 20.53 m2.

P:\2013\132396\02_doc_tecnica\142158_Puente Cabezuela del Valle\02.doc_tec\2.3.ejec\D_TRABAJO\01_Informe Alternativas_2016\000_DELINEACION\Apendice 01\2.3.2 .dwg

GOBIERNO DE ESPAÑA | MINISTERIO DE FOMENTO

SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTE Y VIVIENDA
SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS
DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS
DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DEL ESTADO EN EXTREMADURA

CONSULTOR: ineco

ESCALA: 1:400 (0 2 4 6m)

TÍTULO DEL ESTUDIO: **ESTUDIO DE ALTERNATIVAS DE LA CONEXIÓN DE TRAZADO DE LA CARRETERA N-110 CON EL NUEVO PUENTE DE CABEZUELA DEL VALLE (CACERES)**

Nº PLANO: 2.3.2

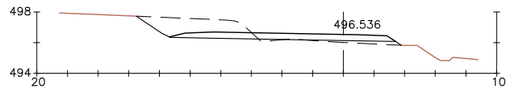
DESIGNACIÓN: TRAZADO GENERALES ALTERNATIVA 3 SECCIONES TRANSVERSALES

FECHA: ABRIL 2016

HOJA 1 DE 7

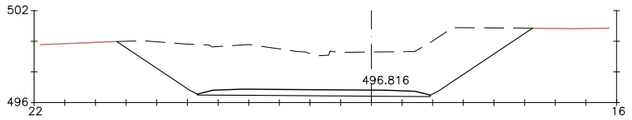
ALTERNATIVA 3

TRANSVERSALES EJE 25



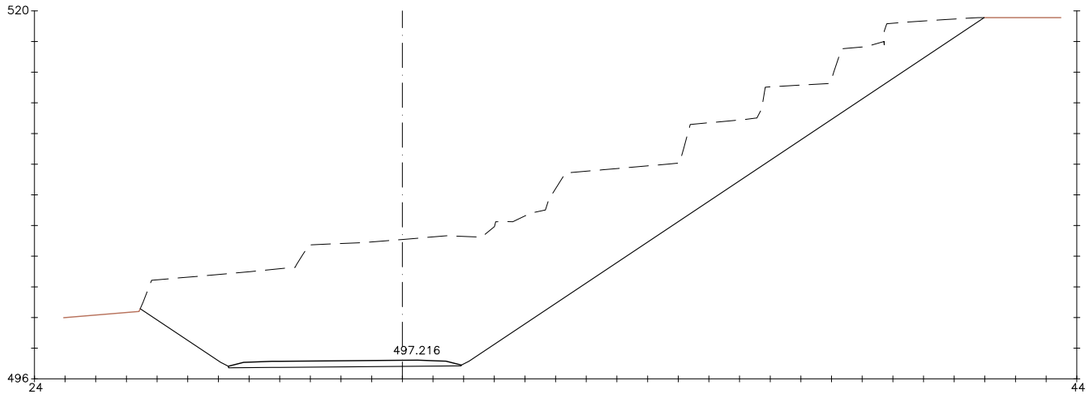
Pk=0+000

S. FIRME = 5.41 m2.
S. D TIERRA = 7.75 m2.
S. TERRAPLEN = 0.96 m2.



Pk=0+020

S. FIRME = 5.56 m2.
S. D TIERRA = 68.98 m2.



Pk=0+040

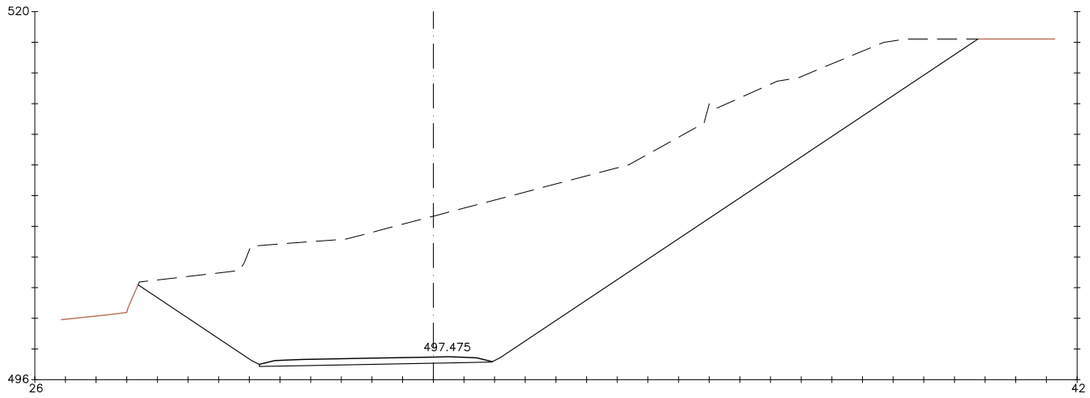
S. FIRME = 5.56 m2.
S. D TIERRA = 298.18 m2.

P:\2013\132396\02_doc_tecnica\142158_Puente Cabezuela del Valle\02.doc_tec\2.3.ejec\D_TRABAJO\01_Informe Alternativas_2016\000_DELINEACION\Apendice 01\2.3.2 .dwg

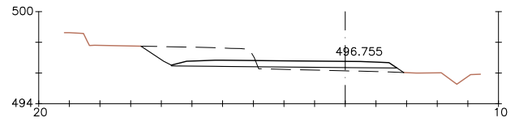
GOBIERNO DE ESPAÑA / MINISTERIO DE FOMENTO	SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTE Y VIVIENDA SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DEL ESTADO EN EXTREMADURA	CONSULTOR: ineco	ESCALA: 1:400 (0 2 4 6m)	TÍTULO DEL ESTUDIO: **ESTUDIO DE ALTERNATIVAS DE LA CONEXIÓN DE TRAZADO DE LA CARRETERA N-110 CON EL NUEVO PUENTE DE CABEZUELA DEL VALLE (CACERES)**	Nº PLANO: 2.3.2	DESIGNACIÓN: TRAZADO GENERALES ALTERNATIVA 3 SECCIONES TRANSVERSALES	FECHA: ABRIL 2016 HOJA 2 DE 7

ALTERNATIVA 3

TRANSVERSALES EJE 25

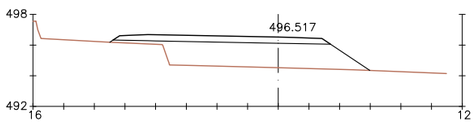


Pk=0+060
S. FIRME = 5.56 m2.
S. D TIERRA = 349.99 m2.

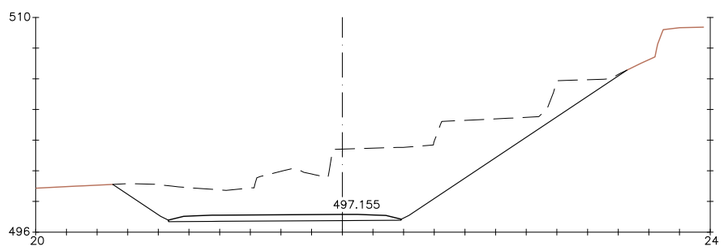


Pk=0+120
S. FIRME = 5.42 m2.
S. D TIERRA = 7.75 m2.
S. TERRAPLEN = 1.86 m2.

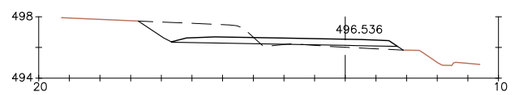
Pk=0+080
S. FIRME = 5.56 m2.
S. D TIERRA = 184.82 m2.



Pk=0+140
S. FIRME = 5.32 m2.
S. TERRAPLEN = 19.74 m2.



Pk=0+100
S. FIRME = 5.56 m2.
S. D TIERRA = 87.72 m2.



Pk=0+157.080
S. FIRME = 5.41 m2.
S. D TIERRA = 7.75 m2.
S. TERRAPLEN = 0.96 m2.

P:\2013\132396\02_doc_tecnica\142158_Puente Cabezuela del Valle\02.doc_tec\2.3.ejec\D_TRABAJO\01_Informe Alternativas_2016\000_DELINEACION\Apendice 01\2.3.2 .dwg

GOBIERNO DE ESPAÑA | MINISTERIO DE FOMENTO

SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTE Y VIVIENDA
SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS
DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS
DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DEL ESTADO EN EXTREMADURA

CONSULTOR: ineco

ESCALA: 1:400 (0 2 4 6m)

TÍTULO DEL ESTUDIO: **ESTUDIO DE ALTERNATIVAS DE LA CONEXIÓN DE TRAZADO DE LA CARRETERA N-110 CON EL NUEVO PUENTE DE CABEZUELA DEL VALLE (CACERES)**

Nº PLANO: 2.3.2

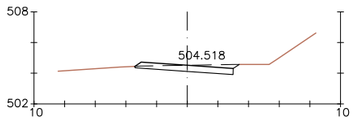
DESIGNACIÓN: TRAZADO GENERALES ALTERNATIVA 3 SECCIONES TRANSVERSALES

FECHA: ABRIL 2016

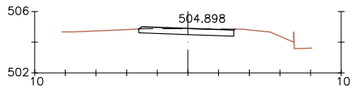
HOJA 3 DE 7

ALTERNATIVA 3

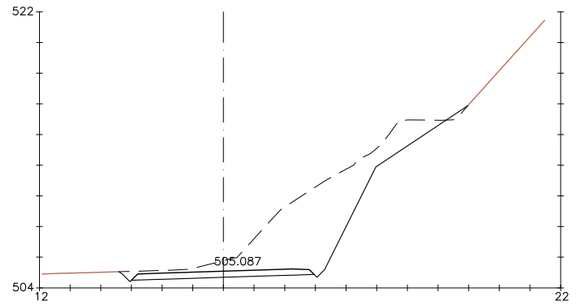
TRANSVERSALES EJE 21



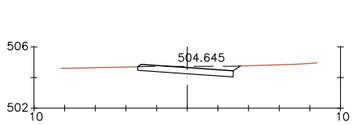
Pk=0+000
S. FIRME = 2.50 m2.
S. D TIERRA = 2.50 m2.



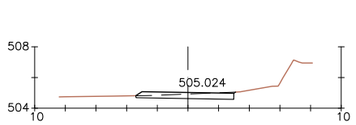
Pk=0+060
S. FIRME = 2.47 m2.
S. D TIERRA = 2.29 m2.



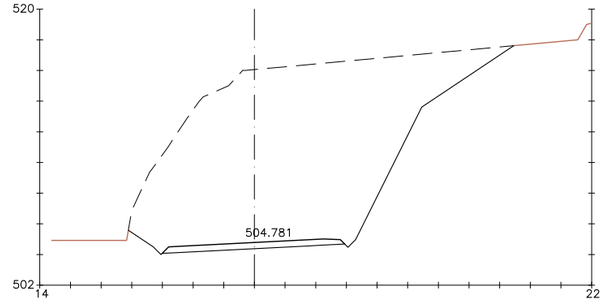
Pk=0+120
S. FIRME = 4.56 m2.
S. D TIERRA = 45.07 m2.
S. TERRAPLEN = 0.27 m2.



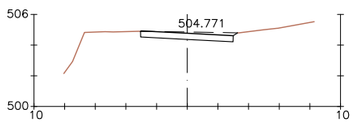
Pk=0+020
S. FIRME = 2.47 m2.
S. D TIERRA = 3.01 m2.



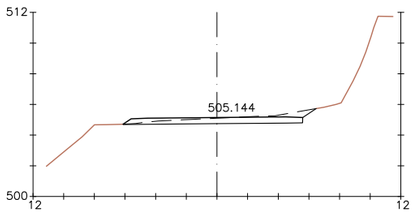
Pk=0+080
S. FIRME = 2.50 m2.
S. D TIERRA = 1.86 m2.



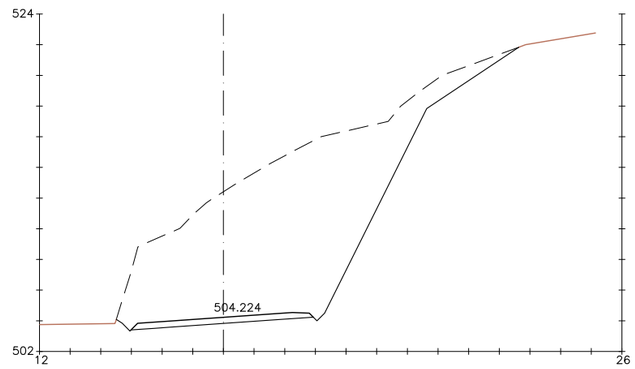
Pk=0+140
S. FIRME = 4.55 m2.
S. D TIERRA = 187.97 m2.



Pk=0+040
S. FIRME = 2.42 m2.
S. D TIERRA = 2.93 m2.



Pk=0+100
S. FIRME = 4.53 m2.
S. D TIERRA = 4.28 m2.



Pk=0+160
S. FIRME = 4.54 m2.
S. D TIERRA = 155.00 m2.

P:\2013\132396\02_doc_tecnico\142158_Puente Cabezuela del Valle\02.doc_tec\2.3.ejec\D_TRABAJO\01_Informe Alternativas_2016\000_DELINEACION\Apendice 01\2.3.2 .dwg

GOBIERNO DE ESPAÑA | MINISTERIO DE FOMENTO

SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTE Y VIVIENDA
SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS
DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS
DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DEL ESTADO EN EXTREMADURA

CONSULTOR: ineco

ESCALA: 1:400 (0 2 4 6m)

TÍTULO DEL ESTUDIO: **ESTUDIO DE ALTERNATIVAS DE LA CONEXIÓN DE TRAZADO DE LA CARRETERA N-110 CON EL NUEVO PUENTE DE CABEZUELA DEL VALLE (CACERES)**

Nº PLANO: 2.3.2

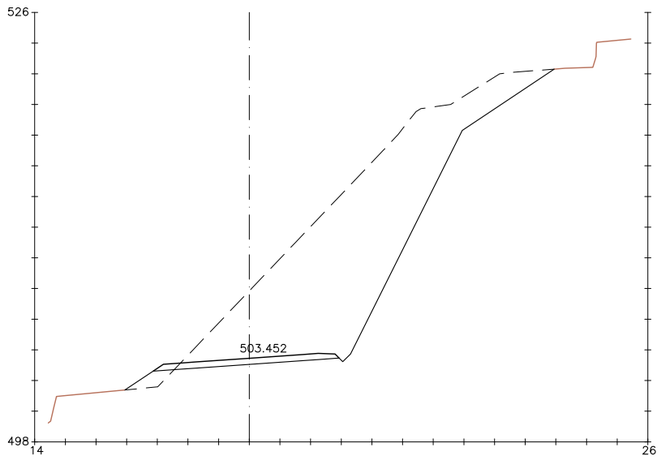
DESIGNACIÓN: TRAZADO GENERALES ALTERNATIVA 3 SECCIONES TRANSVERSALES

FECHA: ABRIL 2016

HOJA 4 DE 7

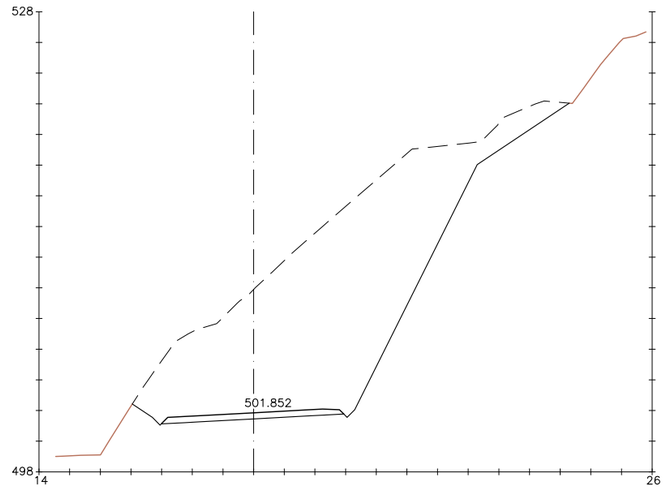
ALTERNATIVA 3

TRANSVERSALES EJE 21



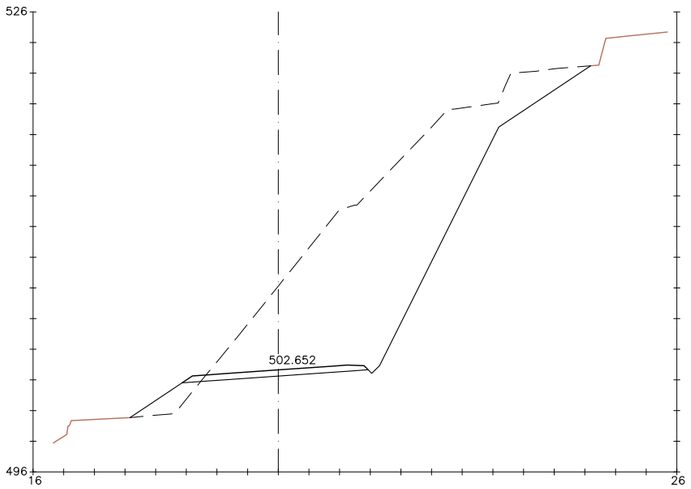
Pk=0+180

S. FIRME = 4.59 m2.
S. D TIERRA = 126.28 m2.
S. TERRAPLEN = 1.85 m2.



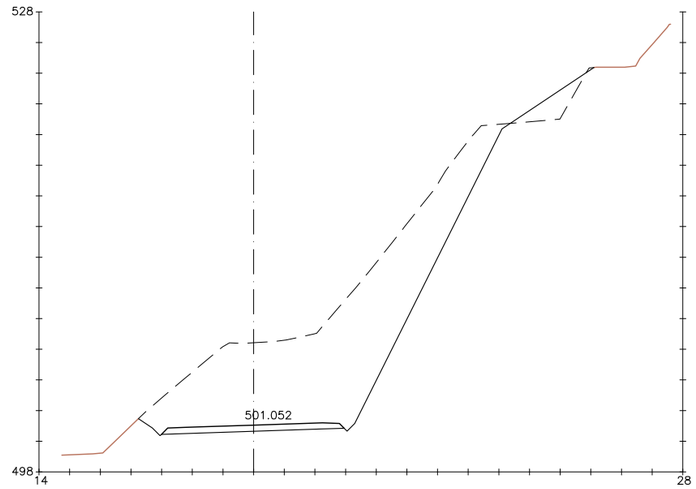
Pk=0+220

S. FIRME = 4.55 m2.
S. D TIERRA = 191.45 m2.



Pk=0+200

S. FIRME = 4.59 m2.
S. D TIERRA = 145.92 m2.
S. TERRAPLEN = 4.04 m2.



Pk=0+240

S. FIRME = 4.56 m2.
S. D TIERRA = 122.87 m2.
S. TERRAPLEN = 4.69 m2.

P:\2013\132396\02_doc_tecnico\142158_Puente Cabezuela del Valle\02.doc_tec\2.3.ejec\D_TRABAJO\01_Informe Alternativas_2016\000_DELINEACION\Apendice 01\2.3.2 .dwg

GOBIERNO DE ESPAÑA | MINISTERIO DE FOMENTO

SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTE Y VIVIENDA
SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS
DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS
DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DEL ESTADO EN EXTREMADURA

CONSULTOR: ineco

ESCALA: 1:400 (0 2 4 6m)

TÍTULO DEL ESTUDIO: **ESTUDIO DE ALTERNATIVAS DE LA CONEXIÓN DE TRAZADO DE LA CARRETERA N-110 CON EL NUEVO PUENTE DE CABEZUELA DEL VALLE (CACERES)**

Nº PLANO: 2.3.2

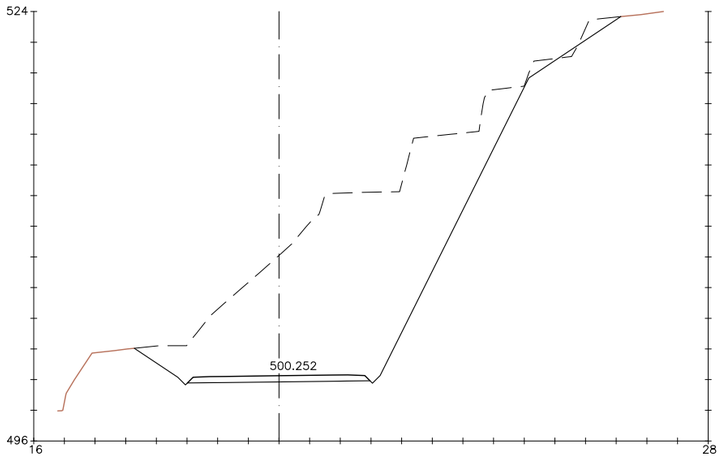
DESIGNACIÓN: TRAZADO GENERALES ALTERNATIVA 3 SECCIONES TRANSVERSALES

FECHA: ABRIL 2016

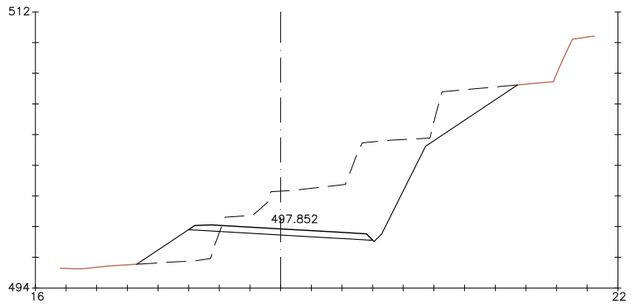
HOJA 5 DE 7

ALTERNATIVA 3

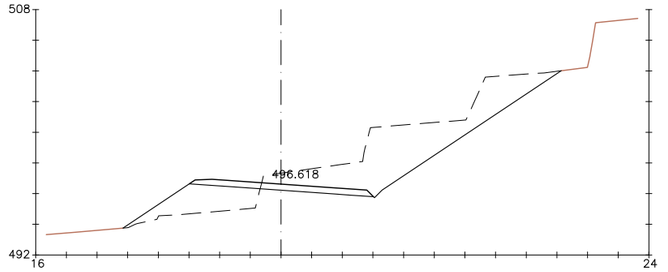
TRANSVERSALES EJE 21



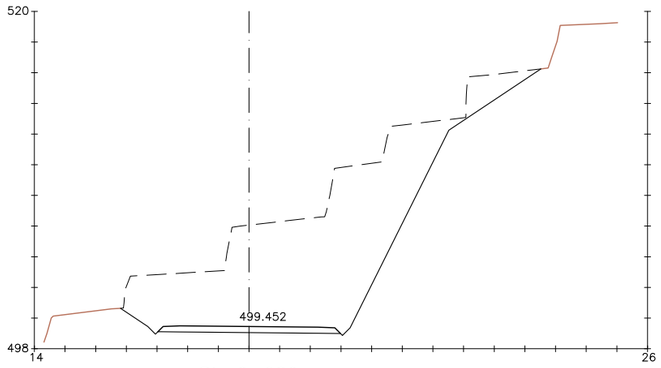
Pk=0+260
S. FIRME = 4.56 m2.
S. D TIERRA = 174.97 m2.
S. TERRAPLEN = 0.29 m2.



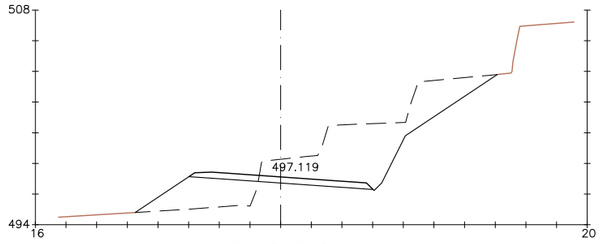
Pk=0+320
S. FIRME = 4.57 m2.
S. D TIERRA = 50.76 m2.
S. TERRAPLEN = 6.75 m2.



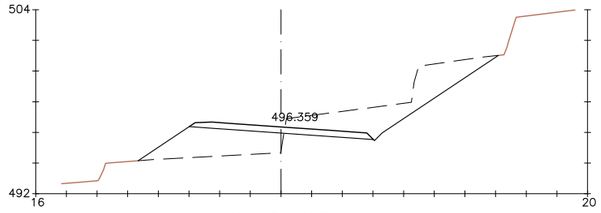
Pk=0+360
S. FIRME = 4.55 m2.
S. D TIERRA = 38.64 m2.
S. TERRAPLEN = 10.95 m2.



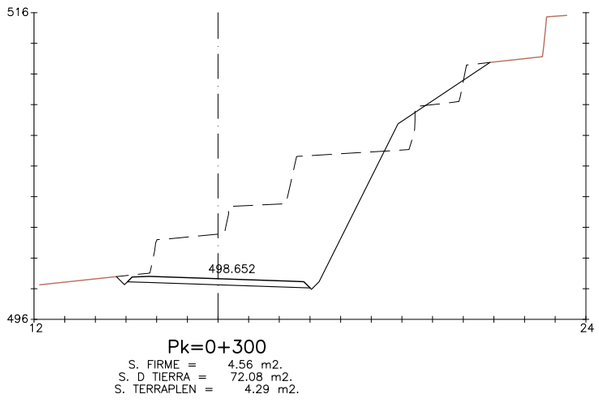
Pk=0+280
S. FIRME = 4.56 m2.
S. D TIERRA = 131.89 m2.



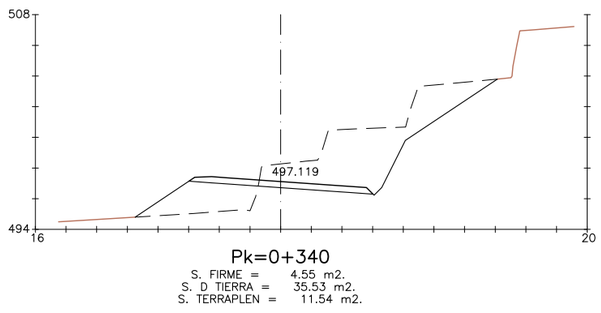
Pk=0+340
S. FIRME = 4.55 m2.
S. D TIERRA = 35.53 m2.
S. TERRAPLEN = 11.54 m2.



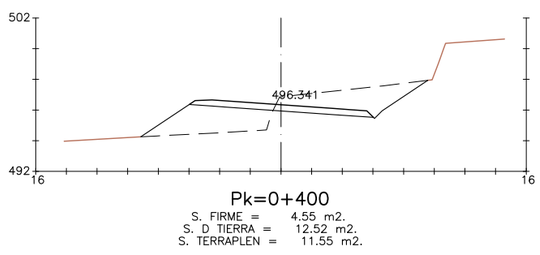
Pk=0+380
S. FIRME = 4.55 m2.
S. D TIERRA = 20.44 m2.
S. TERRAPLEN = 13.35 m2.



Pk=0+300
S. FIRME = 4.56 m2.
S. D TIERRA = 72.08 m2.
S. TERRAPLEN = 4.29 m2.



Pk=0+340
S. FIRME = 4.55 m2.
S. D TIERRA = 35.53 m2.
S. TERRAPLEN = 11.54 m2.



Pk=0+400
S. FIRME = 4.55 m2.
S. D TIERRA = 12.52 m2.
S. TERRAPLEN = 11.55 m2.

P:\2013\132396\02_doc_tecnico\142158_Puente Cabezuela del Valle\02.doc_tec\2.3.ejec\D_TRABAJO\01_Informe Alternativas_2016\000_DELINEACION\Apendice 01\2.3.2 .dwg

GOBIERNO DE ESPAÑA | MINISTERIO DE FOMENTO

SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTE Y VIVIENDA
SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS
DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS
DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DEL ESTADO EN EXTREMADURA

CONSULTOR: ineco

ESCALA: 1:400 (0 2 4 6m)

TITULO DEL ESTUDIO: **ESTUDIO DE ALTERNATIVAS DE LA CONEXIÓN DE TRAZADO DE LA CARRETERA N-110 CON EL NUEVO PUENTE DE CABEZUELA DEL VALLE (CACERES)**

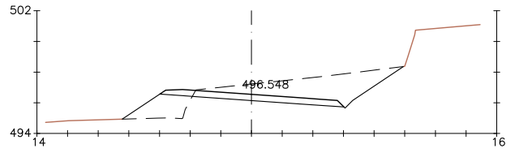
Nº PLANO: 2.3.2

DESIGNACIÓN: TRAZADO GENERALES ALTERNATIVA 3 SECCIONES TRANSVERSALES

FECHA: ABRIL 2016

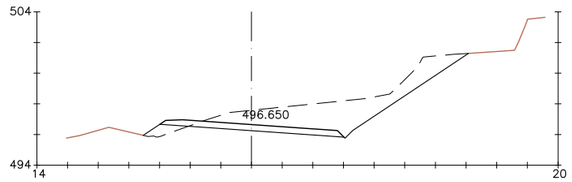
HOJA 6 DE 7

ALTERNATIVA 3



Pk=0+420

S. FIRME = 4.55 m2.
S. D TIERRA = 16.65 m2.
S. TERRAPLEN = 4.58 m2.



Pk=0+427.996

S. FIRME = 4.55 m2.
S. D TIERRA = 23.99 m2.
S. TERRAPLEN = 1.20 m2.

P:\2013\132396\02_doc_tecnico\142158_Puente Cabezuela del Valle\02.doc_tec\2.3.ejec\D_TRABAJO\01_Informe Alternativas_2016\000_DELINEACION\Apendice 01\2.3.2 .dwg

GOBIERNO DE ESPAÑA | MINISTERIO DE FOMENTO

SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTE Y VIVIENDA
SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS
DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS
DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DEL ESTADO EN EXTREMADURA

CONSULTOR: ineco

ESCALA: 1:400 (0 2 4 6m)

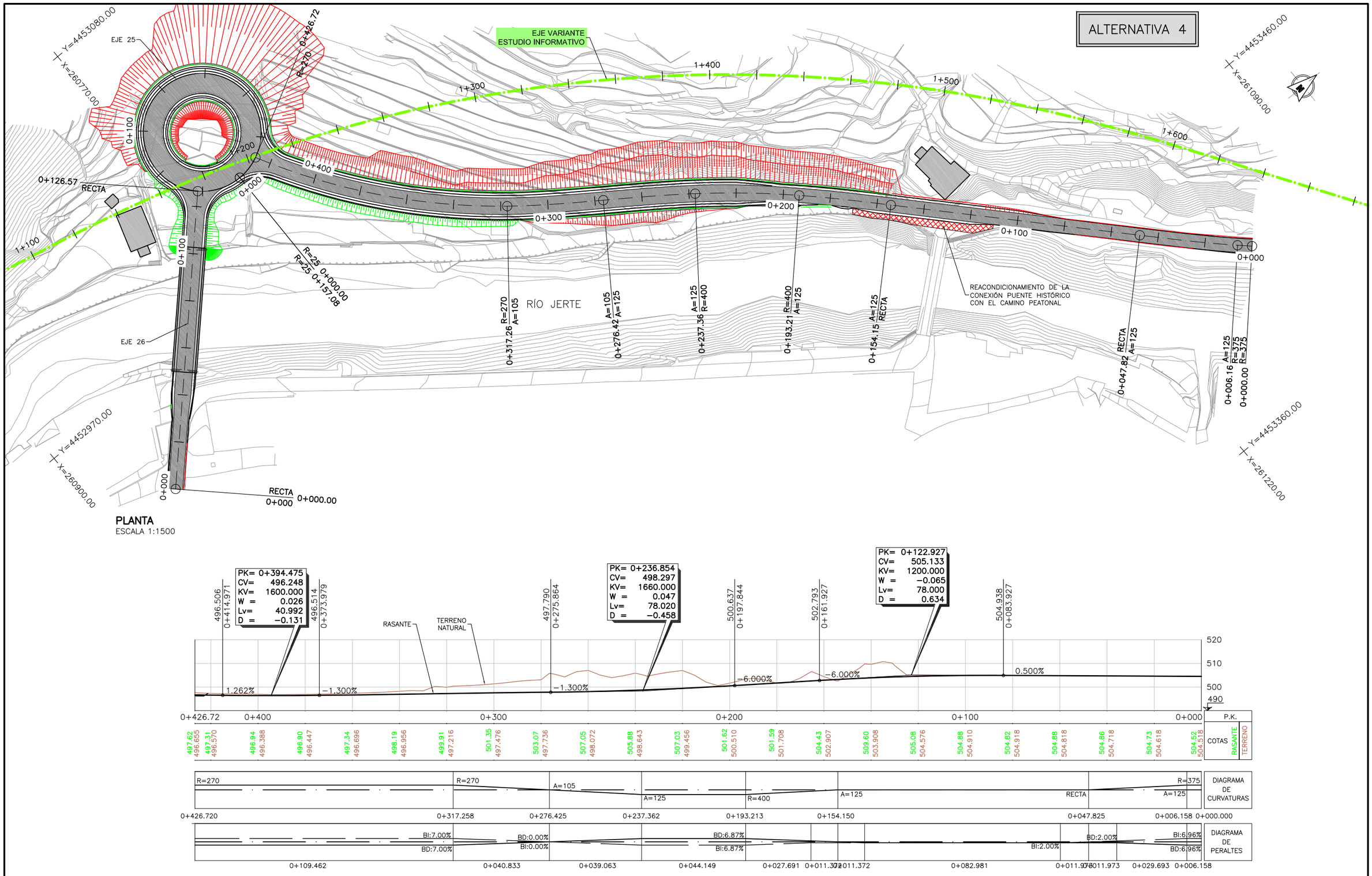
TÍTULO DEL ESTUDIO: **ESTUDIO DE ALTERNATIVAS DE LA CONEXIÓN DE TRAZADO DE LA CARRETERA N-110 CON EL NUEVO PUENTE DE CABEZUELA DEL VALLE (CACERES)**

Nº PLANO: 2.3.2

DESIGNACIÓN: TRAZADO GENERALES ALTERNATIVA 3 SECCIONES TRANSVERSALES

FECHA: ABRIL 2016

HOJA 7 DE 7

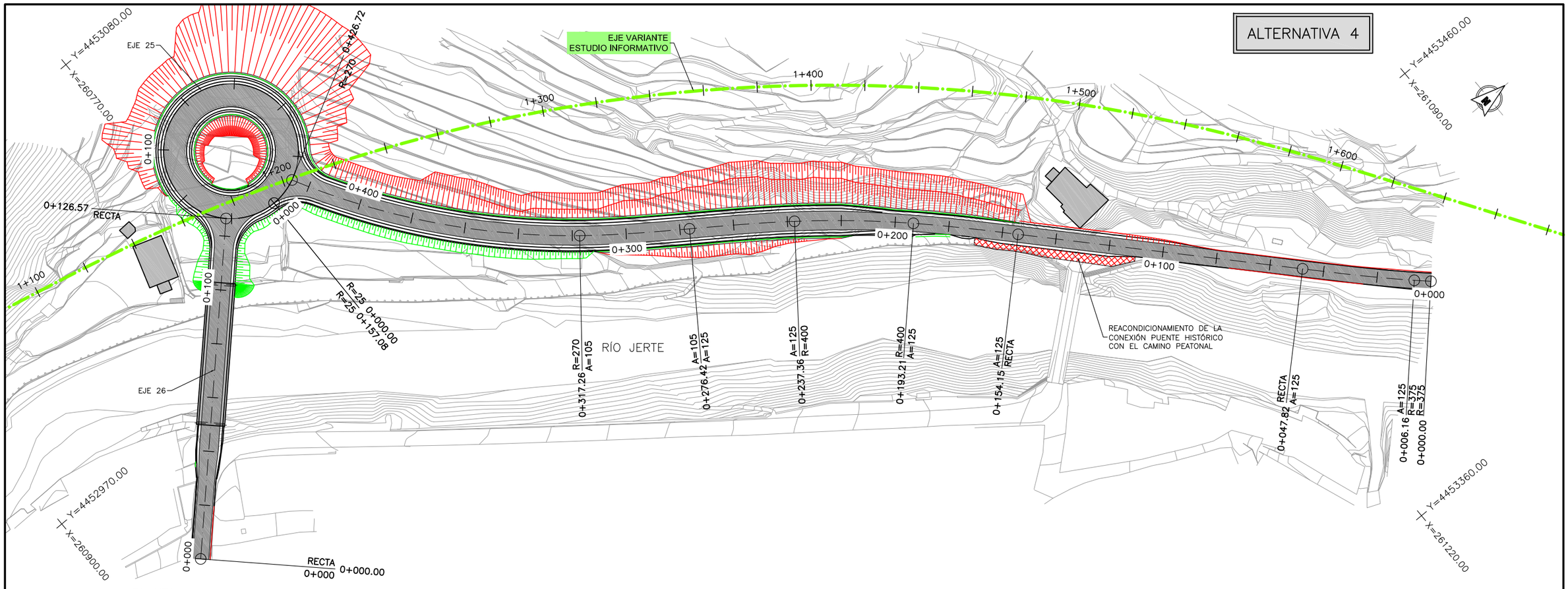


PLANTA
ESCALA 1:1500

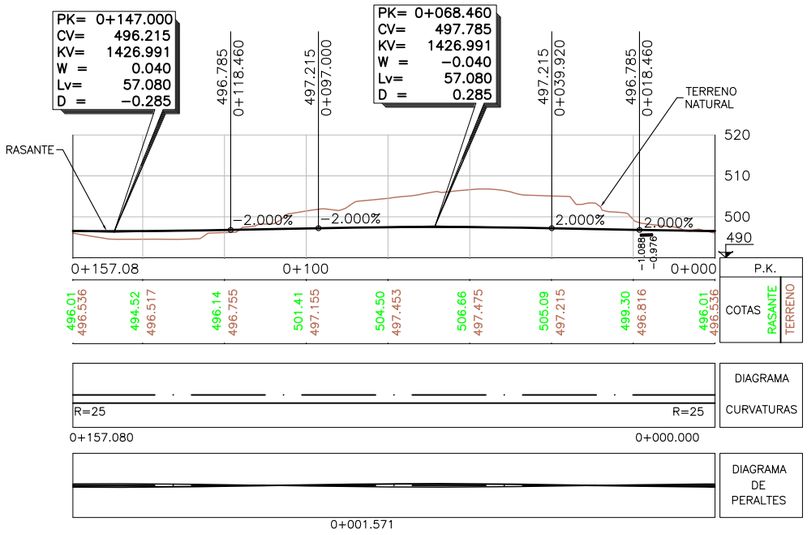
LONGITUDINAL
ESCALA 1:1500

GOBIERNO DE ESPAÑA	MINISTERIO DE FOMENTO	SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTE Y VIVIENDA SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DEL ESTADO EN EXTREMADURA	CONSULTOR: ineco	ESCALA: 1:1500 (0 10 20 40m)	TÍTULO DEL ESTUDIO: **ESTUDIO DE ALTERNATIVAS DE LA CONEXIÓN DE TRAZADO DE LA CARRETERA N-110 CON EL NUEVO PUENTE DE CABEZUELA DEL VALLE (CACERES)**	Nº PLANO: 2.4.1	DESIGNACIÓN: TRAZADO GENERALES ALTERNATIVA 4 PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL	FECHA: ABRIL 2016 HOJA 1 DE 2

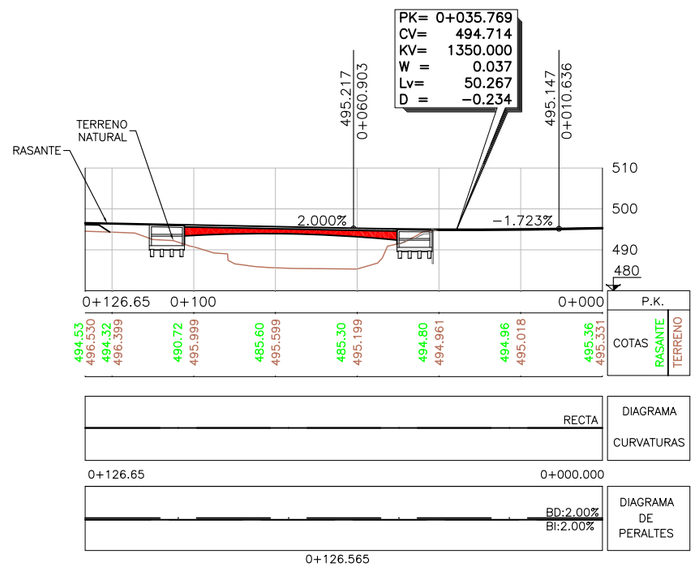
P:\2013\132396\02_doc_tecnico\142158_Puente Cabezuela del Valle\02.doc_tec\2.3.ejec\D_TRABAJO\01_Informe Alternativas_2016\000_DELINEACION\Apendice 01\2.4.1 .dwg



PLANTA
ESCALA 1:1500



LONGITUDINAL EJE 25
ESCALA 1:1500



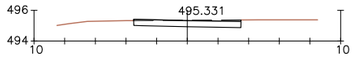
LONGITUDINAL EJE 26
ESCALA 1:1500

GOBIERNO DE ESPAÑA / MINISTERIO DE FOMENTO	SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTE Y VIVIENDA SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DEL ESTADO EN EXTREMADURA	CONSULTOR: ineco	ESCALA: 1:1500 (0 10 20 40m)	TÍTULO DEL ESTUDIO: ESTUDIO DE ALTERNATIVAS DE LA CONEXIÓN DE TRAZADO DE LA CARRETERA N-110 CON EL NUEVO PUENTE DE CABEZUELA DEL VALLE (CACERES)	Nº PLANO: 2.4.1	DESIGNACIÓN: TRAZADO GENERALES ALTERNATIVA 4 PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL	FECHA: ABRIL 2016 HOJA 2 DE 2

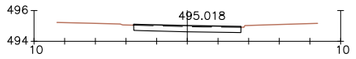
P:\2013\132396\02_doc_tecnico\142158_Puente Cabezuela del Valle\02.doc_tec\2.3.ejec\D_TRABAJO\01_Informe Alternativas_2016\000_DELINEACION\Apendice 01\2.4.1 .dwg

ALTERNATIVA 4

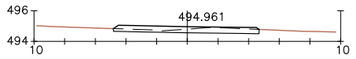
TRANSVERSALES EJE 26



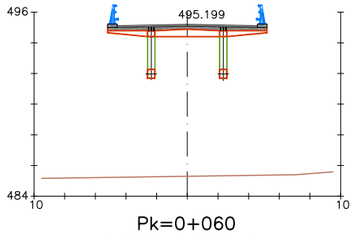
Pk=0+000
S. FIRME = 2.80 m2.
S. D TIERRA = 2.91 m2.



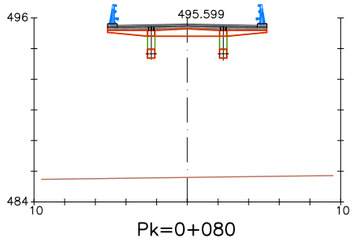
Pk=0+020
S. FIRME = 2.80 m2.
S. D TIERRA = 2.36 m2.



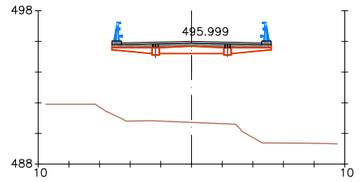
Pk=0+040
S. FIRME = 3.75 m2.
S. D TIERRA = 2.24 m2.



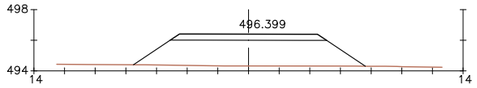
Pk=0+060
S. FIRME = 3.60 m2.



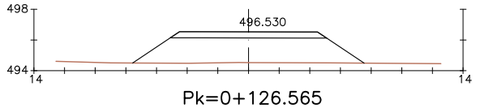
Pk=0+080
S. FIRME = 3.60 m2.



Pk=0+100
S. FIRME = 3.60 m2.



Pk=0+120
S. FIRME = 3.84 m2.
S. TERRAPLEN = 21.11 m2.



Pk=0+126.565
S. FIRME = 3.84 m2.
S. TERRAPLEN = 20.53 m2.

P:\2013\132396\02_doc_tecnica\142158_Puente Cabezuela del Valle\02.doc_tec\2.3.ejec\D_TRABAJO\01_Informe Alternativas_2016\000_DELINEACION\Apendice 01\2.4.2 .dwg

GOBIERNO DE ESPAÑA | MINISTERIO DE FOMENTO

SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTE Y VIVIENDA
SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS
DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS
DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DEL ESTADO EN EXTREMADURA

CONSULTOR: ineco

ESCALA: 1:400 (0 2 4 6m)

TÍTULO DEL ESTUDIO: **ESTUDIO DE ALTERNATIVAS DE LA CONEXIÓN DE TRAZADO DE LA CARRETERA N-110 CON EL NUEVO PUENTE DE CABEZUELA DEL VALLE (CACERES)**

Nº PLANO: 2.4.2

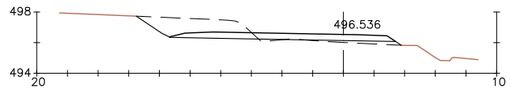
DESIGNACIÓN: TRAZADO GENERALES ALTERNATIVA 4 SECCIONES TRANSVERSALES

FECHA: ABRIL 2016

HOJA 1 DE 6

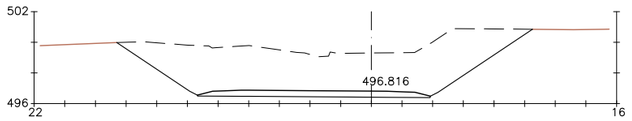
ALTERNATIVA 4

TRANSVERSALES EJE 25



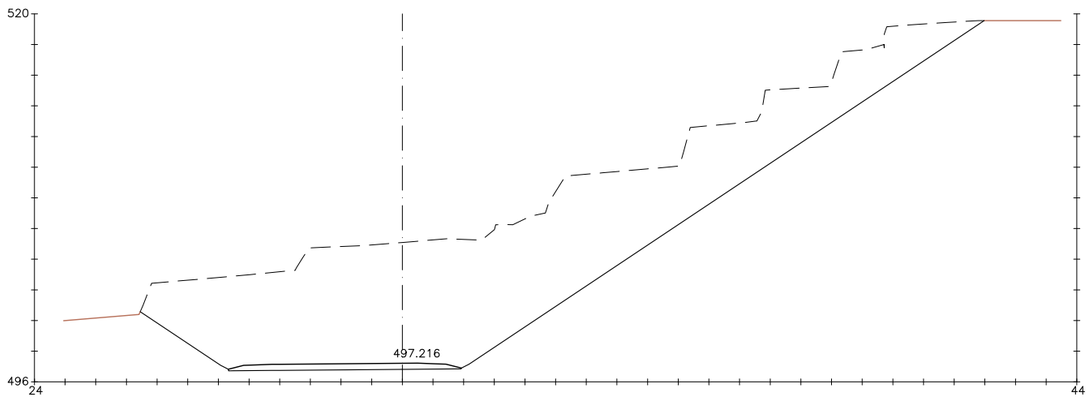
Pk=0+000

S. FIRME = 5.41 m2.
S. D TIERRA = 7.75 m2.
S. TERRAPLEN = 0.96 m2.



Pk=0+020

S. FIRME = 5.56 m2.
S. D TIERRA = 68.98 m2.



Pk=0+040

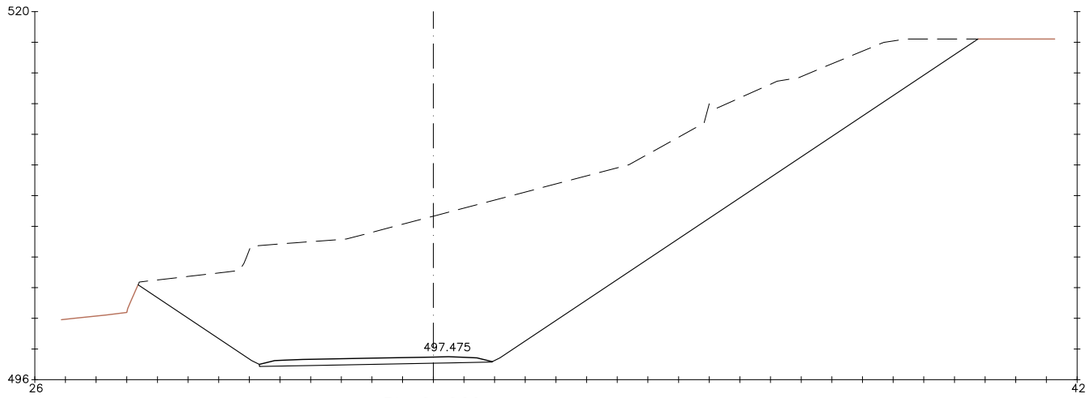
S. FIRME = 5.56 m2.
S. D TIERRA = 298.18 m2.

P:\2013\132396\02_doc_tecnica\142158_Puente Cabezuela del Valle\02.doc_tec\2.3.ejec\D_TRABAJO\01_Informe Alternativas_2016\000_DELINEACION\Apendice 01\2.4.2 .dwg

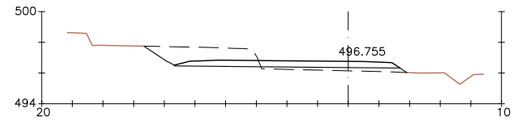
GOBIERNO DE ESPAÑA / MINISTERIO DE FOMENTO	SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTE Y VIVIENDA SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DEL ESTADO EN EXTREMADURA	CONSULTOR: ineco	ESCALA: 1:400 (0 2 4 6m)	TÍTULO DEL ESTUDIO: **ESTUDIO DE ALTERNATIVAS DE LA CONEXIÓN DE TRAZADO DE LA CARRETERA N-110 CON EL NUEVO PUENTE DE CABEZUELA DEL VALLE (CACERES)**	Nº PLANO: 2.4.2	DESIGNACIÓN: TRAZADO GENERALES ALTERNATIVA 4 SECCIONES TRANSVERSALES	FECHA: ABRIL 2016 HOJA 2 DE 6

ALTERNATIVA 4

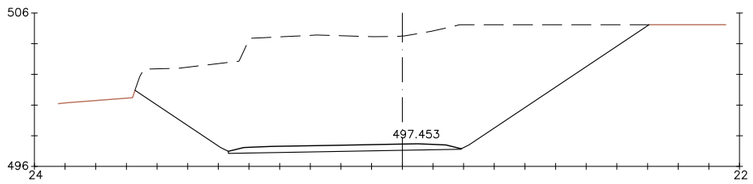
TRANSVERSALES EJE 25



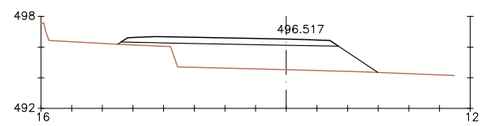
Pk=0+060
S. FIRME = 5.56 m2.
S. D TIERRA = 349.99 m2.



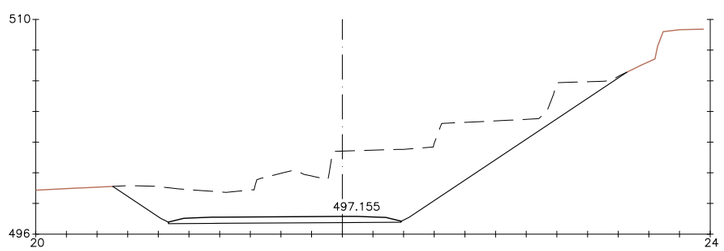
Pk=0+120
S. FIRME = 5.42 m2.
S. D TIERRA = 7.75 m2.
S. TERRAPLEN = 1.86 m2.



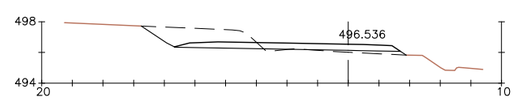
Pk=0+080
S. FIRME = 5.56 m2.
S. D TIERRA = 184.82 m2.



Pk=0+140
S. FIRME = 5.32 m2.
S. TERRAPLEN = 19.74 m2.



Pk=0+100
S. FIRME = 5.56 m2.
S. D TIERRA = 87.72 m2.



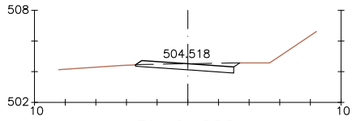
Pk=0+157.080
S. FIRME = 5.41 m2.
S. D TIERRA = 7.75 m2.
S. TERRAPLEN = 0.96 m2.

P:\2013\132396\02_doc_tecnica\142158_Puente Cabezuela del Valle\02.doc_tec\2.3.ejec\D_TRABAJO\01_Informe Alternativas_2016\000_DELINEACION\Apendice 01\2.4.2 .dwg

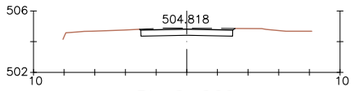
GOBIERNO DE ESPAÑA	MINISTERIO DE FOMENTO	SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTE Y VIVIENDA SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DEL ESTADO EN EXTREMADURA	CONSULTOR: ineco	ESCALA: 1:400 (0 2 4 6m)	TÍTULO DEL ESTUDIO: **ESTUDIO DE ALTERNATIVAS DE LA CONEXIÓN DE TRAZADO DE LA CARRETERA N-110 CON EL NUEVO PUENTE DE CABEZUELA DEL VALLE (CACERES)**	Nº PLANO: 2.4.2	DESIGNACIÓN: TRAZADO GENERALES ALTERNATIVA 4 SECCIONES TRANSVERSALES	FECHA: ABRIL 2016 HOJA 3 DE 6

ALTERNATIVA 4

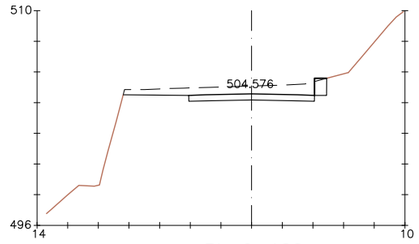
TRANSVERSALES EJE 24



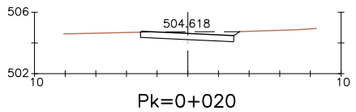
Pk=0+000
S. FIRME = 2.50 m2.
S. D TIERRA = 2.50 m2.



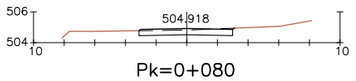
Pk=0+060
S. FIRME = 2.40 m2.
S. D TIERRA = 2.89 m2.



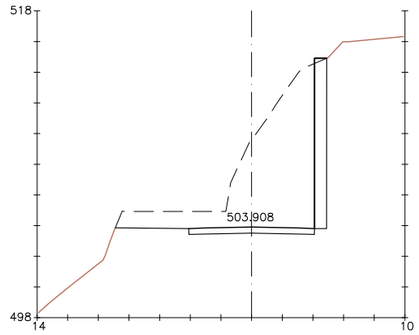
Pk=0+120
S. FIRME = 3.25 m2.
S. D TIERRA = 10.35 m2.
S. MUROS = 0.89 m2.



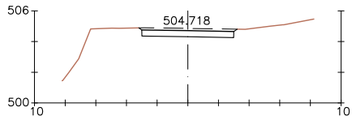
Pk=0+020
S. FIRME = 2.43 m2.
S. D TIERRA = 3.12 m2.



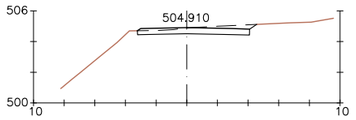
Pk=0+080
S. FIRME = 2.44 m2.
S. D TIERRA = 2.15 m2.



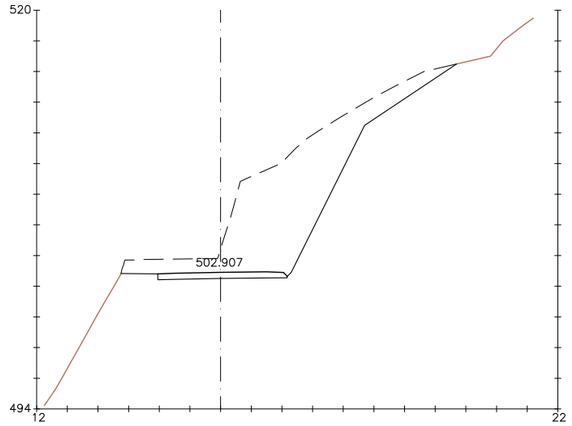
Pk=0+140
S. FIRME = 3.25 m2.
S. D TIERRA = 61.30 m2.
S. MUROS = 8.83 m2.



Pk=0+040
S. FIRME = 2.40 m2.
S. D TIERRA = 3.30 m2.



Pk=0+100
S. FIRME = 2.90 m2.
S. D TIERRA = 3.13 m2.



Pk=0+160
S. FIRME = 3.29 m2.
S. D TIERRA = 64.71 m2.

P:\2013\132396\02_doc_tecnica\142158_Puente Cabezuela del Valle\02.doc_tec\2.3.ejec\D_TRABAJO\01_Informe Alternativas_2016\000_DELINEACION\Apendice 01\2.4.2 .dwg

GOBIERNO DE ESPAÑA | MINISTERIO DE FOMENTO

SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTE Y VIVIENDA
SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS
DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS
DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DEL ESTADO EN EXTREMADURA

CONSULTOR: ineco

ESCALA: 1:400 (0 2 4 6m)

TÍTULO DEL ESTUDIO: **ESTUDIO DE ALTERNATIVAS DE LA CONEXIÓN DE TRAZADO DE LA CARRETERA N-110 CON EL NUEVO PUENTE DE CABEZUELA DEL VALLE (CACERES)**

Nº PLANO: 2.4.2

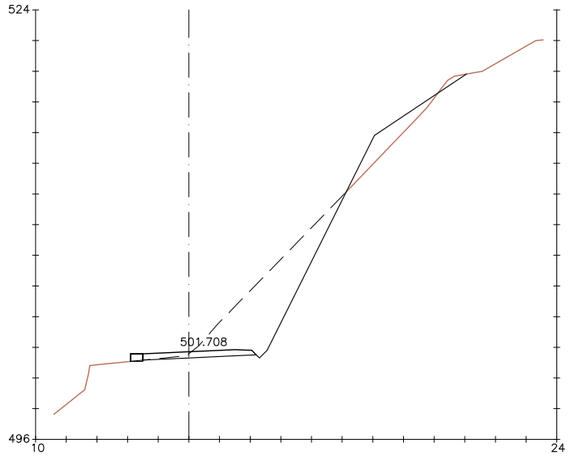
DESIGNACIÓN: TRAZADO GENERALES
ALTERNATIVA 4
SECCIONES TRANSVERSALES

FECHA: ABRIL 2016

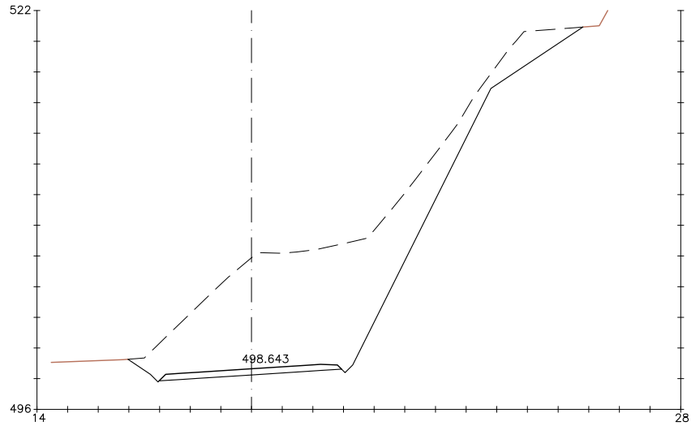
HOJA 4 DE 6

TRANSVERSALES EJE 24

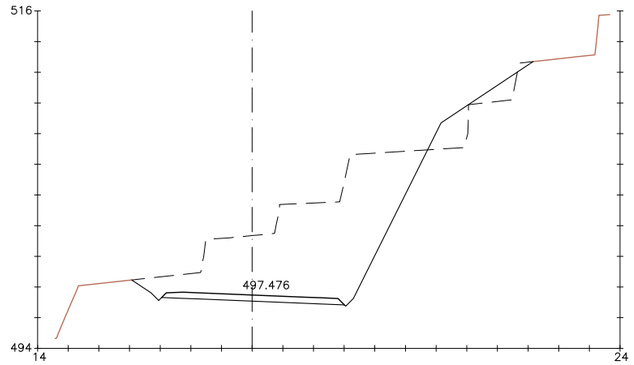
ALTERNATIVA 4



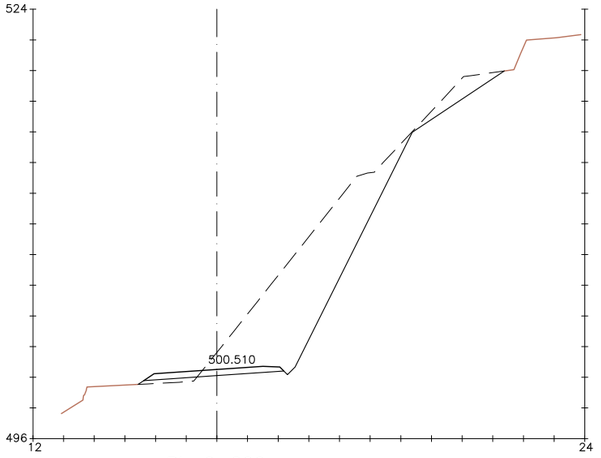
Pk=0+180
S. FIRME = 2.84 m2.
S. D TIERRA = 27.71 m2.
S. MUROS = 0.39 m2.
S. TERRAPLEN = 5.64 m2.



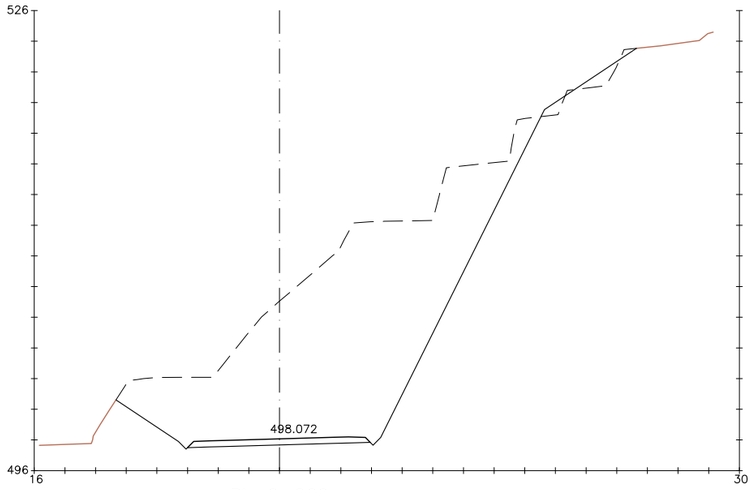
Pk=0+240
S. FIRME = 4.54 m2.
S. D TIERRA = 127.73 m2.



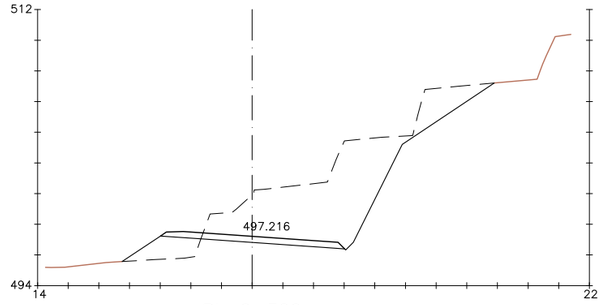
Pk=0+300
S. FIRME = 4.56 m2.
S. D TIERRA = 83.06 m2.
S. TERRAPLEN = 7.11 m2.



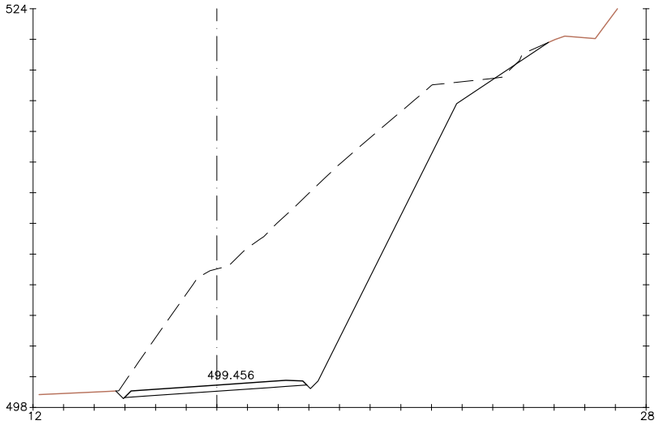
Pk=0+200
S. FIRME = 3.39 m2.
S. D TIERRA = 58.88 m2.
S. TERRAPLEN = 0.89 m2.



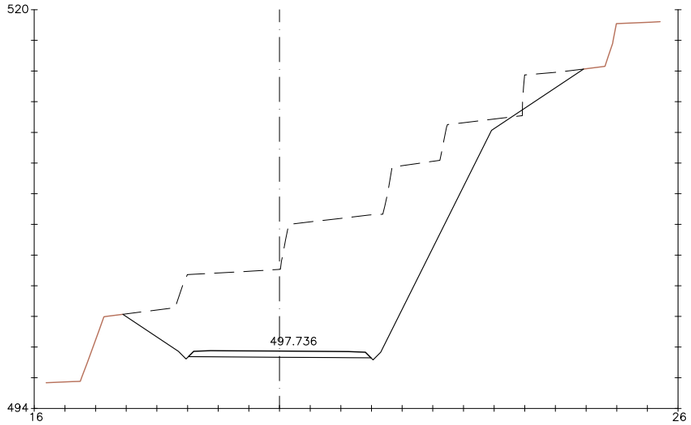
Pk=0+260
S. FIRME = 4.56 m2.
S. D TIERRA = 201.17 m2.
S. TERRAPLEN = 2.51 m2.



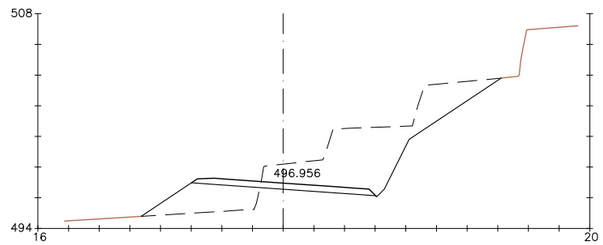
Pk=0+320
S. FIRME = 4.55 m2.
S. D TIERRA = 54.16 m2.
S. TERRAPLEN = 5.22 m2.



Pk=0+220
S. FIRME = 4.54 m2.
S. D TIERRA = 169.25 m2.
S. TERRAPLEN = 0.17 m2.



Pk=0+280
S. FIRME = 4.56 m2.
S. D TIERRA = 147.96 m2.
S. TERRAPLEN = 0.13 m2.



Pk=0+340
S. FIRME = 4.55 m2.
S. D TIERRA = 36.14 m2.
S. TERRAPLEN = 10.56 m2.

P:\2013\132396\02_doc_tecnico\142158_Puente Cabezuela del Valle\02.doc_tec\2.3.ejec\D_TRABAJO\01_Informe Alternativas_2016\000_DELINEACION\Apendice 01\2.4.2 .dwg

GOBIERNO DE ESPAÑA | MINISTERIO DE FOMENTO

SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTE Y VIVIENDA
SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS
DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS
DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DEL ESTADO EN EXTREMADURA

CONSULTOR: ineco

ESCALA: 1:400 (0 2 4 6m)

TÍTULO DEL ESTUDIO: **ESTUDIO DE ALTERNATIVAS DE LA CONEXIÓN DE TRAZADO DE LA CARRETERA N-110 CON EL NUEVO PUENTE DE CABEZUELA DEL VALLE (CACERES)**

Nº PLANO: 2.4.2

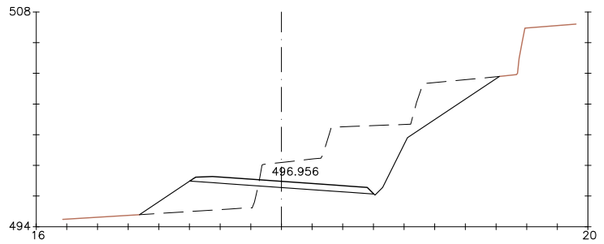
DESIGNACIÓN: TRAZADO GENERALES ALTERNATIVA 4 SECCIONES TRANSVERSALES

FECHA: ABRIL 2016

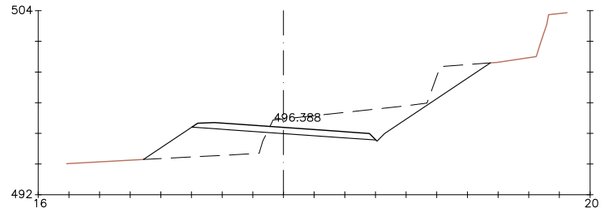
HOJA 5 DE 6

ALTERNATIVA 4

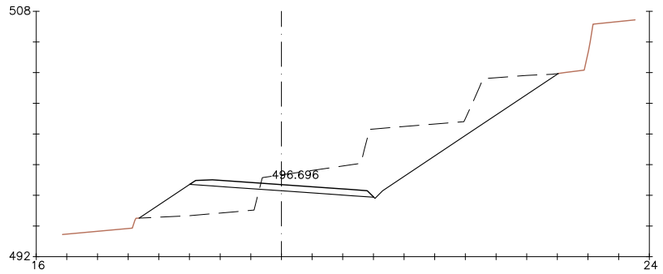
TRANSVERSALES EJE 24



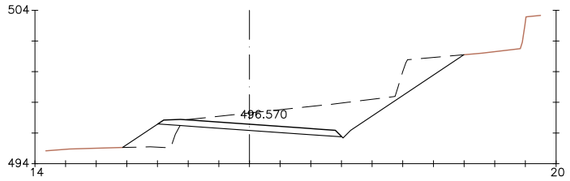
Pk=0+340
S. FIRME = 4.55 m2.
S. D TIERRA = 36.14 m2.
S. TERRAPLEN = 10.56 m2.



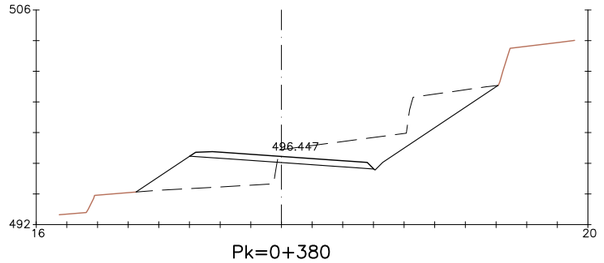
Pk=0+400
S. FIRME = 4.55 m2.
S. D TIERRA = 17.36 m2.
S. TERRAPLEN = 10.73 m2.



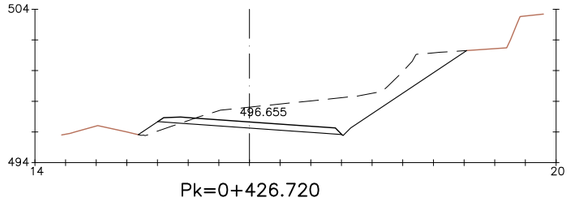
Pk=0+360
S. FIRME = 4.55 m2.
S. D TIERRA = 38.01 m2.
S. TERRAPLEN = 10.80 m2.



Pk=0+420
S. FIRME = 4.55 m2.
S. D TIERRA = 22.57 m2.
S. TERRAPLEN = 3.38 m2.



Pk=0+380
S. FIRME = 4.55 m2.
S. D TIERRA = 21.15 m2.
S. TERRAPLEN = 13.55 m2.



Pk=0+426.720
S. FIRME = 4.55 m2.
S. D TIERRA = 25.66 m2.
S. TERRAPLEN = 0.94 m2.

P:\2013\132396\02_doc_tecnico\142158_Puente Cabezuela del Valle\02.doc_tec\2.3.ejec\D_TRABAJO\01_Informe Alternativas_2016\000_DELINEACION\Apendice 01\2.4.2 .dwg

GOBIERNO DE ESPAÑA | MINISTERIO DE FOMENTO

SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTE Y VIVIENDA
SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS
DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS
DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DEL ESTADO EN EXTREMADURA

CONSULTOR: ineco

ESCALA: 1:400 (0 2 4 6m)

TÍTULO DEL ESTUDIO: **ESTUDIO DE ALTERNATIVAS DE LA CONEXIÓN DE TRAZADO DE LA CARRETERA N-110 CON EL NUEVO PUENTE DE CABEZUELA DEL VALLE (CACERES)**

Nº PLANO: 2.4.2

DESIGNACIÓN: TRAZADO GENERALES ALTERNATIVA 4 SECCIONES TRANSVERSALES

FECHA: ABRIL 2016

HOJA 6 DE 6

ALTERNATIVA 5

EJE VARIANTE
ESTUDIO INFORMATIVO

Y=4453080.00
X=260770.00
Y=4453450.00
X=261090.00
Y=4452970.00
X=260890.00
Y=4453360.00
X=261220.00

1+100 1+200 1+300 1+400 1+500 1+600

0+400 0+300 0+200 0+100 0+000 0+500

R=50 A=45 0+425.98
A=45 RECTA 0+385.36
RECTA A=120 0+228.02
A=120 R=350 0+186.88
R=350 A=120 0+128.85
A=120 A=125 0+087.70
A=125 R=375 0+046.04
R=375 0+000.00

A=45 R=50 0+457.37
RECTA A=45 0+497.87
RECTA 0+549.14

RÍO JERTE

PLANTA
ESCALA 1:1500

PK= 0+469.423
CV= 493.937
KV= 1660.000
W = 0.052
Lv= 86.994
D = −0.570

PK= 0+143.249
CV= 505.353
KV= 2300.000
W = −0.041
Lv= 93.909
D = 0.479

494.694 0+512.920
495.459 0+425.926
503.710 0+190.204
505.079 0+096.295

1.741% −3.500% −3.500% 0.583%

520 510 500 590 480

0+549.14 0+500 0+400 0+300 0+200 0+100 0+000

P.K.

COTAS	RASANTE	TERRENO
	495.36	495.322
	495.19	495.165
	494.82	494.817
	491.64	494.519
	485.36	494.448
	486.21	494.616
	491.85	495.026
	492.50	495.667
	494.05	496.367
	494.40	497.067
	497.12	497.767
	498.45	498.467
	500.61	499.167
	503.46	499.867
	506.28	500.567
	508.96	501.267
	506.47	501.967
	509.60	502.667
	508.14	503.367
	508.37	504.044
	513.11	504.568
	516.24	504.919
	506.86	505.095
	505.17	505.098
	504.96	504.984
	504.87	504.868
	504.85	504.751
	504.73	504.634
	504.52	504.518

DIAGRAMA DE CURVATURAS

RECTA RECTA A=45 R=50 A=45 RECTA A=120 R=350 A=120 A=125 R=375

0+549.014 0+497.868 0+457.368 0+425.858 0+385.358 0+228.021 0+186.878 0+128.847 0+087.704 0+046.037 0+000.000

DIAGRAMA DE PERALTES

BD:2.00% BI:2.00% BD:7.00% BI:7.00% BD:2.00% BI:2.00% BD:7.00% BI:7.00% BD:0.00% BI:0.00% BI:6.96% BD:6.96%

0+039.575 0+011.571 0+011.571 0+028.929 0+031.510 0+028.929 0+011.571 0+011.571 0+134.010 0+011.755 0+011.755 0+029.388 0+058.031 0+041.143 0+041.667 0+046.037

LONGITUDINAL
ESCALA 1:1500

P:\2013\132396\02_doc_tecnico\142158_Puente Cabezuela del Valle\02.doc_tec\2.3.ejec\D_TRABAJO\01_Informe Alternativas_2016\000_DELINEACION\Apendice 01\2.5.1 .dwg

GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE FOMENTO
SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTE Y VIVIENDA
SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS
DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS
DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DEL ESTADO EN EXTREMADURA

CONSULTOR: ineco

ESCALA: 1:1500 (0 10 20 40m)

TÍTULO DEL ESTUDIO: **ESTUDIO DE ALTERNATIVAS DE LA CONEXIÓN DE TRAZADO DE LA CARRETERA N-110 CON EL NUEVO PUENTE DE CABEZUELA DEL VALLE (CACERES)**

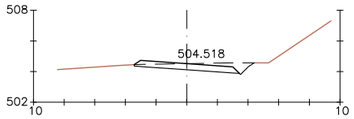
Nº PLANO: 2.5.1

DESIGNACIÓN: TRAZADO GENERALES ALTERNATIVA 5 PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL

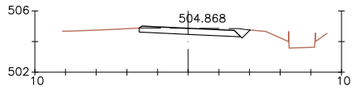
FECHA: ABRIL 2016

HOJA 1 DE 1

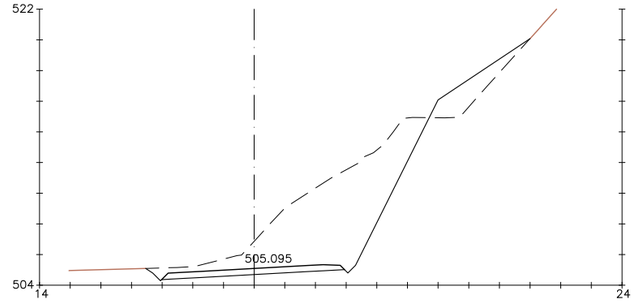
ALTERNATIVA 5



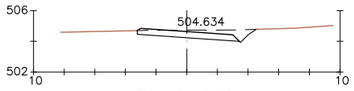
Pk=0+000
S. FIRME = 2.60 m2.
S. D TIERRA = 3.11 m2.



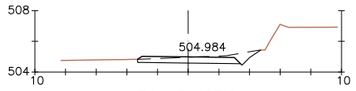
Pk=0+060
S. FIRME = 2.55 m2.
S. D TIERRA = 2.88 m2.



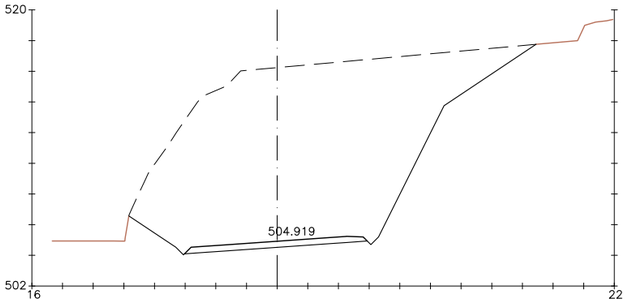
Pk=0+120
S. FIRME = 4.56 m2.
S. D TIERRA = 56.39 m2.
S. TERRAPLEN = 7.28 m2.



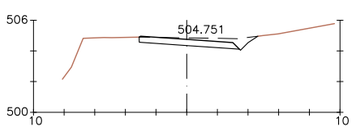
Pk=0+020
S. FIRME = 2.56 m2.
S. D TIERRA = 3.76 m2.



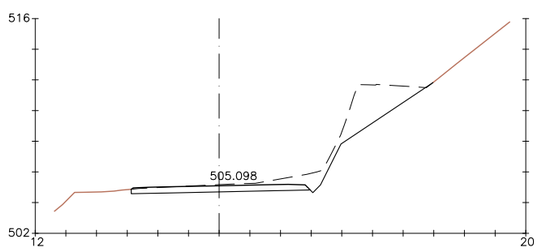
Pk=0+080
S. FIRME = 2.58 m2.
S. D TIERRA = 3.10 m2.



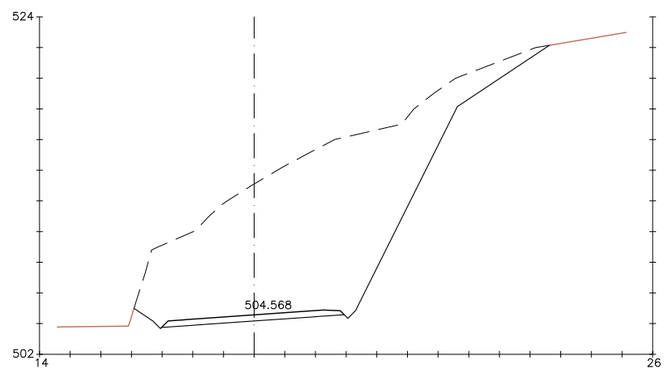
Pk=0+140
S. FIRME = 4.54 m2.
S. D TIERRA = 203.20 m2.



Pk=0+040
S. FIRME = 2.53 m2.
S. D TIERRA = 3.77 m2.



Pk=0+100
S. FIRME = 4.54 m2.
S. D TIERRA = 16.97 m2.
S. TERRAPLEN = 0.01 m2.



Pk=0+160
S. FIRME = 4.54 m2.
S. D TIERRA = 165.77 m2.

P:\2013\132396\02_doc_tecnica\142158_Puente Cabezuela del Valle\02.doc_tec\2.3.ejec\D_TRABAJO\01_Informe Alternativas_2016\000_DELINEACION\Apendice 01\2.5.2 .dwg

GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE FOMENTO
SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTE Y VIVIENDA
SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS
DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS
DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DEL ESTADO EN EXTREMADURA

CONSULTOR: ineco

ESCALA: 1:400 (0 2 4 6m)

TÍTULO DEL ESTUDIO: ESTUDIO DE ALTERNATIVAS DE LA CONEXIÓN DE TRAZADO DE LA CARRETERA N-110 CON EL NUEVO PUENTE DE CABEZUELA DEL VALLE (CACERES)

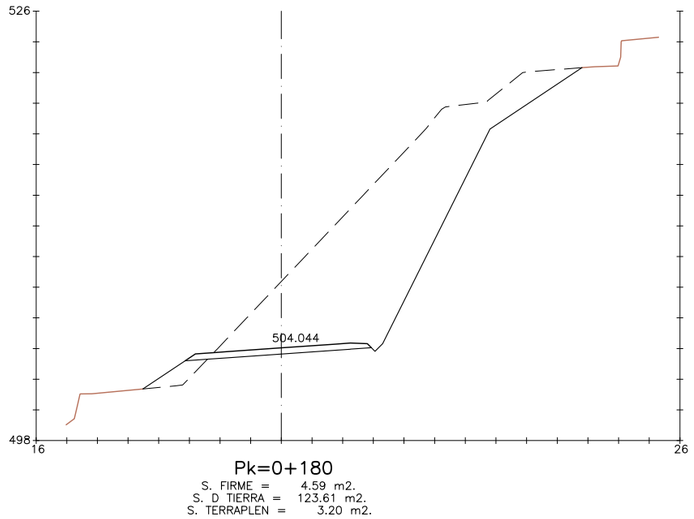
Nº PLANO: 2.5.2

DESIGNACIÓN: TRAZADO GENERALES ALTERNATIVA 5 SECCIONES TRANSVERSALES

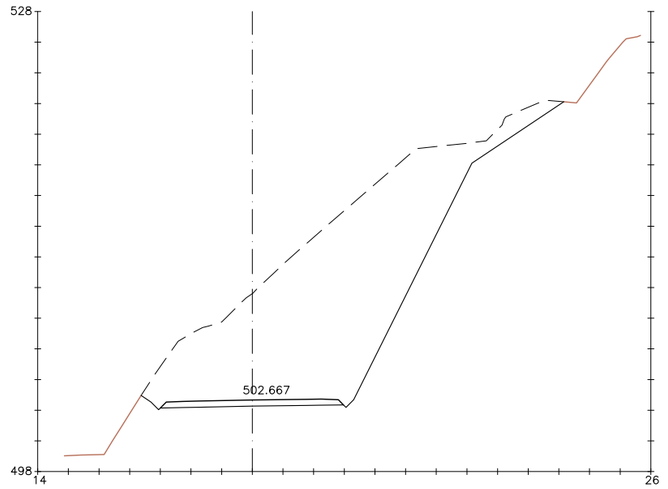
FECHA: ABRIL 2016

HOJA 1 DE 4

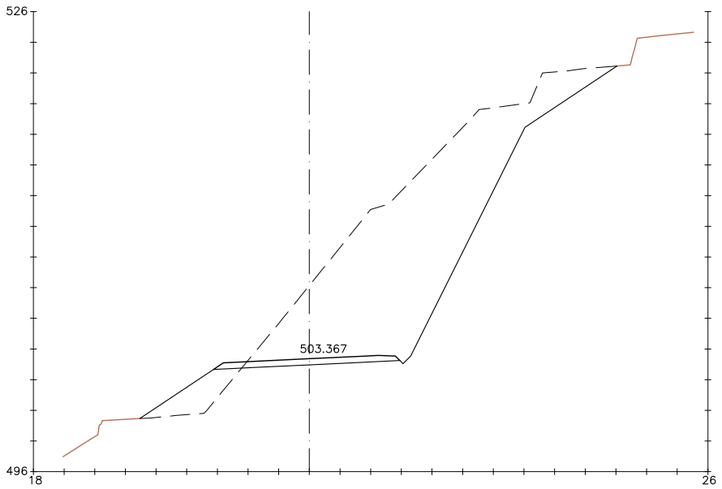
ALTERNATIVA 5



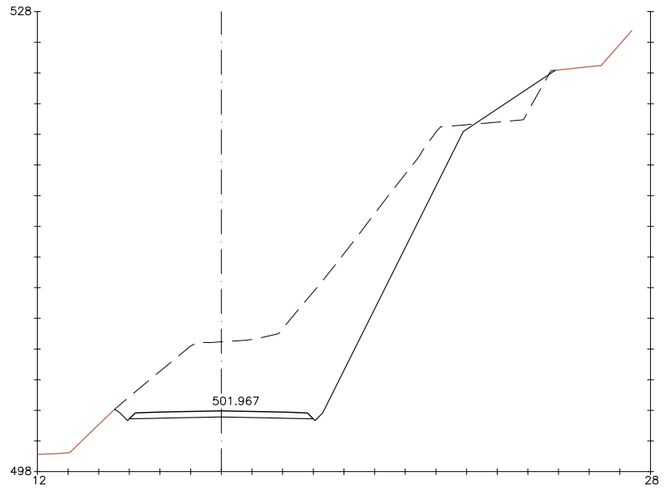
Pk=0+180
S. FIRME = 4.59 m2.
S. D TIERRA = 123.61 m2.
S. TERRAPLEN = 3.20 m2.



Pk=0+220
S. FIRME = 4.58 m2.
S. D TIERRA = 167.71 m2.



Pk=0+200
S. FIRME = 4.61 m2.
S. D TIERRA = 132.41 m2.
S. TERRAPLEN = 8.52 m2.



Pk=0+240
S. FIRME = 4.61 m2.
S. D TIERRA = 111.00 m2.
S. TERRAPLEN = 4.46 m2.

P:\2013\132396\02_doc_tecnico\142158_Puente Cabezuela del Valle\02.doc_tec\2.3.ejec\D_TRABAJO\01_Informe Alternativas_2016\000_DELINEACION\Apendice 01\2.5.2 .dwg

GOBIERNO DE ESPAÑA | MINISTERIO DE FOMENTO

SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTE Y VIVIENDA
SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS
DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS
DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DEL ESTADO EN EXTREMADURA

CONSULTOR: ineco

ESCALA: 1:400 (0 2 4 6m)

TÍTULO DEL ESTUDIO: **ESTUDIO DE ALTERNATIVAS DE LA CONEXIÓN DE TRAZADO DE LA CARRETERA N-110 CON EL NUEVO PUENTE DE CABEZUELA DEL VALLE (CACERES)**

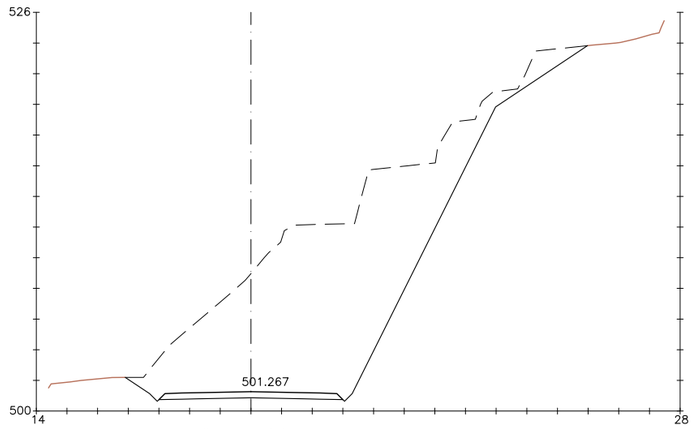
Nº PLANO: 2.5.2

DESIGNACIÓN: TRAZADO GENERALES ALTERNATIVA 5 SECCIONES TRANSVERSALES

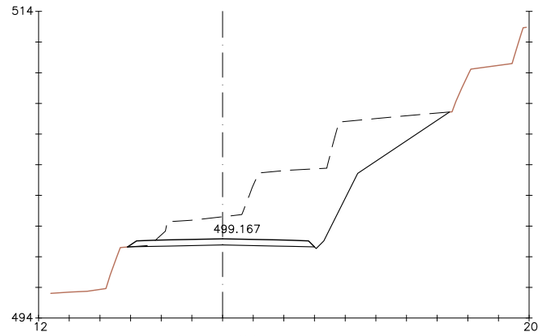
FECHA: ABRIL 2016

HOJA 2 DE 4

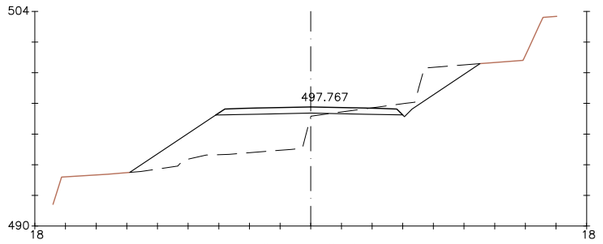
ALTERNATIVA 5



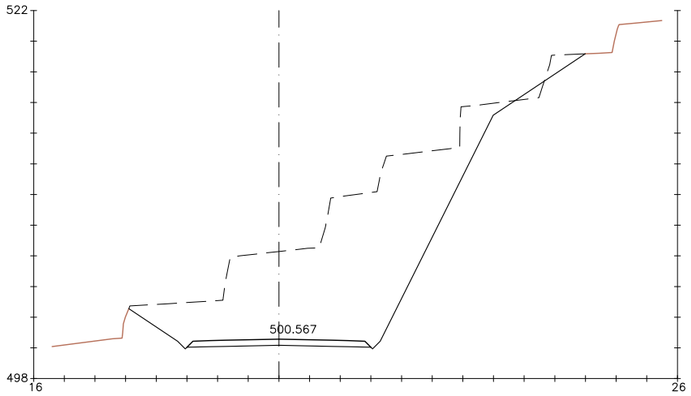
Pk=0+260
S. FIRME = 4.61 m2.
S. D TIERRA = 171.99 m2.



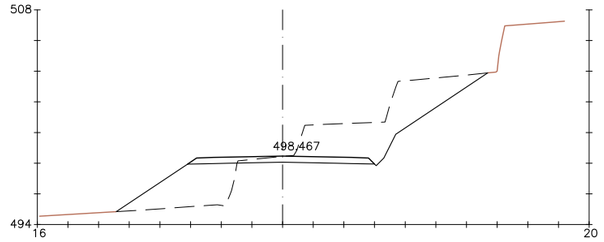
Pk=0+320
S. FIRME = 4.65 m2.
S. D TIERRA = 54.98 m2.



Pk=0+360
S. FIRME = 4.65 m2.
S. D TIERRA = 6.85 m2.
S. TERRAPLEN = 22.27 m2.

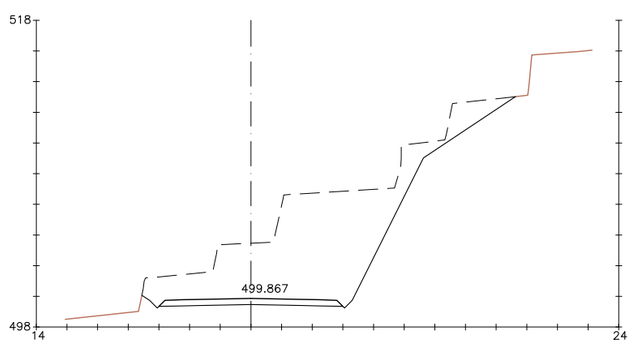


Pk=0+280
S. FIRME = 4.61 m2.
S. D TIERRA = 133.75 m2.
S. TERRAPLEN = 0.80 m2.

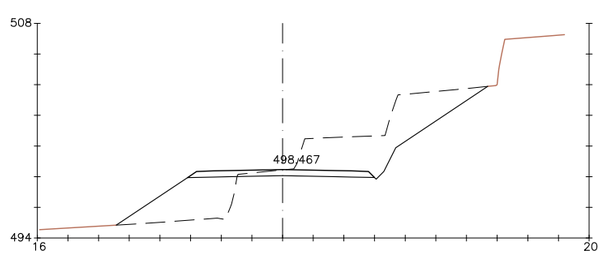


Pk=0+340
S. FIRME = 4.65 m2.
S. D TIERRA = 27.64 m2.
S. TERRAPLEN = 14.55 m2.

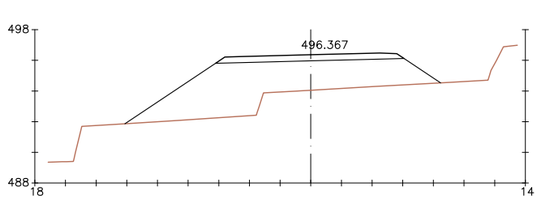
Pk=0+380
S. FIRME = 4.67 m2.
S. TERRAPLEN = 38.45 m2.



Pk=0+300
S. FIRME = 4.61 m2.
S. D TIERRA = 83.92 m2.



Pk=0+340
S. FIRME = 4.65 m2.
S. D TIERRA = 27.64 m2.
S. TERRAPLEN = 14.55 m2.

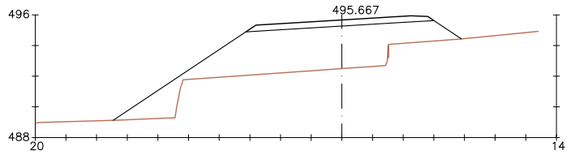


Pk=0+400
S. FIRME = 4.64 m2.
S. TERRAPLEN = 40.33 m2.

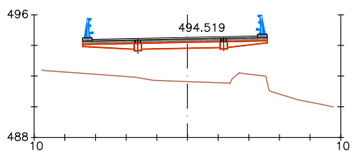
P:\2013\132396\02_doc_tecnica\142158_Puente Cabezuela del Valle\02.doc_tec\2.3.ejec\D_TRABAJO\01_Informe Alternativas_2016\000_DELINEACION\Apendice 01\2.5.2 .dwg

GOBIERNO DE ESPAÑA	MINISTERIO DE FOMENTO	SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTE Y VIVIENDA SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DEL ESTADO EN EXTREMADURA	CONSULTOR: ineco	ESCALA: 1:400 (0 2 4 6m)	TÍTULO DEL ESTUDIO: **ESTUDIO DE ALTERNATIVAS DE LA CONEXIÓN DE TRAZADO DE LA CARRETERA N-110 CON EL NUEVO PUENTE DE CABEZUELA DEL VALLE (CACERES)**	Nº PLANO: 2.5.2	DESIGNACIÓN: TRAZADO GENERALES ALTERNATIVA 5 SECCIONES TRANSVERSALES	FECHA: ABRIL 2016 HOJA 3 DE 4

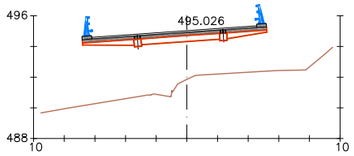
ALTERNATIVA 5



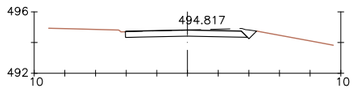
Pk=0+420
S. FIRME = 4.62 m2.
S. TERRAPLEN = 43.53 m2.



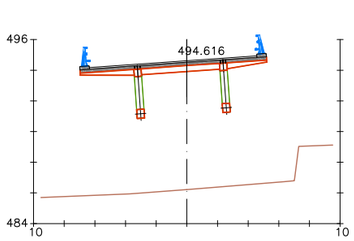
Pk=0+500
S. FIRME = 3.61 m2.



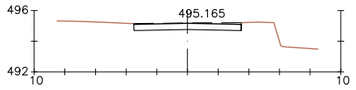
Pk=0+440
S. FIRME = 3.61 m2.



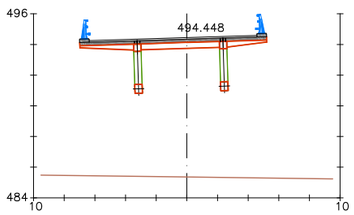
Pk=0+520
S. FIRME = 3.10 m2.
S. D TIERRA = 3.66 m2.



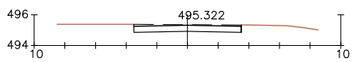
Pk=0+460
S. FIRME = 3.61 m2.



Pk=0+540
S. FIRME = 2.80 m2.
S. D TIERRA = 3.18 m2.



Pk=0+480
S. FIRME = 3.61 m2.



Pk=0+549.014
S. FIRME = 2.80 m2.
S. D TIERRA = 3.28 m2.

P:\2013\132396\02_doc_tecnico\142158_Puente Cabezuela del Valle\02.doc_tec\2.3.ejec\D_TRABAJO\01_Informe Alternativas_2016\000_DELINEACION\Apendice 01\2.5.2 .dwg

GOBIERNO DE ESPAÑA | MINISTERIO DE FOMENTO

SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTE Y VIVIENDA
SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS
DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS
DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DEL ESTADO EN EXTREMADURA

CONSULTOR: ineco

ESCALA: 1:400 (0 2 4 6m)

TÍTULO DEL ESTUDIO: **ESTUDIO DE ALTERNATIVAS DE LA CONEXIÓN DE TRAZADO DE LA CARRETERA N-110 CON EL NUEVO PUENTE DE CABEZUELA DEL VALLE (CACERES)**

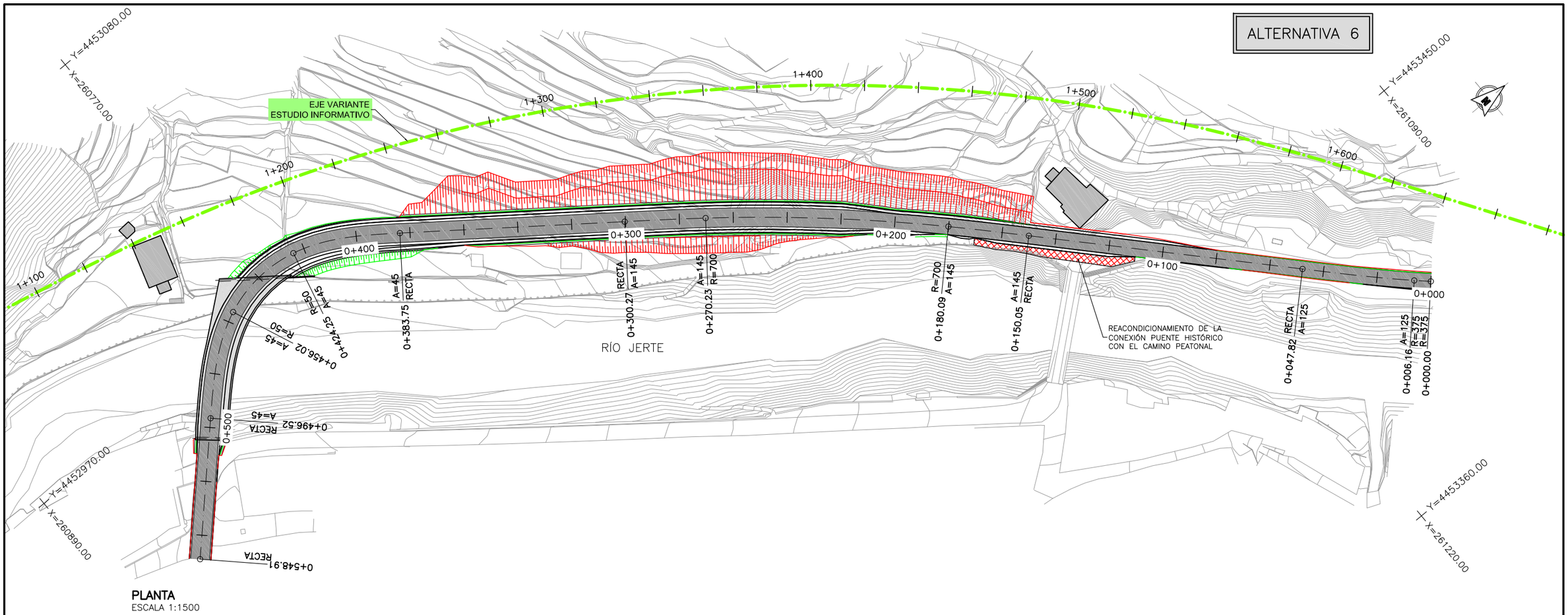
Nº PLANO: 2.5.2

DESIGNACIÓN: TRAZADO GENERALES ALTERNATIVA 5 SECCIONES TRANSVERSALES

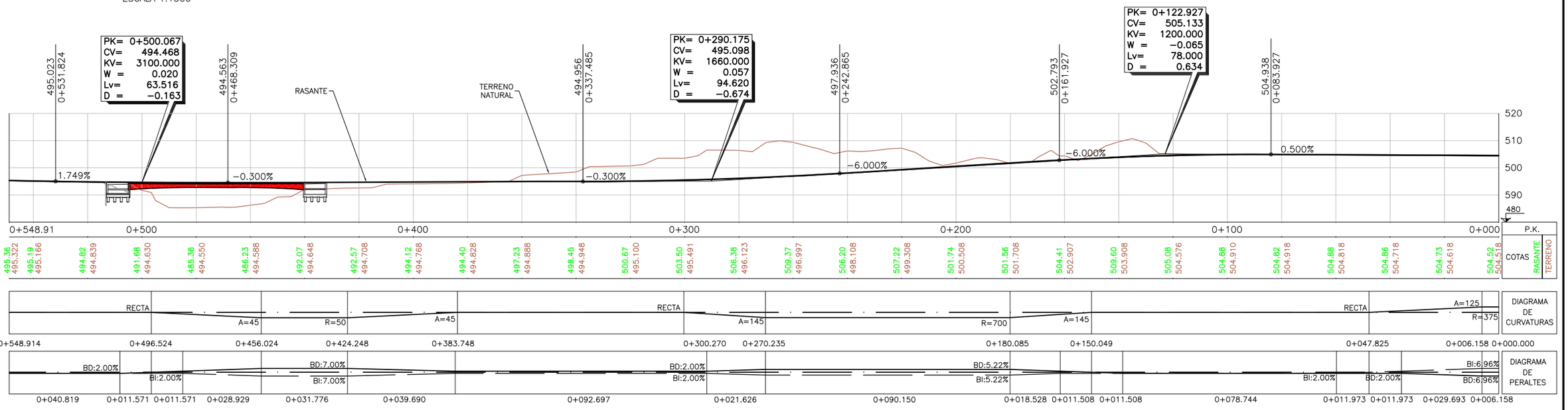
FECHA: ABRIL 2016

HOJA 4 DE 4

ALTERNATIVA 6



PLANTA
ESCALA 1:1500

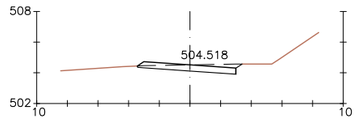


LONGITUDINAL
ESCALA 1:1500

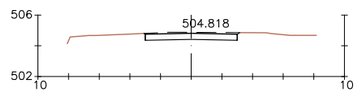
GOBIERNO DE ESPAÑA / MINISTERIO DE FOMENTO	SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTE Y VIVIENDA SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DEL ESTADO EN EXTREMADURA	CONSULTOR: ineco	ESCALA: 1:1500 (0 10 20 40m)	TÍTULO DEL ESTUDIO: ESTUDIO DE ALTERNATIVAS DE LA CONEXIÓN DE TRAZADO DE LA CARRETERA N-110 CON EL NUEVO PUENTE DE CABEZUELA DEL VALLE (CACERES)	Nº PLANO: 2.6.1	DESIGNACIÓN: TRAZADO GENERALES ALTERNATIVA 6 PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL	FECHA: ABRIL 2016 HOJA 1 DE 1

P:\2013\132396\02_doc_tecnico\142158_Puente Cabezuela del Valle\02.doc_tec\2.3.ejec\D_TRABAJO\01_Informe Alternativas_2016\000_DELINEACION\Apendice 01\2.6.1 .dwg

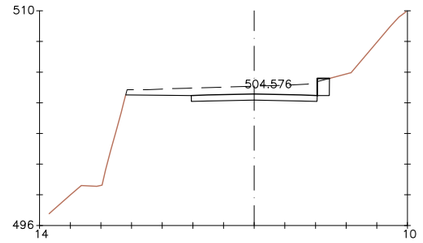
ALTERNATIVA 6



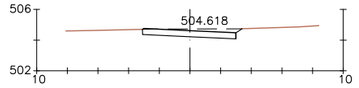
Pk=0+000
S. FIRME = 2.51 m2.
S. D TIERRA = 2.51 m2.



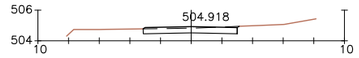
Pk=0+060
S. FIRME = 2.40 m2.
S. D TIERRA = 2.89 m2.



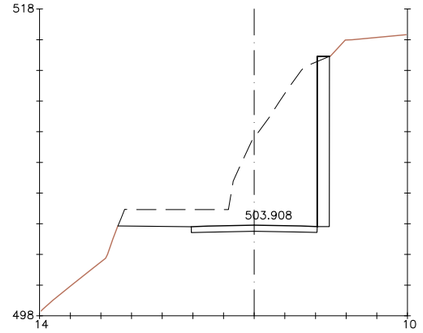
Pk=0+120
S. FIRME = 3.26 m2.
S. D TIERRA = 10.37 m2.
S. MUROS = 0.89 m2.



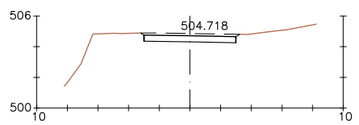
Pk=0+020
S. FIRME = 2.43 m2.
S. D TIERRA = 3.13 m2.



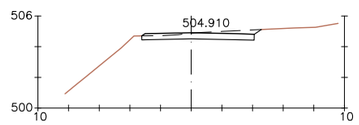
Pk=0+080
S. FIRME = 2.45 m2.
S. D TIERRA = 2.16 m2.



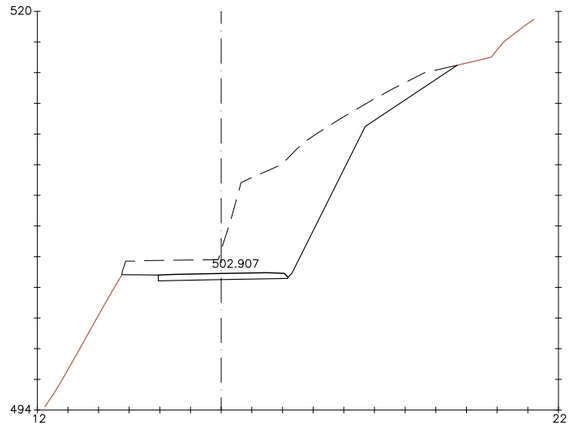
Pk=0+140
S. FIRME = 3.26 m2.
S. D TIERRA = 61.39 m2.
S. MUROS = 8.83 m2.



Pk=0+040
S. FIRME = 2.40 m2.
S. D TIERRA = 3.31 m2.



Pk=0+100
S. FIRME = 2.91 m2.
S. D TIERRA = 3.14 m2.



Pk=0+160
S. FIRME = 3.29 m2.
S. D TIERRA = 64.57 m2.

P:\2013\132396\02_doc_tecnica\142158_Puente Cabezuela del Valle\02.doc_tec\2.3.ejec\D_TRABAJO\01_Informe Alternativas_2016\000_DELINEACION\Apendice 01\2.6.2 .dwg

GOBIERNO DE ESPAÑA | MINISTERIO DE FOMENTO

SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTE Y VIVIENDA
SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS
DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS
DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DEL ESTADO EN EXTREMADURA

CONSULTOR: ineco

ESCALA: 1:400 (0 2 4 6m)

TÍTULO DEL ESTUDIO: ESTUDIO DE ALTERNATIVAS DE LA CONEXIÓN DE TRAZADO DE LA CARRETERA N-110 CON EL NUEVO PUENTE DE CABEZUELA DEL VALLE (CACERES)

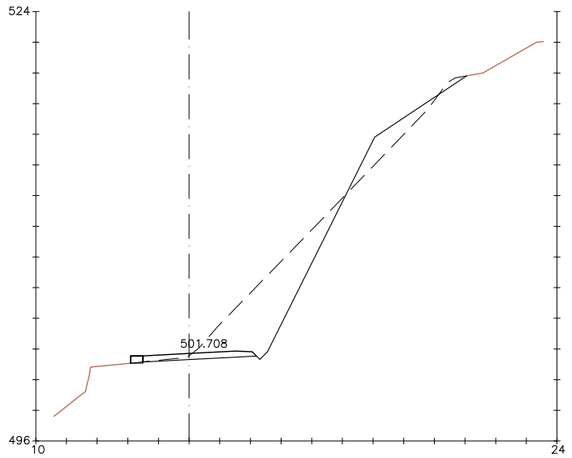
Nº PLANO: 2.6.2

DESIGNACIÓN: TRAZADO GENERALES ALTERNATIVA 6 SECCIONES TRANSVERSALES

FECHA: ABRIL 2016

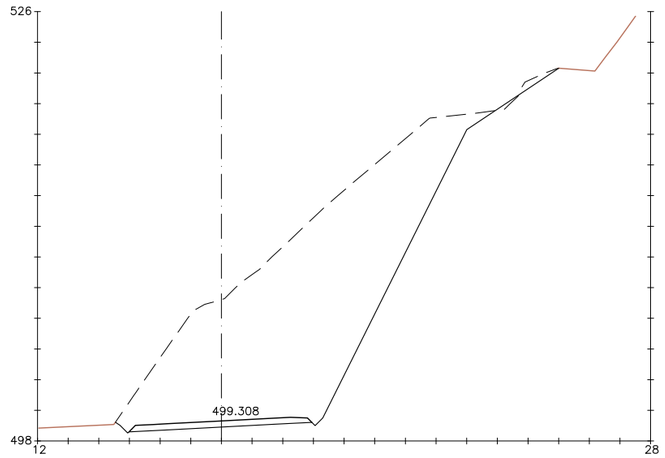
HOJA 1 DE 4

ALTERNATIVA 6



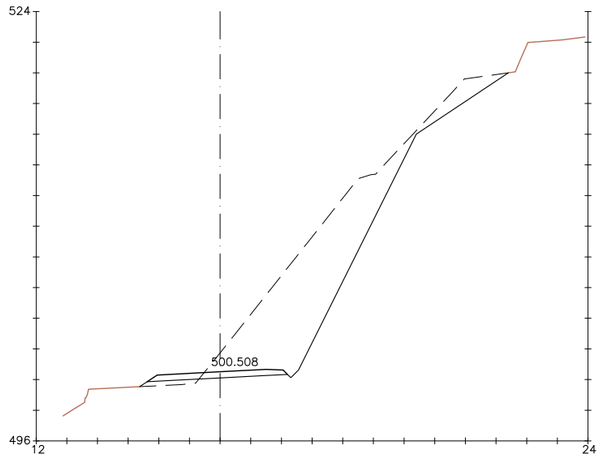
Pk=0+180

S. FIRME = 2.84 m2.
S. D TIERRA = 27.32 m2.
S. MUROS = 0.38 m2.
S. TERRAPLEN = 5.81 m2.



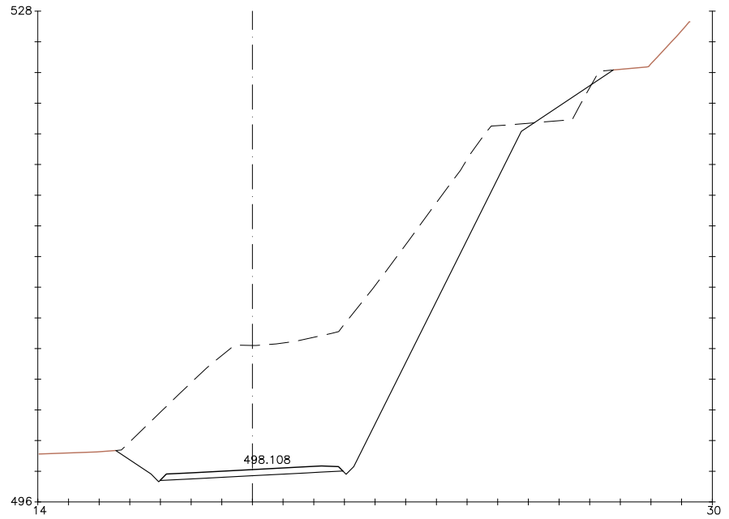
Pk=0+220

S. FIRME = 4.56 m2.
S. D TIERRA = 185.56 m2.
S. TERRAPLEN = 0.25 m2.



Pk=0+200

S. FIRME = 3.41 m2.
S. D TIERRA = 62.09 m2.
S. TERRAPLEN = 1.04 m2.



Pk=0+240

S. FIRME = 4.56 m2.
S. D TIERRA = 174.97 m2.
S. TERRAPLEN = 2.69 m2.

P:\2013\132396\02_doc_tecnico\142158_Puente Cabezuela del Valle\02.doc_tec\2.3.ejec\D_TRABAJO\01_Informe Alternativas_2016\000_DELINEACION\Apendice 01\2.6.2 .dwg

GOBIERNO DE ESPAÑA | MINISTERIO DE FOMENTO

SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTE Y VIVIENDA
SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS
DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS
DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DEL ESTADO EN EXTREMADURA

CONSULTOR: ineco

ESCALA: 1:400 (0 2 4 6m)

TÍTULO DEL ESTUDIO: **ESTUDIO DE ALTERNATIVAS DE LA CONEXIÓN DE TRAZADO DE LA CARRETERA N-110 CON EL NUEVO PUENTE DE CABEZUELA DEL VALLE (CACERES)**

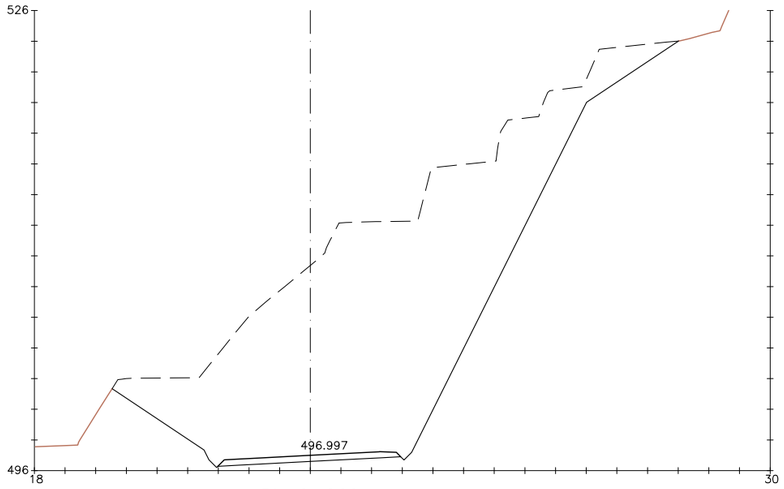
Nº PLANO: 2.6.2

DESIGNACIÓN: TRAZADO GENERALES ALTERNATIVA 6 SECCIONES TRANSVERSALES

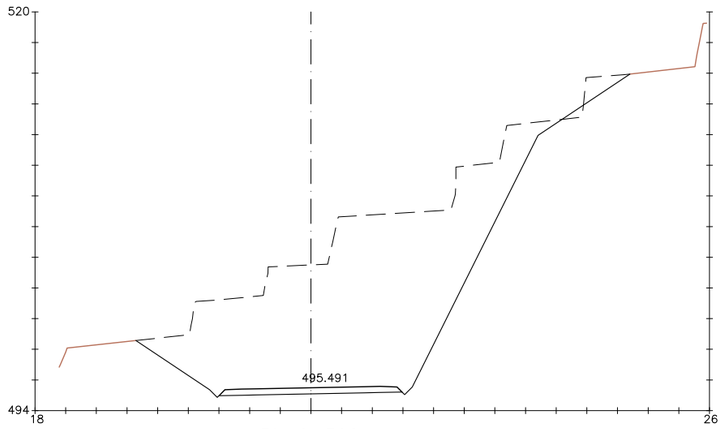
FECHA: ABRIL 2016

HOJA 2 DE 4

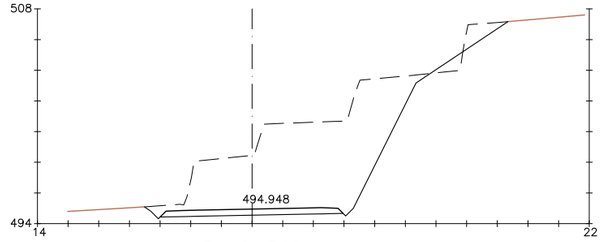
ALTERNATIVA 6



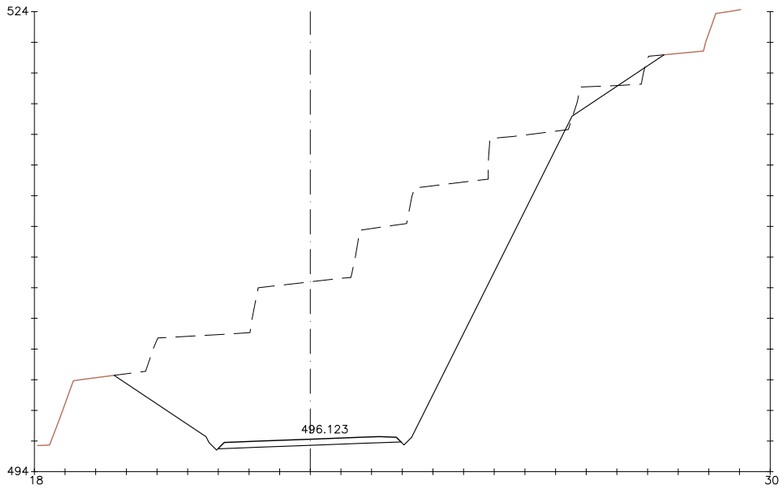
Pk=0+260
S. FIRME = 4.56 m2.
S. D TIERRA = 295.66 m2.



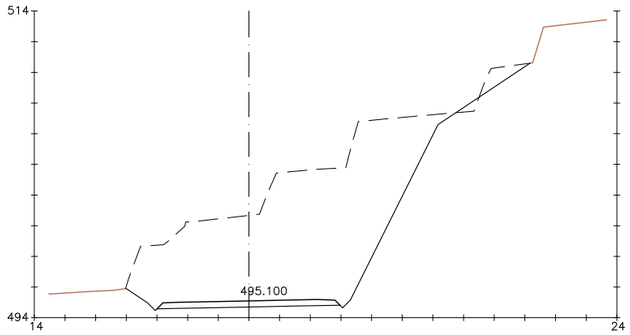
Pk=0+300
S. FIRME = 4.57 m2.
S. D TIERRA = 183.83 m2.
S. TERRAPLEN = 0.51 m2.



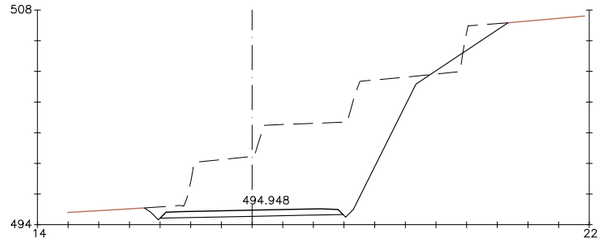
Pk=0+340
S. FIRME = 4.57 m2.
S. D TIERRA = 76.23 m2.
S. TERRAPLEN = 1.17 m2.



Pk=0+280
S. FIRME = 4.57 m2.
S. D TIERRA = 250.36 m2.
S. TERRAPLEN = 0.90 m2.



Pk=0+320
S. FIRME = 4.57 m2.
S. D TIERRA = 130.81 m2.
S. TERRAPLEN = 0.52 m2.



Pk=0+340
S. FIRME = 4.57 m2.
S. D TIERRA = 76.23 m2.
S. TERRAPLEN = 1.17 m2.

P:\2013\132396\02_doc_tecnico\142158_Puente Cabezuela del Valle\02.doc_tec\2.3.ejec\D_TRABAJO\01_Informe Alternativas_2016\000_DELINEACION\Apendice 01\2.6.2 .dwg

GOBIERNO DE ESPAÑA | MINISTERIO DE FOMENTO

SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTE Y VIVIENDA
SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS
DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS
DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DEL ESTADO EN EXTREMADURA

CONSULTOR: ineco

ESCALA: 1:400 (0 2 4 6m)

TÍTULO DEL ESTUDIO: **ESTUDIO DE ALTERNATIVAS DE LA CONEXIÓN DE TRAZADO DE LA CARRETERA N-110 CON EL NUEVO PUENTE DE CABEZUELA DEL VALLE (CACERES)**

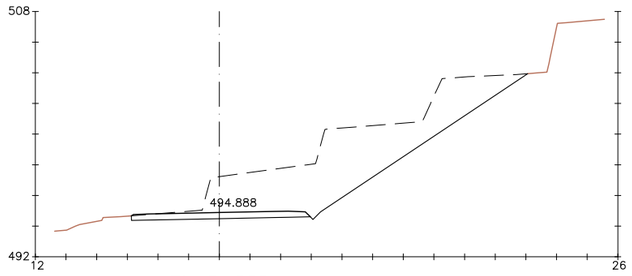
Nº PLANO: 2.6.2

DESIGNACIÓN: TRAZADO GENERALES
ALTERNATIVA 6
SECCIONES TRANSVERSALES

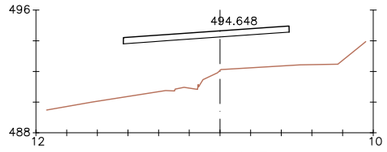
FECHA: ABRIL 2016

HOJA 3 DE 4

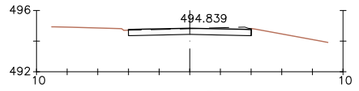
ALTERNATIVA 6



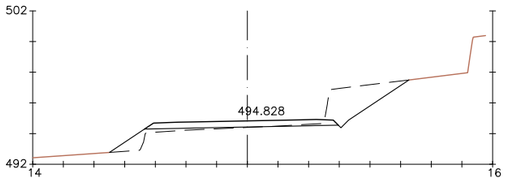
Pk=0+360
S. FIRME = 4.54 m2.
S. D TIERRA = 60.36 m2.



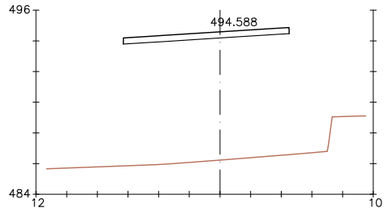
Pk=0+440
S. FIRME = 4.33 m2.



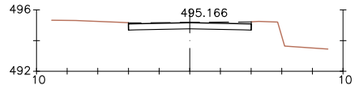
Pk=0+520
S. FIRME = 3.20 m2.
S. D TIERRA = 3.32 m2.



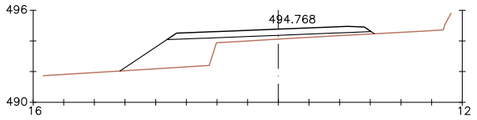
Pk=0+380
S. FIRME = 4.81 m2.
S. D TIERRA = 7.83 m2.
S. TERRAPLEN = 2.30 m2.



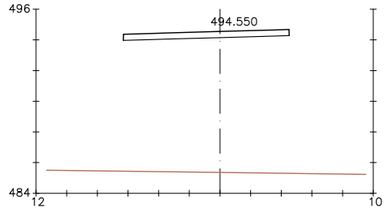
Pk=0+460
S. FIRME = 4.33 m2.



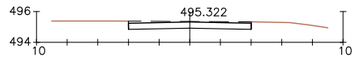
Pk=0+540
S. FIRME = 3.20 m2.
S. D TIERRA = 3.69 m2.



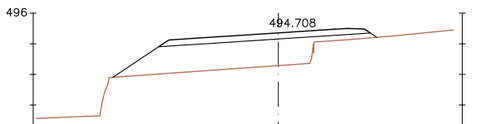
Pk=0+400
S. FIRME = 5.05 m2.
S. TERRAPLEN = 10.75 m2.



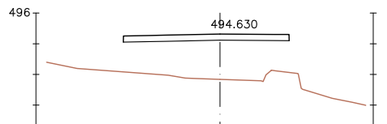
Pk=0+480
S. FIRME = 4.33 m2.



Pk=0+548.914
S. FIRME = 3.20 m2.
S. D TIERRA = 3.79 m2.



Pk=0+420
S. FIRME = 5.23 m2.
S. TERRAPLEN = 21.54 m2.



Pk=0+500
S. FIRME = 4.33 m2.

P:\2013\132396\02_doc_tecnico\142158_Puente Cabezuela del Valle\02.doc_tec\2.3.ejec\D_TRABAJO\01_Informe Alternativas_2016\000_DELINEACION\Apendice 01\2.6.2 .dwg

GOBIERNO DE ESPAÑA | MINISTERIO DE FOMENTO

SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTE Y VIVIENDA
SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS
DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS
DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DEL ESTADO EN EXTREMADURA

CONSULTOR: ineco

ESCALA: 1:400 (0 2 4 6m)

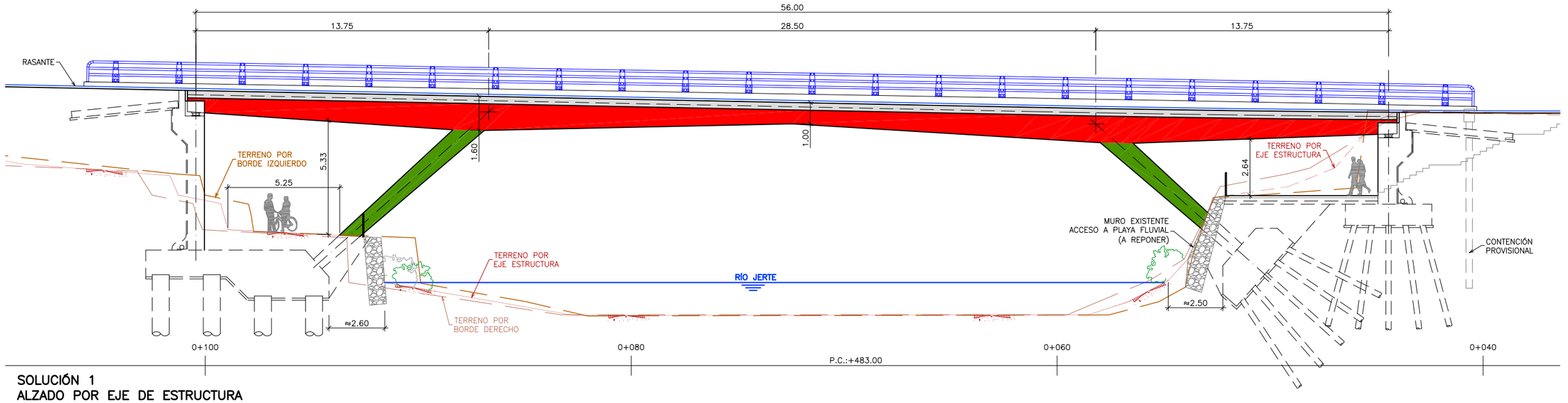
TÍTULO DEL ESTUDIO: **ESTUDIO DE ALTERNATIVAS DE LA CONEXIÓN DE TRAZADO DE LA CARRETERA N-110 CON EL NUEVO PUENTE DE CABEZUELA DEL VALLE (CACERES)**

Nº PLANO: 2.6.2

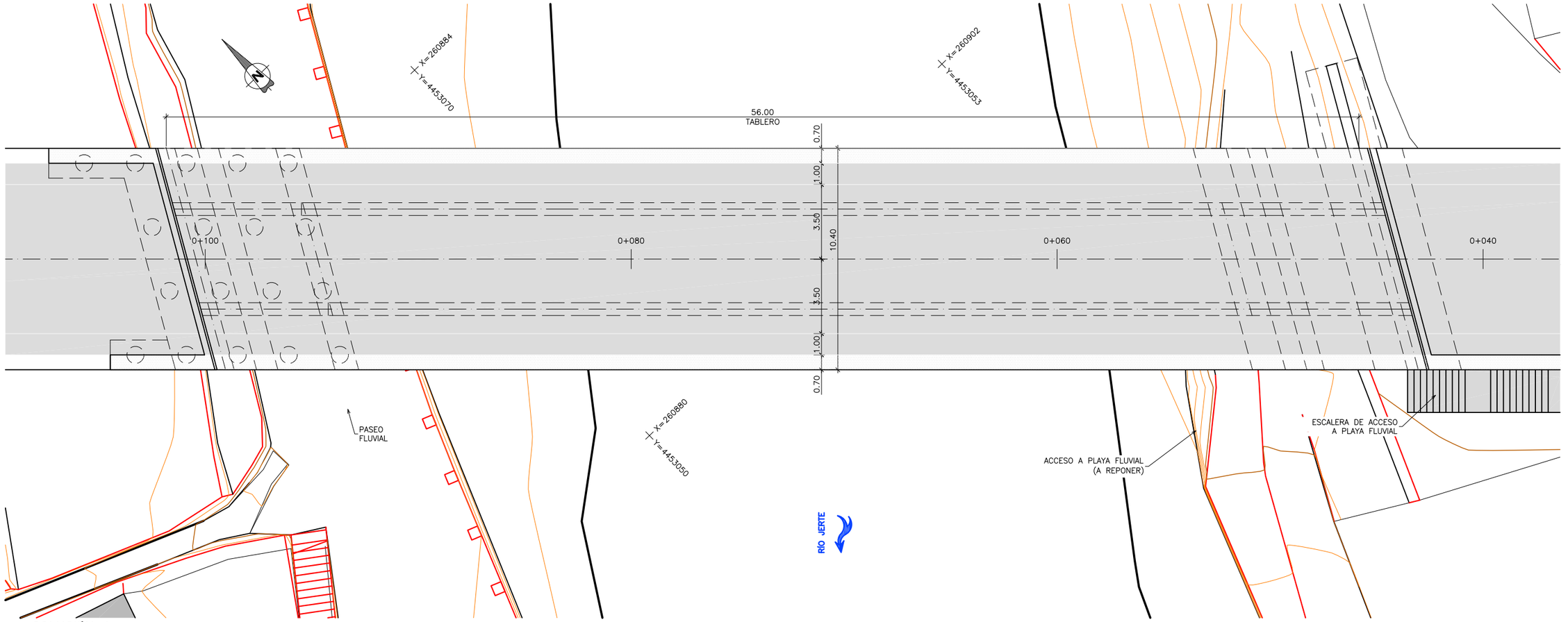
DESIGNACIÓN: TRAZADO GENERALES ALTERNATIVA 6 SECCIONES TRANSVERSALES

FECHA: ABRIL 2016

HOJA 4 DE 4



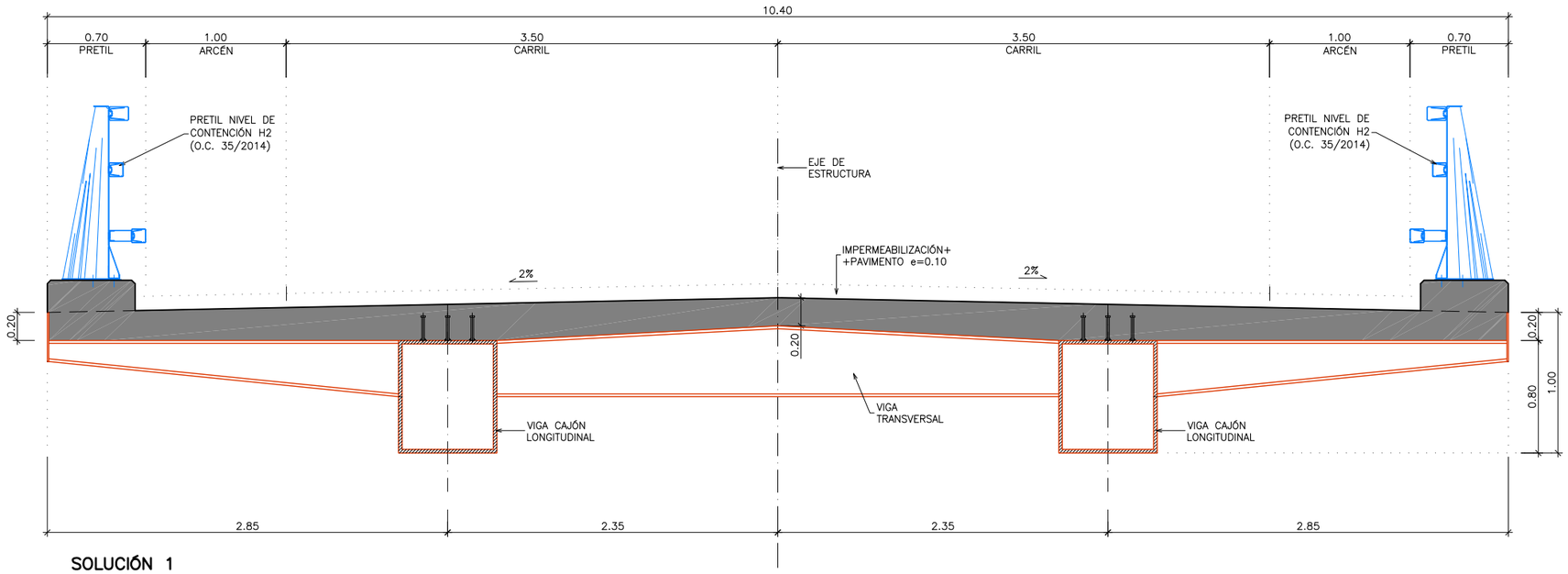
SOLUCIÓN 1
ALZADO POR EJE DE ESTRUCTURA
ESCALA 1:200
(NOTA: COTAS EN METROS)



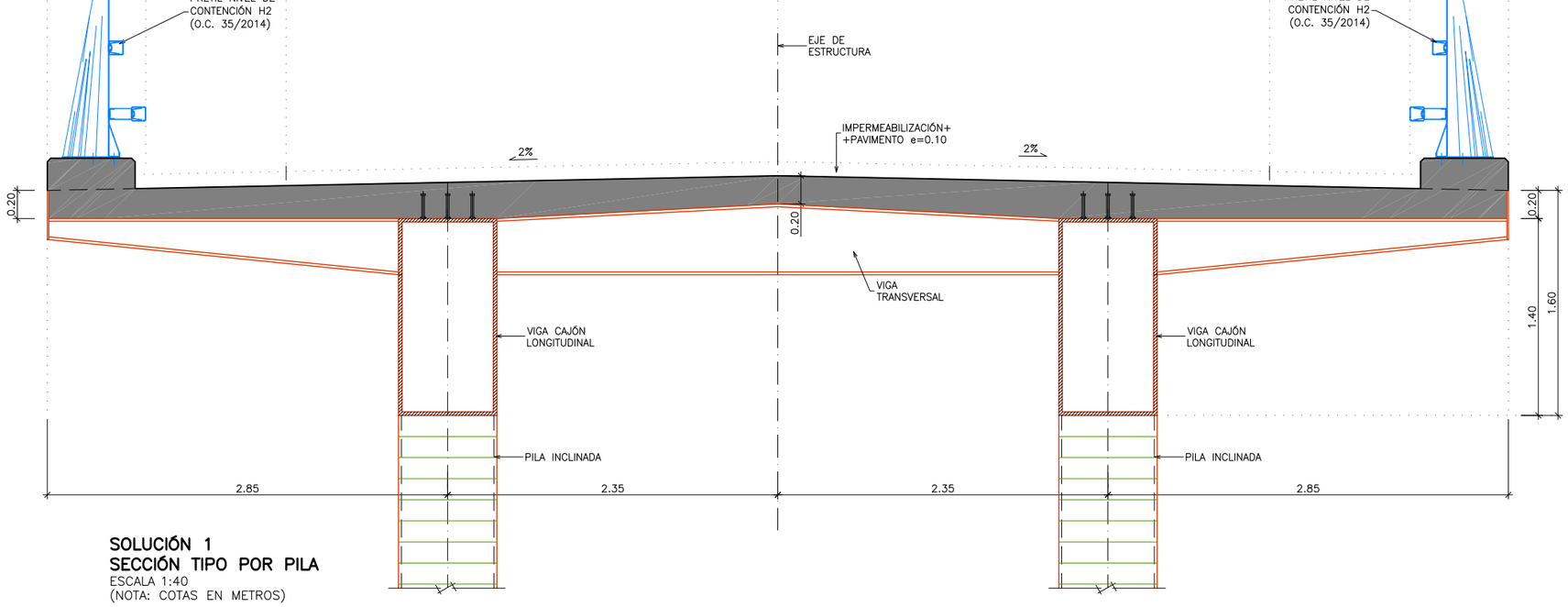
SOLUCIÓN 1
PLANTA
ESCALA 1:200
(NOTA: COTAS EN METROS)

GOBIERNO DE ESPAÑA / MINISTERIO DE FOMENTO	SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTE Y VIVIENDA SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DEL ESTADO EN EXTREMADURA	CONSULTOR: ineco	ESCALA: 1:200 (0 1 2 4m)	TÍTULO DEL ESTUDIO: **ESTUDIO DE ALTERNATIVAS DE LA CONEXIÓN DE TRAZADO DE LA CARRETERA N-110 CON EL NUEVO PUENTE DE CABEZUELA DEL VALLE (CACERES)**	Nº PLANO: 3.1.1	DESIGNACIÓN: ESTRUCTURAS SOLUCIÓN 1 PLANTA Y ALZADO	FECHA: ABRIL 2016 HOJA 1 DE 1

P:\2013\132396\02_doc_tecnica\142158_Puente Cabezuela del Valle\02.doc_tec\2.3.ejec\D_TRABAJO\01_Informe Alternativas_2016\000_DELINEACION\Apendice 01\3.1.1.dwg



SOLUCIÓN 1
SECCIÓN TIPO POR CENTRO DE VANO
ESCALA 1:40
(NOTA: COTAS EN METROS)



SOLUCIÓN 1
SECCIÓN TIPO POR PILA
ESCALA 1:40
(NOTA: COTAS EN METROS)

GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE FOMENTO
SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTE Y VIVIENDA
SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS
DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS
DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DEL ESTADO EN EXTREMADURA

CONSULTOR: ineco

ESCALA: 1:40 (0 0,25 0,5 1m)

TÍTULO DEL ESTUDIO: **ESTUDIO DE ALTERNATIVAS DE LA CONEXIÓN DE TRAZADO DE LA CARRETERA N-110 CON EL NUEVO PUENTE DE CABEZUELA DEL VALLE (CACERES)**

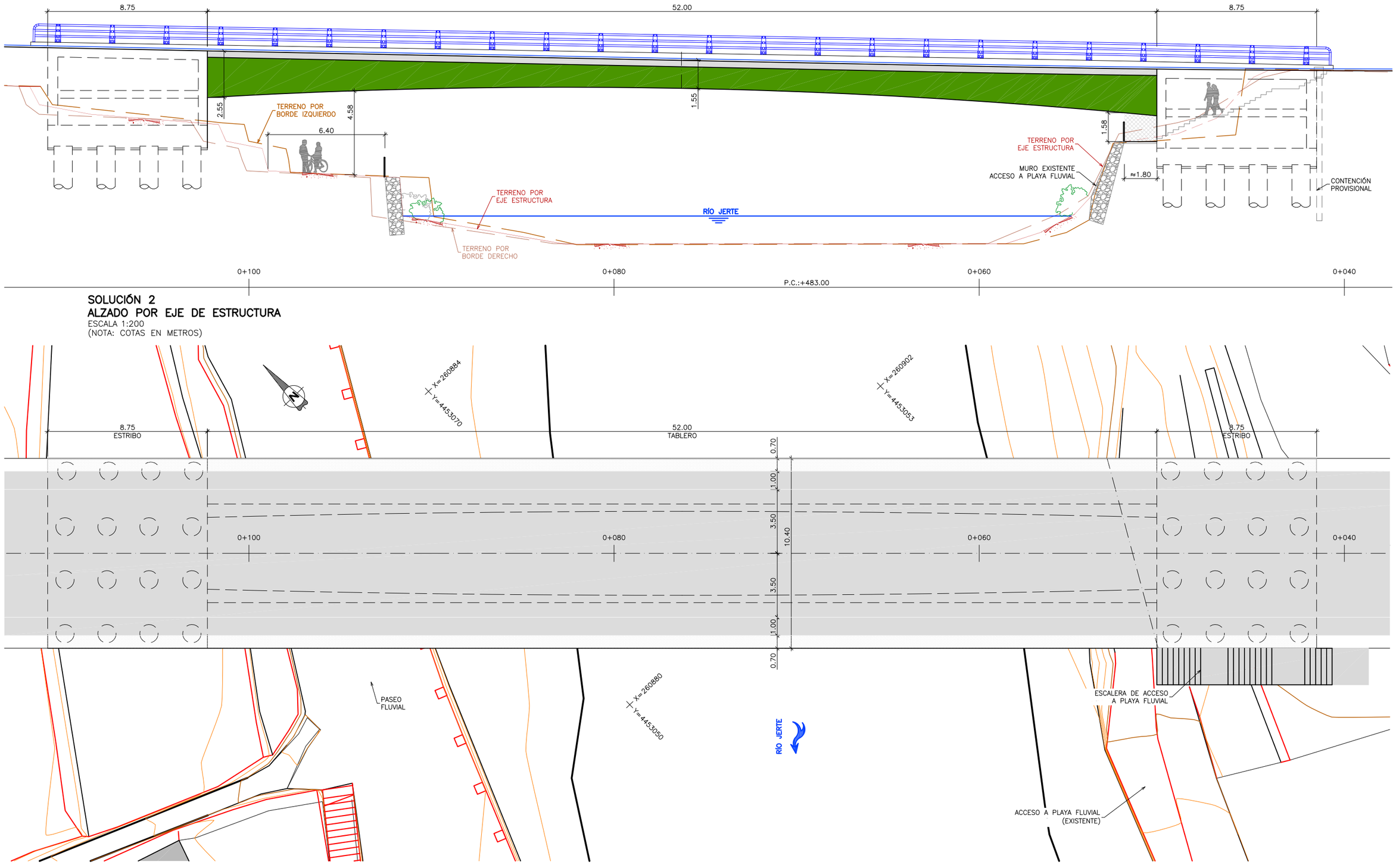
Nº PLANO: 3.1.2

DESIGNACIÓN: ESTRUCTURAS SOLUCIÓN 1 SECCIONES TIPO

FECHA: ABRIL 2016

HOJA 1 DE 1

P:\2013\132396\02_doc_tecnica\142158_Puente Cabezuela del Valle\02.doc_tec\2.3.ejec\D_TRABAJO\01_Informe Alternativas_2016\000_DELINEACION\Apendice 01\3.1.2.dwg

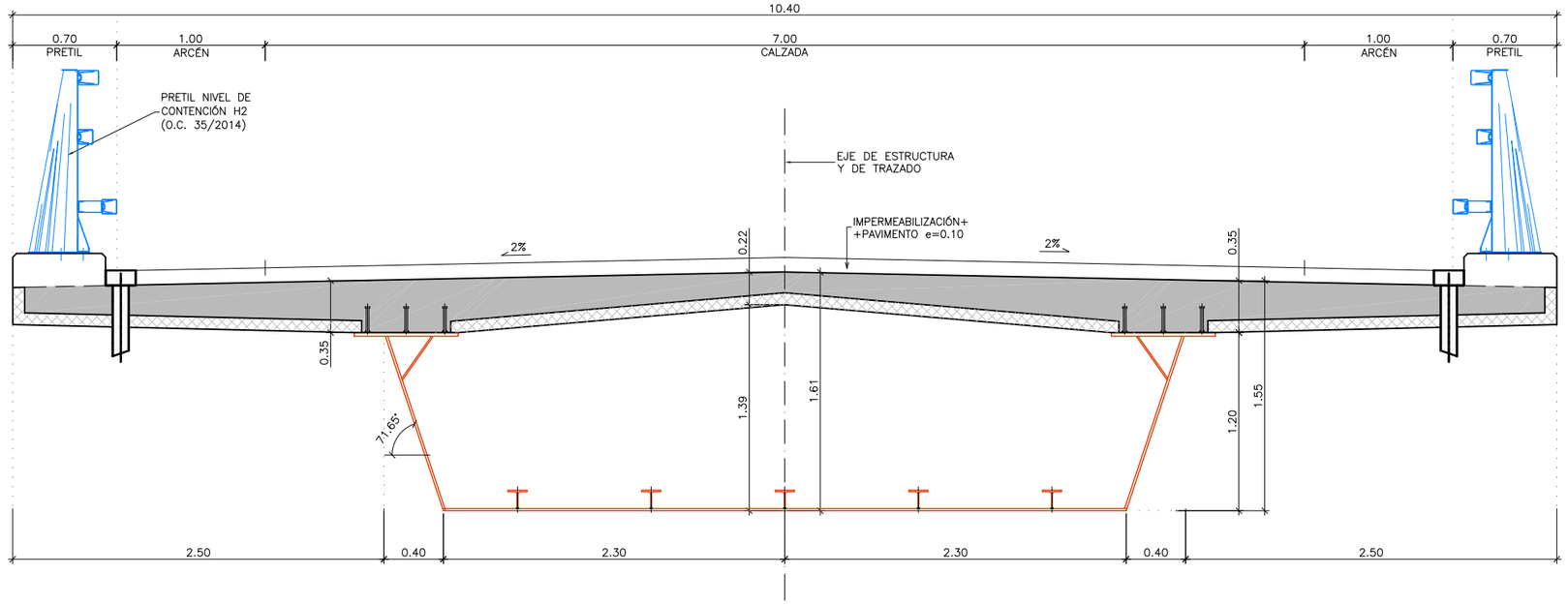


SOLUCIÓN 2
ALZADO POR EJE DE ESTRUCTURA
ESCALA 1:200
(NOTA: COTAS EN METROS)

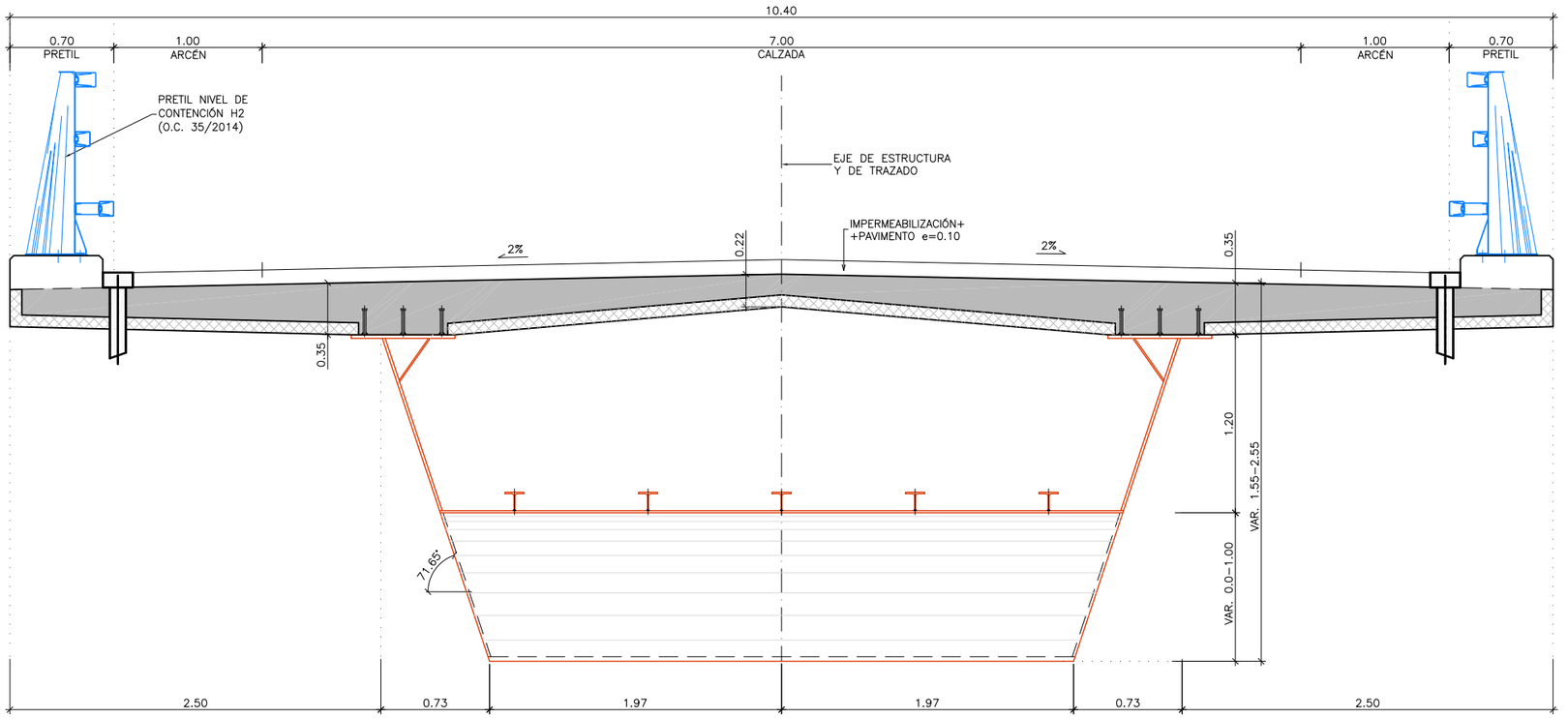
SOLUCIÓN 2
PLANTA
ESCALA 1:200
(NOTA: COTAS EN METROS)

P:\2013\132396\02_doc_tecnica\142158_Puente Cabezuela del Valle\02.doc_tec\2.3.ejec\D_TRABAJO\01_Informe Alternativas_2016\000_DELINEACION\Apendice 01\3.2.1.dwg

GOBIERNO DE ESPAÑA / MINISTERIO DE FOMENTO	SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTE Y VIVIENDA SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DEL ESTADO EN EXTREMADURA	CONSULTOR: ineco	ESCALA: 1:200 (0 1 2 4m)	TÍTULO DEL ESTUDIO: **ESTUDIO DE ALTERNATIVAS DE LA CONEXIÓN DE TRAZADO DE LA CARRETERA N-110 CON EL NUEVO PUENTE DE CABEZUELA DEL VALLE (CACERES)**	Nº PLANO: 3.2.1	DESIGNACIÓN: ESTRUCTURAS SOLUCIÓN 2 PLANTA Y ALZADO	FECHA: ABRIL 2016 HOJA 1 DE 1



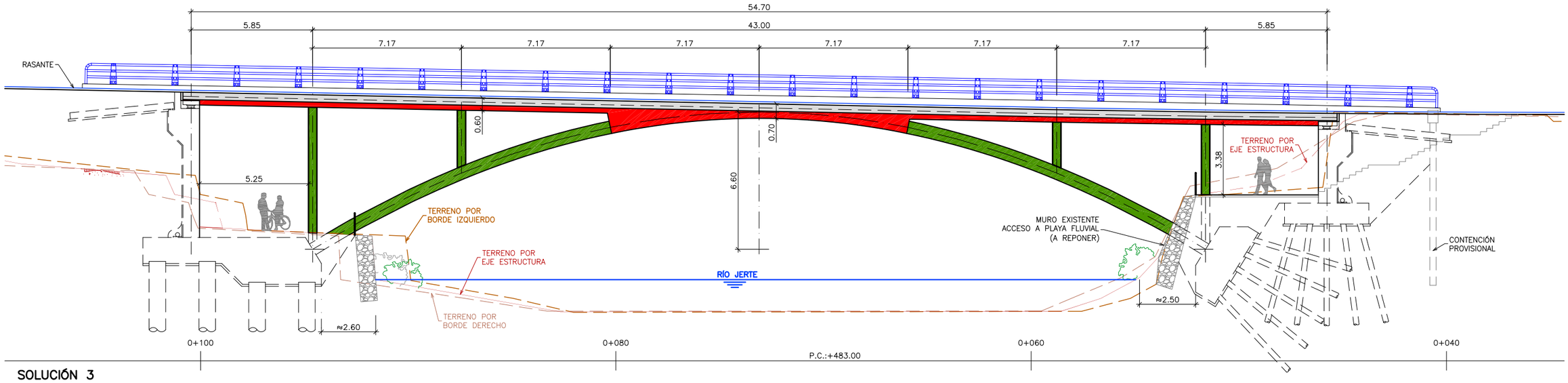
SECCIÓN POR CENTRO DE VANO
ESCALA 1:40
(NOTA: COTAS EN METROS)



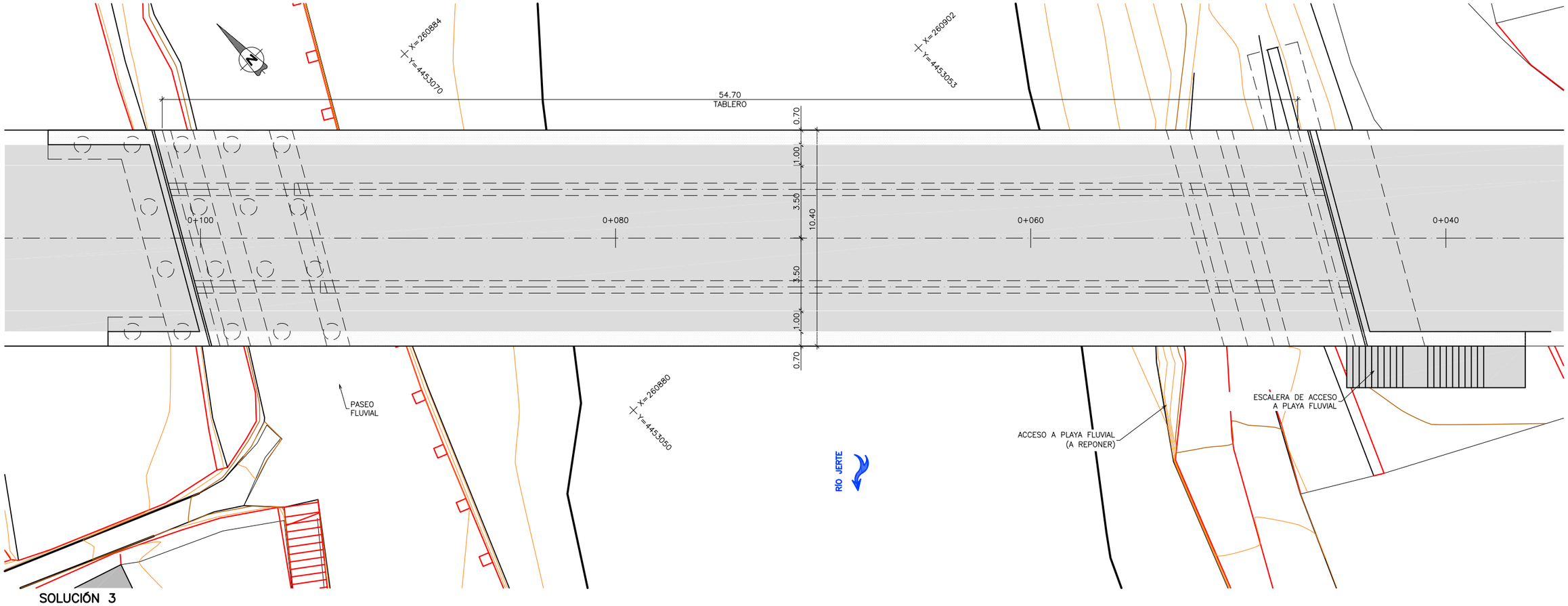
SECCIÓN TIPO
ESCALA 1:40
(NOTA: COTAS EN METROS)

P:\2013\132396\02_doc_tecnica\142158_Puente Cabezuela del Valle\02.doc_tec\2.3.ejec\D_TRABAJO\01_Informe Alternativas_2016\000_DELINEACION\Apendice 01\3.2.2.dwg

GOBIERNO DE ESPAÑA	MINISTERIO DE FOMENTO	SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTE Y VIVIENDA SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DEL ESTADO EN EXTREMADURA	CONSULTOR: ineco	ESCALA: 1:40 (0 0,25 0,5 1m)	TÍTULO DEL ESTUDIO: ESTUDIO DE ALTERNATIVAS DE LA CONEXIÓN DE TRAZADO DE LA CARRETERA N-110 CON EL NUEVO PUENTE DE CABEZUELA DEL VALLE (CACERES)	Nº PLANO: 3.2.2	DESIGNACIÓN: ESTRUCTURAS SOLUCIÓN 2 SECCIONES TIPO	FECHA: ABRIL 2016 HOJA 1 DE 1



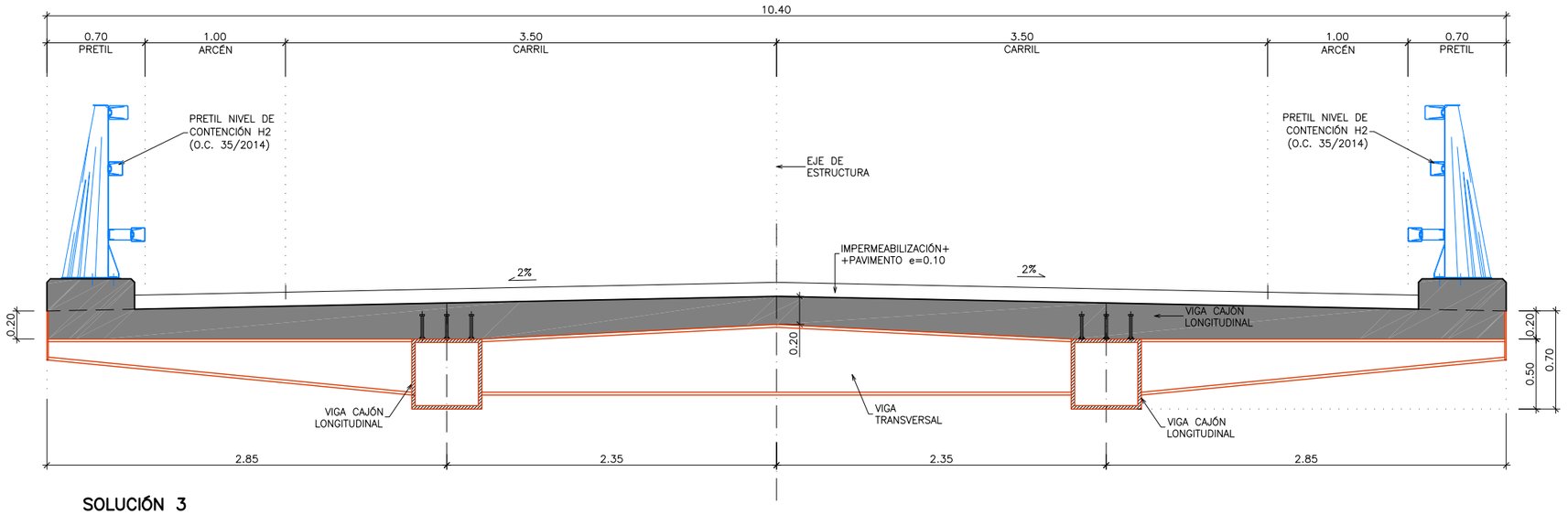
SOLUCIÓN 3
ALZADO POR EJE DE ESTRUCTURA
ESCALA 1:200
(NOTA: COTAS EN METROS)



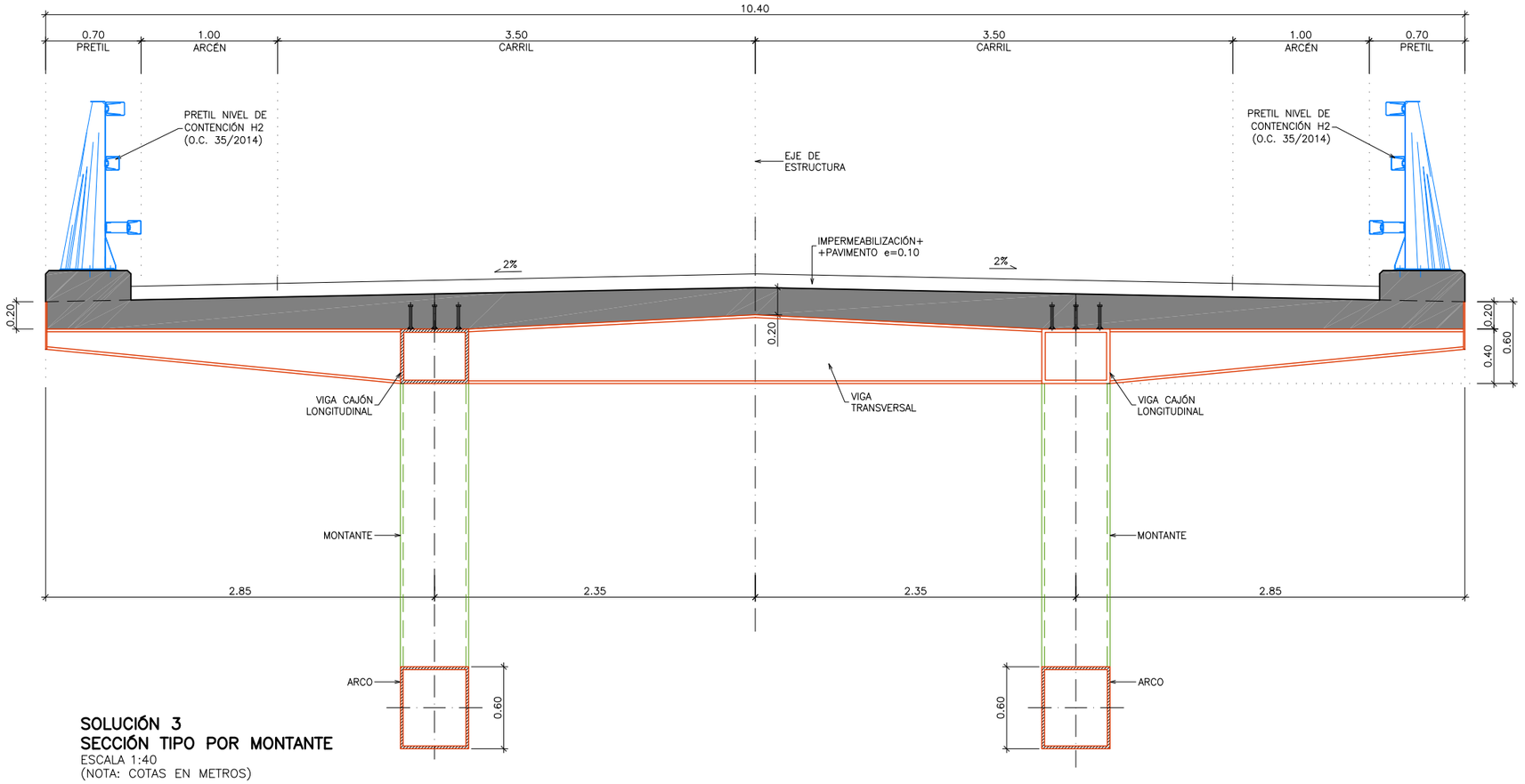
SOLUCIÓN 3
PLANTA
ESCALA 1:200
(NOTA: COTAS EN METROS)

GOBIERNO DE ESPAÑA / MINISTERIO DE FOMENTO	SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTE Y VIVIENDA SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DEL ESTADO EN EXTREMADURA	CONSULTOR: ineco	ESCALA: 1:200 (0 1 2 4m)	TÍTULO DEL ESTUDIO: ESTUDIO DE ALTERNATIVAS DE LA CONEXIÓN DE TRAZADO DE LA CARRETERA N-110 CON EL NUEVO PUENTE DE CABEZUELA DEL VALLE (CACERES)	Nº PLANO: 3.3.1	DESIGNACIÓN: ESTRUCTURAS SOLUCIÓN 3 PLANTA Y ALZADO	FECHA: ABRIL 2016 HOJA 1 DE 1

P:\2013\132396\02_doc_tecnico\142158_Puente Cabezuela del Valle\02.doc_tec\2.3.ejec\D_TRABAJO\01_Informe Alternativas_2016\000_DELINEACION\Apendice 01\3.3.1.dwg



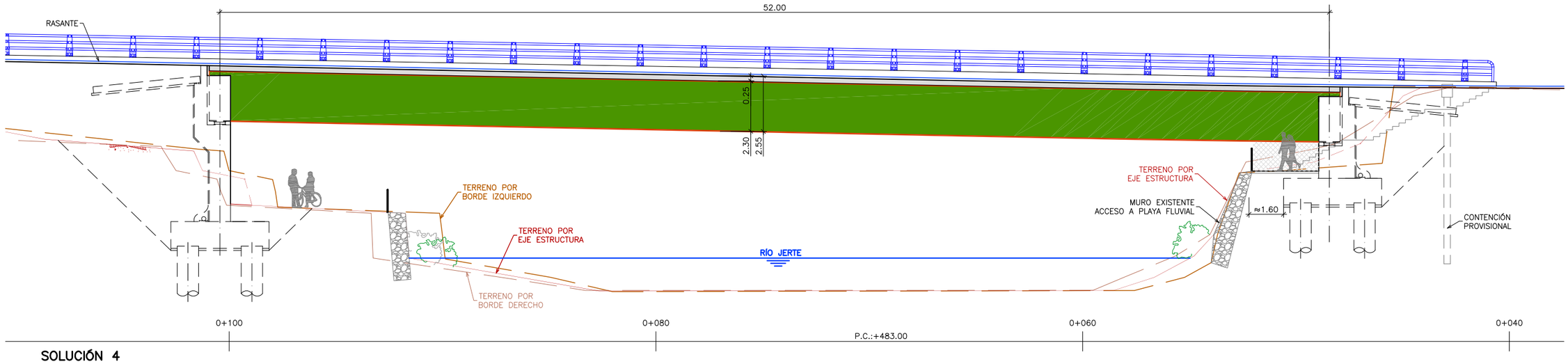
SOLUCIÓN 3
SECCIÓN TIPO POR CLAVE
ESCALA 1:40
(NOTA: COTAS EN METROS)



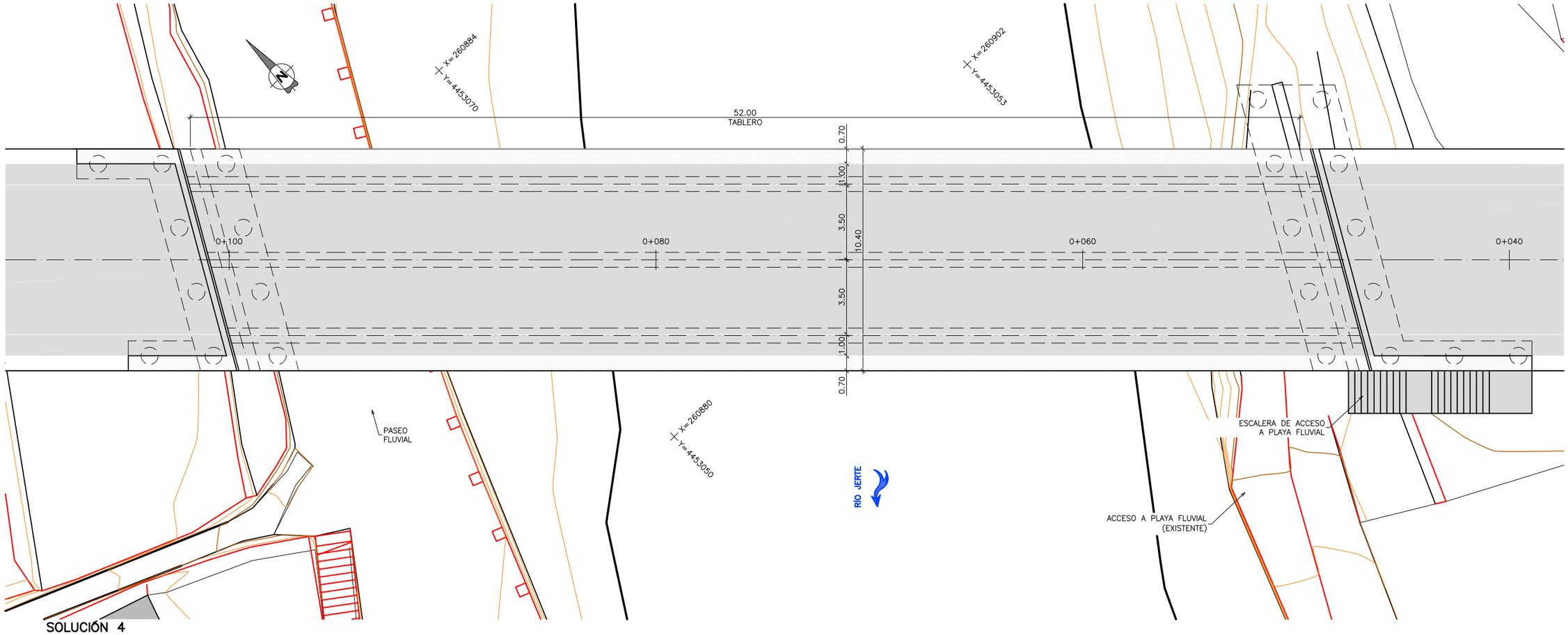
SOLUCIÓN 3
SECCIÓN TIPO POR MONTANTE
ESCALA 1:40
(NOTA: COTAS EN METROS)

GOBIERNO DE ESPAÑA / MINISTERIO DE FOMENTO	SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTE Y VIVIENDA SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DEL ESTADO EN EXTREMADURA	CONSULTOR: ineco	ESCALA: 1:40 (0 0,25 0,5 1m)	TÍTULO DEL ESTUDIO: ESTUDIO DE ALTERNATIVAS DE LA CONEXIÓN DE TRAZADO DE LA CARRETERA N-110 CON EL NUEVO PUENTE DE CABEZUELA DEL VALLE (CACERES)	Nº PLANO: 3.3.2	DESIGNACIÓN: ESTRUCTURAS SOLUCIÓN 3 SECCIONES TIPO	FECHA: ABRIL 2016 HOJA 1 DE 1

P:\2013\132396\02_doc_tecnica\142158_Puente Cabezuela del Valle\02.doc_tec\2.3.ejec\D_TRABAJO\01_Informe Alternativas_2016\000_DELINEACION\Apendice 01\3.3.2.dwg



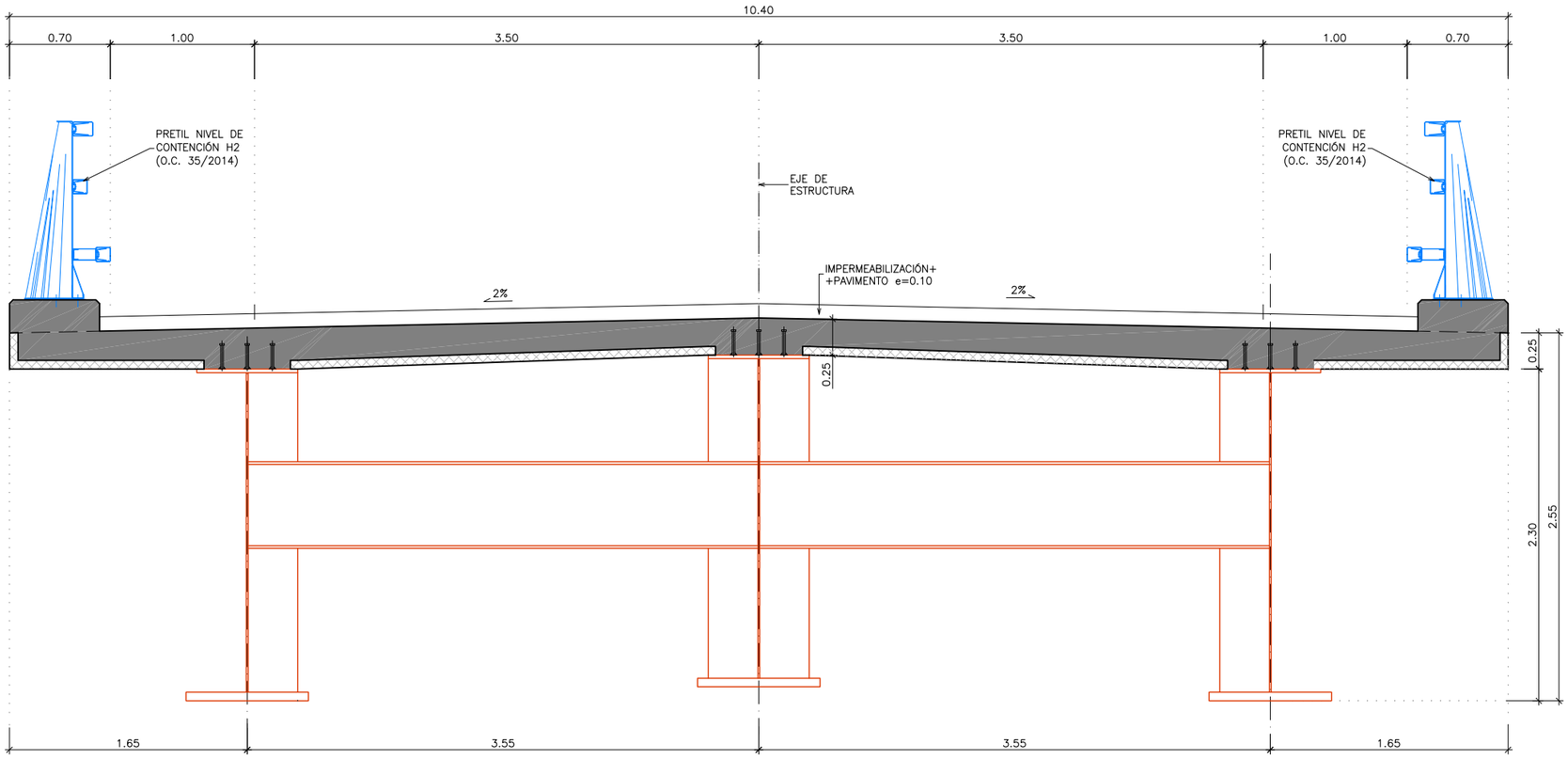
SOLUCIÓN 4
ALZADO POR EJE DE ESTRUCTURA
ESCALA 1:200
(NOTA: COTAS EN METROS)



SOLUCIÓN 4
PLANTA
ESCALA 1:200
(NOTA: COTAS EN METROS)

GOBIERNO DE ESPAÑA / MINISTERIO DE FOMENTO	SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTE Y VIVIENDA SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DEL ESTADO EN EXTREMADURA	CONSULTOR: ineco	ESCALA: 1:200 (0 1 2 4m)	TÍTULO DEL ESTUDIO: ESTUDIO DE ALTERNATIVAS DE LA CONEXIÓN DE TRAZADO DE LA CARRETERA N-110 CON EL NUEVO PUENTE DE CABEZUELA DEL VALLE (CACERES)	Nº PLANO: 3.4.1	DESIGNACIÓN: ESTRUCTURAS SOLUCIÓN 4 PLANTA Y ALZADO	FECHA: ABRIL 2016 HOJA 1 DE 1

P:\2013\132396\02_doc_tecnica\142158_Puente Cabezuela del Valle\02.doc_tec\2.3.ejec\D_TRABAJO\01_Informe Alternativas_2016\000_DELINEACION\Apendice 01\3.4.1.dwg



SOLUCIÓN 4
SECCIÓN TIPO
ESCALA 1:40
(NOTA: COTAS EN METROS)

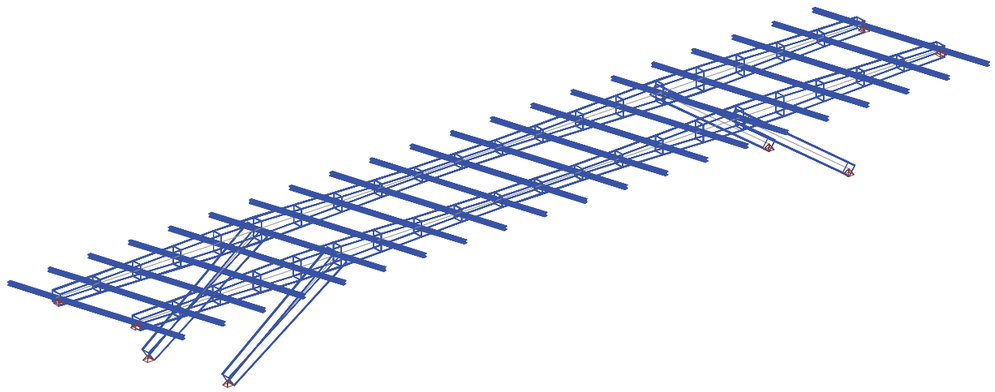
P:\2013\132396\02_doc_tecnica\142158_Puente Cabezuela del Valle\02.doc_tec\2.3.ejec\D_TRABAJO\01_Informe Alternativas_2016\000_DELINEACION\Apendice 01\3.4.2.dwg

GOBIERNO DE ESPAÑA / MINISTERIO DE FOMENTO	SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTE Y VIVIENDA SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DEL ESTADO EN EXTREMADURA	CONSULTOR: ineco	ESCALA: 1:40 (0 0,25 0,5 1m)	TÍTULO DEL ESTUDIO: **ESTUDIO DE ALTERNATIVAS DE LA CONEXIÓN DE TRAZADO DE LA CARRETERA N-110 CON EL NUEVO PUENTE DE CABEZUELA DEL VALLE (CACERES)**	Nº PLANO: 3.4.2	DESIGNACIÓN: ESTRUCTURAS SOLUCIÓN 4 SECCIONES TIPO	FECHA: ABRIL 2016 HOJA 1 DE 1

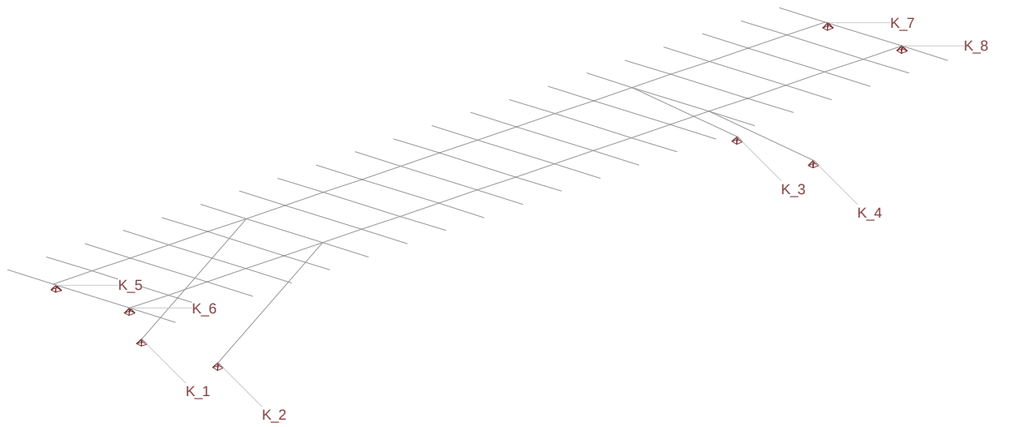
Apéndice 2
Cálculos estructurales

Apéndice 2.1
Predimensionamiento de alternativa 1

Estructura, Estapa de construcción: Grundzustand



Estructura, Estapa de construcción: Grundzustand



ESTRUCTURA 3D (Grundzustand)

DATOS DE NUDOS (Estado inicial)

Id	Coordenadas X [m]	Y [m]	Z [m]	Apoyos DX	DY	DZ	RX	RY	RZ	Especial
K_1	5.007	5.200	-5.300	B	B	B				
K_2	6.400	0	-5.300	B	B	B				
K_3	48.207	5.200	-5.300	B	B	B				
K_4	49.600	0	-5.300	B	B	B				
K_5	-1.350	5.000	0	B	B	B				
K_6	0	0	0	B	B	B				
K_7	54.650	5.000	0	B	B	B				
K_8	56.000	0	0	B	B	B				
!1	0.831	-3.100	0							
!2	3.631	-3.100	0							
!3	6.431	-3.100	0							
!4	9.231	-3.100	0							
!5	12.031	-3.100	0							
!6	14.831	-3.100	0							
!7	17.631	-3.100	0							
!8	20.431	-3.100	0							
!9	23.231	-3.100	0							

Id	Coordenadas X [m]	Y [m]	Z [m]	Apoyos DX	DY	DZ	RX	RY	RZ	Especial
!10	26.031	-3.100	0							
!11	28.831	-3.100	0							
!12	31.631	-3.100	0							
!13	34.431	-3.100	0							
!14	37.231	-3.100	0							
!15	40.031	-3.100	0							
!16	42.831	-3.100	0							
!17	45.631	-3.100	0							
!18	48.431	-3.100	0							
!19	51.231	-3.100	0							
!20	54.031	-3.100	0							
!21	56.831	-3.100	0							
!22	2.800	0	0							
!23	5.600	0	0							
!24	8.400	0	0							
!25	11.200	0	0							
!26	14.000	0	0							
!27	16.800	0	0							
!28	19.600	0	0							
!29	22.400	0	0							
!30	25.200	0	0							
!31	28.000	0	0							
!32	30.800	0	0							
!33	33.600	0	0							
!34	36.400	0	0							
!35	39.200	0	0							
!36	42.000	0	0							
!37	44.800	0	0							
!38	47.600	0	0							
!39	50.400	0	0							
!40	53.200	0	0							
!41	-1.393	5.200	0							
!42	1.407	5.200	0							
!43	4.207	5.200	0							
!44	7.007	5.200	0							
!45	9.807	5.200	0							
!46	12.607	5.200	0							
!47	15.407	5.200	0							
!48	18.207	5.200	0							
!49	21.007	5.200	0							
!50	23.807	5.200	0							
!51	26.607	5.200	0							
!52	29.407	5.200	0							
!53	32.207	5.200	0							
!54	35.007	5.200	0							
!55	37.807	5.200	0							
!56	40.607	5.200	0							
!57	43.407	5.200	0							
!58	46.207	5.200	0							
!59	49.007	5.200	0							
!60	51.807	5.200	0							
!61	54.607	5.200	0							
!62	-2.224	8.300	0							
!63	0.576	8.300	0							
!64	3.376	8.300	0							
!65	6.176	8.300	0							
!66	8.976	8.300	0							
!67	11.776	8.300	0							
!68	14.576	8.300	0							
!69	17.376	8.300	0							
!70	20.176	8.300	0							
!71	22.976	8.300	0							
!72	25.776	8.300	0							
!73	28.576	8.300	0							
!74	31.376	8.300	0							
!75	34.176	8.300	0							
!76	36.976	8.300	0							
!77	39.776	8.300	0							
!78	42.576	8.300	0							
!79	45.376	8.300	0							
!80	48.176	8.300	0							
!81	50.976	8.300	0							
!82	53.776	8.300	0							

B / E : Bloqueado / Sobre resortes elásticos

ENTRADA DE LA BARRA (Estado inicial)

Id	Sección Nombre>Variante	Nudos Inicio	Nudos Final	Longitud [m]	Status	Especial
S_1	V2 0.8X0.7 V1 0.7X0.7	!42	!41	2.800		
S_2	HEB-200 (HEB200)	!1	K_6	3.209		
S_3	V2 0.8X0.7 V1 0.7X0.7	!22	K_6	2.800		
S_4	HEB-200 (HEB200)	!42	!63	3.209		
S_5	HEB-200 (HEB200)	!42	!22	5.383		
S_6	V3 0.95X0.7 V2 0.8X0.7	!23	!22	2.800		
S_7	V3 0.95X0.7 V2 0.8X0.7	!43	!42	2.800		
S_8	HEB-200 (HEB200)	!2	!22	3.209		
S_9	V4 1.1X0.7 V3 0.95X0.7	!24	!23	2.800		
S_10	HEB-200 (HEB200)	!43	!64	3.209		
S_11	HEB-200 (HEB200)	!43	!23	5.383		
S_12	V4 1.1X0.7 V3 0.95X0.7	!44	!43	2.800		
S_13	V5 1.25X0.7 V4 1.1X0.7	!25	!24	2.800		
S_14	V6 0.7X0.6 V7 1.20X0.7	K_2	!26	9.266		
S_15	HEB-200 (HEB200)	!3	!23	3.209		
S_16	HEB-200 (HEB200)	!44	!65	3.209		
S_17	V5 1.25X0.7	!26	!25	2.800		
S_18	HEB-200 (HEB200)	!44	!24	5.383		
S_19	V5 1.25X0.7 V4 1.1X0.7	!45	!44	2.800		
S_20	V5 1.25X0.7 V4 1.1X0.7	!26	!27	2.800		
S_21	HEB-200 (HEB200)	!4	!24	3.209		
S_22	V6 0.7X0.6 V7 1.20X0.7	K_1	!46	9.266		
S_23	V4 1.1X0.7 V3 0.95X0.7	!27	!28	2.800		
S_24	HEB-200 (HEB200)	!45	!66	3.209		
S_25	HEB-200 (HEB200)	!45	!25	5.383		
S_26	V3 0.95X0.7 V2 0.8X0.7	!28	!29	2.800		
S_27	V5 1.25X0.7	!46	!45	2.800		
S_28	HEB-200 (HEB200)	!5	!25	3.209		
S_29	V2 0.8X0.7 V1 0.7X0.7	!29	!30	2.800		
S_30	HEB-200 (HEB200)	!46	!67	3.209		
S_31	HEB-200 (HEB200)	!46	!26	5.383		
S_32	V1 0.7X0.7	!30	!31	2.800		
S_33	V5 1.25X0.7 V4 1.1X0.7	!46	!47	2.800		
S_34	HEB-200 (HEB200)	!6	!26	3.209		
S_35	V1 0.7X0.7	!31	!32	2.800		
S_36	HEB-200 (HEB200)	!47	!68	3.209		
S_37	HEB-200 (HEB200)	!47	!27	5.383		
S_38	V1 0.7X0.7 V2 0.8X0.7	!32	!33	2.800		
S_39	V4 1.1X0.7 V3 0.95X0.7	!47	!48	2.800		
S_40	HEB-200 (HEB200)	!7	!27	3.209		
S_41	V2 0.8X0.7 V3 0.95X0.7	!33	!34	2.800		
S_42	HEB-200 (HEB200)	!48	!69	3.209		
S_43	HEB-200 (HEB200)	!48	!28	5.383		
S_44	V3 0.95X0.7 V4 1.1X0.7	!34	!35	2.800		
S_45	V3 0.95X0.7 V2 0.8X0.7	!48	!49	2.800		
S_46	HEB-200 (HEB200)	!8	!28	3.209		
S_47	V5 1.25X0.7	!36	!37	2.800		
S_48	HEB-200 (HEB200)	!49	!70	3.209		

Id	Sección Nombre>Variante	Nudos Inicio	Nudos Final	Longitud [m]	Status	Especial
S_49	HEB-200 (HEB200)	!49	!29	5.383		
S_50	V2 0.8X0.7 V1 0.7X0.7	!49	!50	2.800		
S_51	V7 1.20X0.7 V6 0.7X0.6	!36	K_4	9.266		
S_52	V5 1.25X0.7 V4 1.1X0.7	!37	!38	2.800		
S_53	HEB-200 (HEB200)	!9	!29	3.209		
S_54	HEB-200 (HEB200)	!50	!71	3.209		
S_55	V4 1.1X0.7 V3 0.95X0.7	!38	!39	2.800		
S_56	HEB-200 (HEB200)	!50	!30	5.383		
S_57	V1 0.7X0.7	!50	!51	2.800		
S_58	V3 0.95X0.7 V2 0.8X0.7	!39	!40	2.800		
S_59	HEB-200 (HEB200)	!10	!30	3.209		
S_60	HEB-200 (HEB200)	!51	!72	3.209		
S_61	V2 0.8X0.7 V1 0.7X0.7	!40	K_8	2.800		
S_62	HEB-200 (HEB200)	!41	K_6	5.383		
S_63	HEB-200 (HEB200)	!51	!31	5.383		
S_64	V1 0.7X0.7	!51	!52	2.800		
S_65	HEB-200 (HEB200)	!41	!62	3.209		
S_66	HEB-200 (HEB200)	!11	!31	3.209		
S_67	HEB-200 (HEB200)	!52	!73	3.209		
S_68	HEB-200 (HEB200)	!52	!32	5.383		
S_69	V1 0.7X0.7 V2 0.8X0.7	!52	!53	2.800		
S_70	HEB-200 (HEB200)	!12	!32	3.209		
S_71	HEB-200 (HEB200)	!53	!74	3.209		
S_72	HEB-200 (HEB200)	!53	!33	5.383		
S_73	V2 0.8X0.7 V3 0.95X0.7	!53	!54	2.800		
S_74	HEB-200 (HEB200)	!13	!33	3.209		
S_75	HEB-200 (HEB200)	!54	!75	3.209		
S_76	HEB-200 (HEB200)	!54	!34	5.383		
S_77	V3 0.95X0.7 V4 1.1X0.7	!54	!55	2.800		
S_78	HEB-200 (HEB200)	!14	!34	3.209		
S_79	HEB-200 (HEB200)	!55	!76	3.209		
S_80	HEB-200 (HEB200)	!55	!35	5.383		
S_81	V5 1.25X0.7	!56	!57	2.800		
S_82	HEB-200 (HEB200)	!15	!35	3.209		
S_83	HEB-200 (HEB200)	!56	!77	3.209		
S_84	HEB-200 (HEB200)	!56	!36	5.383		
S_85	V7 1.20X0.7 V6 0.7X0.6	!56	K_3	9.266		
S_86	V5 1.25X0.7 V4 1.1X0.7	!57	!58	2.800		
S_87	HEB-200 (HEB200)	!16	!36	3.209		
S_88	HEB-200 (HEB200)	!57	!78	3.209		
S_89	HEB-200 (HEB200)	!57	!37	5.383		
S_90	V4 1.1X0.7 V3 0.95X0.7	!58	!59	2.800		
S_91	HEB-200 (HEB200)	!17	!37	3.209		
S_92	HEB-200 (HEB200)	!58	!79	3.209		
S_93	HEB-200 (HEB200)	!58	!38	5.383		
S_94	V3 0.95X0.7 V2 0.8X0.7	!59	!60	2.800		
S_95	HEB-200 (HEB200)	!18	!38	3.209		
S_96	HEB-200 (HEB200)	!59	!80	3.209		
S_97	HEB-200 (HEB200)	!59	!39	5.383		
S_98	V2 0.8X0.7 V1 0.7X0.7	!60	!61	2.800		
S_99	V4 1.1X0.7 V5 1.25X0.7	!55	!56	2.800		
S_100	V4 1.1X0.7 V5 1.25X0.7	!35	!36	2.800		
S_101	HEB-200 (HEB200)	!19	!39	3.209		
S_102	HEB-200 (HEB200)	!60	!81	3.209		
S_103	HEB-200 (HEB200)	!60	!40	5.383		

Id	Sección Nombre>Variante	Nudos Inicio	Final	Longitud [m]	Status	Especial
S_104	HEB-200 (HEB200)	!20	!40	3.209		
S_105	HEB-200 (HEB200)	!61	!82	3.209		
S_106	HEB-200 (HEB200)	!61	K_8	5.383		
S_107	HEB-200 (HEB200)	!21	K_8	3.209		

Mediciones S (Estado inicial)

Nom ScT / (Nom ScT2)	Area [m^2]	Perimeter [m]	Length [m]	No	Ltot [m]	Superficie [m^2]	Masa [t]
HEB-200 (HEB200) por longitud:	0.0078	1.155	var 3.209 5.383	 42 21	**247.845**	**286.32**	**15.49**
V1 0.7X0.7	0.0803	2.772	2.800	4	**11.200**	**31.04**	**7.19**
V5 1.25X0.7	0.1223	4.172	2.800	4	**11.200**	**46.72**	**10.95**
V1 0.7X0.7 **V2 0.8X0.7**			2.800	2	**5.600**	**16.08**	**3.73**
V2 0.8X0.7 **V1 0.7X0.7**			2.800	6	**16.800**	**48.25**	**11.19**
V2 0.8X0.7 **V3 0.95X0.7**			2.800	2	**5.600**	**17.48**	**4.07**
V3 0.95X0.7 **V2 0.8X0.7**			2.800	6	**16.800**	**52.45**	**12.20**
V3 0.95X0.7 **V4 1.1X0.7**			2.800	2	**5.600**	**19.16**	**4.47**
V4 1.1X0.7 **V3 0.95X0.7**			2.800	6	**16.800**	**57.49**	**13.41**
V4 1.1X0.7 **V5 1.25X0.7**			2.800	2	**5.600**	**21.68**	**5.07**
V5 1.25X0.7 **V4 1.1X0.7**			2.800	6	**16.800**	**65.05**	**15.22**
V6 0.7X0.6 **V7 1.20X0.7**			9.266	2	**18.531**	**58.78**	**13.68**
V7 1.20X0.7 **V6 0.7X0.6**			9.266	2	**18.531**	**58.78**	**13.68**
Total						**779.28**	**130.34**

Secciones: Geometría (Estado inicial)

Nombre	Variante	Materiales	Tipo	Dimensiones [m]
HEB-200		S	Perfil	b=0.200, h=0.200 y_L=-0.100,y_R=0.100,z_B=-0.100,z_T=0.100
V1 0.7X0.7		S	P_K	H=0.700, B=0.700, T=0.030 y_L=-0.350,y_R=0.350,z_B=-0.350,z_T=0.350
V2 0.8X0.7		S	P_K	H=0.800, B=0.700, T=0.030 y_L=-0.350,y_R=0.350,z_B=-0.400,z_T=0.400
V3 0.95X0.7		S	P_K	H=0.950, B=0.700, T=0.030 y_L=-0.350,y_R=0.350,z_B=-0.475,z_T=0.475
V4 1.1X0.7		S	P_K	H=1.100, B=0.700, T=0.030 y_L=-0.350,y_R=0.350,z_B=-0.550,z_T=0.550
V5 1.25X0.7		S	P_K	H=1.400, B=0.700, T=0.030 y_L=-0.350,y_R=0.350,z_B=-0.700,z_T=0.700
V6 0.7X0.6		S	P_K	H=0.700, B=0.600, T=0.030 y_L=-0.300,y_R=0.300,z_B=-0.350,z_T=0.350
V7 1.20X0.7		S	P_K	H=0.700, B=1.200, T=0.030 y_L=-0.600,y_R=0.600,z_B=-0.350,z_T=0.350

Materiales : ver tabla 'Materiales'

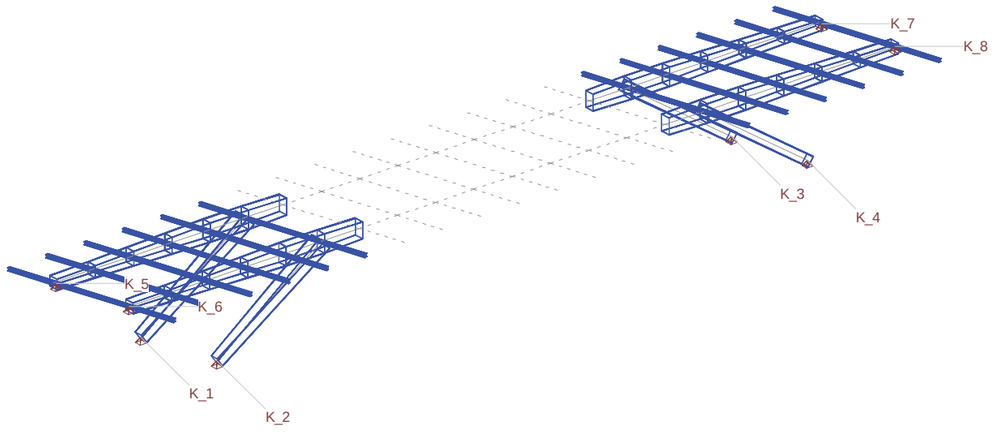
Secciones: Rigidez de las secciones (Estado inicial)

Nombre	Variante	β [°]	EA_x GA_y GA_z [kN]	GJ_x EJ_y EJ_z [kNm^2]	e_y e_z [m]	Masa secc. Masa adicional [t/m]	Materiales
HEB-200		0	1640099.97 484620.00 134482.05	47.88 11961.60 4206.30	0 0	0.06	S
V1 0.7X0.7		0	16853298.00 6482099.43 6482099.43	742700.54 1261592.11 1261592.11	0 0	0.64	S
V2 0.8X0.7		0	18113298.00 6966719.43 6966719.43	911448.80 1728136.36 1403090.11	0 0	0.69	S

Nombre	Variante	β [°]	EA_x GA_y GA_z [kN]	GJ_x EJ_y EJ_z [kNm^2]	e_y e_z [m]	Masa secc. Masa adicional [t/m]	Materiales
V3 0.95X0.7		0	20003298.00 7693649.43 7693649.43	1176234.89 2599733.67 1615337.11	0 0	0.76	S
V4 1.1X0.7		0	21893298.00 8420579.43 8420579.43	1451760.44 3696368.07 1827584.11	0 0	0.83	S
V5 1.25X0.7		0	25673298.00 9874439.43 9874439.43	2025455.00 6649798.19 2252078.11	0 0	0.98	S
V6 0.7X0.6		0	15593298.00 5997479.43 5997479.43	581959.04 1120094.11 879314.34	0 0	0.59	S
V7 1.20X0.7		0	23153298.00 8905199.43 8905199.43	1640098.45 1969082.11 4562978.29	0 0	0.88	S

β : Angulo entre el eje Y de la barra y el 1er eje principal eje de la sección
e_y e_z : Distancia centro de gravedad - punto de eje
Materiales : ver tabla 'Materiales'

Estructura, Estapa de construcción: Fase 1



ESTRUCTURA 3D (Etapas de construcción: Fase 1)

DATOS DE NUDOS (Etapa de construcción 'Fase 1')

Id	Coordenadas X [m]	Y [m]	Z [m]	Apoyos DX	DY	DZ	RX	RY	RZ	Especial
K_1	5.007	5.200	-5.300	B	B	B				
K_2	6.400	0	-5.300	B	B	B				
K_3	48.207	5.200	-5.300	B	B	B				
K_4	49.600	0	-5.300	B	B	B				
K_5	-1.350	5.000	0	B	B	B				
K_6	0	0	0	B	B	B				
K_7	54.650	5.000	0	B	B	B				
K_8	56.000	0	0	B	B	B				
!1	0.831	-3.100	0							
!2	3.631	-3.100	0							
!3	6.431	-3.100	0							
!4	9.231	-3.100	0							
!5	12.031	-3.100	0							
!6	14.831	-3.100	0							
!7	17.631	-3.100	0							
!8	20.431	-3.100	0							
!9	23.231	-3.100	0							

Id	Coordenadas X [m]	Y [m]	Z [m]	Apoyos DX	DY	DZ	RX	RY	RZ	Especial
!10	26.031	-3.100	0							
!11	28.831	-3.100	0							
!12	31.631	-3.100	0							
!13	34.431	-3.100	0							
!14	37.231	-3.100	0							
!15	40.031	-3.100	0							
!16	42.831	-3.100	0							
!17	45.631	-3.100	0							
!18	48.431	-3.100	0							
!19	51.231	-3.100	0							
!20	54.031	-3.100	0							
!21	56.831	-3.100	0							
!22	2.800	0	0							
!23	5.600	0	0							
!24	8.400	0	0							
!25	11.200	0	0							
!26	14.000	0	0							
!27	16.800	0	0							
!28	19.600	0	0							
!29	22.400	0	0							
!30	25.200	0	0							
!31	28.000	0	0							
!32	30.800	0	0							
!33	33.600	0	0							
!34	36.400	0	0							
!35	39.200	0	0							
!36	42.000	0	0							
!37	44.800	0	0							
!38	47.600	0	0							
!39	50.400	0	0							
!40	53.200	0	0							
!41	-1.393	5.200	0							
!42	1.407	5.200	0							
!43	4.207	5.200	0							
!44	7.007	5.200	0							
!45	9.807	5.200	0							
!46	12.607	5.200	0							
!47	15.407	5.200	0							
!48	18.207	5.200	0							
!49	21.007	5.200	0							
!50	23.807	5.200	0							
!51	26.607	5.200	0							
!52	29.407	5.200	0							
!53	32.207	5.200	0							
!54	35.007	5.200	0							
!55	37.807	5.200	0							
!56	40.607	5.200	0							
!57	43.407	5.200	0							
!58	46.207	5.200	0							
!59	49.007	5.200	0							
!60	51.807	5.200	0							
!61	54.607	5.200	0							
!62	-2.224	8.300	0							
!63	0.576	8.300	0							
!64	3.376	8.300	0							
!65	6.176	8.300	0							
!66	8.976	8.300	0							
!67	11.776	8.300	0							
!68	14.576	8.300	0							
!69	17.376	8.300	0							
!70	20.176	8.300	0							
!71	22.976	8.300	0							
!72	25.776	8.300	0							
!73	28.576	8.300	0							
!74	31.376	8.300	0							
!75	34.176	8.300	0							
!76	36.976	8.300	0							
!77	39.776	8.300	0							
!78	42.576	8.300	0							
!79	45.376	8.300	0							
!80	48.176	8.300	0							
!81	50.976	8.300	0							
!82	53.776	8.300	0							

B / E : Bloqueado / Sobre resortes elásticos

ENTRADA DE LA BARRA (Etapa de construcción 'Fase 1')

Id	Sección Nombre>Variante	Nudos Inicio	Final	Longitud [m]	Status	Especial
S_1	V2 0.8X0.7 V1 0.7X0.7	!42	!41	2.800		
S_2	HEB-200 (HEB200)	!1	K_6	3.209		
S_3	V2 0.8X0.7 V1 0.7X0.7	!22	K_6	2.800		
S_4	HEB-200 (HEB200)	!42	!63	3.209		
S_5	HEB-200 (HEB200)	!42	!22	5.383		
S_6	V3 0.95X0.7 V2 0.8X0.7	!23	!22	2.800		
S_7	V3 0.95X0.7 V2 0.8X0.7	!43	!42	2.800		
S_8	HEB-200 (HEB200)	!2	!22	3.209		
S_9	V4 1.1X0.7 V3 0.95X0.7	!24	!23	2.800		
S_10	HEB-200 (HEB200)	!43	!64	3.209		
S_11	HEB-200 (HEB200)	!43	!23	5.383		
S_12	V4 1.1X0.7 V3 0.95X0.7	!44	!43	2.800		
S_13	V5 1.25X0.7 V4 1.1X0.7	!25	!24	2.800		
S_14	V6 0.7X0.6 V7 1.20X0.7	K_2	!26	9.266		
S_15	HEB-200 (HEB200)	!3	!23	3.209		
S_16	HEB-200 (HEB200)	!44	!65	3.209		
S_17	V5 1.25X0.7	!26	!25	2.800		
S_18	HEB-200 (HEB200)	!44	!24	5.383		
S_19	V5 1.25X0.7 V4 1.1X0.7	!45	!44	2.800		
S_20	V5 1.25X0.7 V4 1.1X0.7	!26	!27	2.800		
S_21	HEB-200 (HEB200)	!4	!24	3.209		
S_22	V6 0.7X0.6 V7 1.20X0.7	K_1	!46	9.266		
S_23	V4 1.1X0.7 V3 0.95X0.7	!27	!28	2.800	I	
S_24	HEB-200 (HEB200)	!45	!66	3.209		
S_25	HEB-200 (HEB200)	!45	!25	5.383		
S_26	V3 0.95X0.7 V2 0.8X0.7	!28	!29	2.800	I	
S_27	V5 1.25X0.7	!46	!45	2.800		
S_28	HEB-200 (HEB200)	!5	!25	3.209		
S_29	V2 0.8X0.7 V1 0.7X0.7	!29	!30	2.800	I	
S_30	HEB-200 (HEB200)	!46	!67	3.209		
S_31	HEB-200 (HEB200)	!46	!26	5.383		
S_32	V1 0.7X0.7	!30	!31	2.800	I	
S_33	V5 1.25X0.7 V4 1.1X0.7	!46	!47	2.800		
S_34	HEB-200 (HEB200)	!6	!26	3.209		
S_35	V1 0.7X0.7	!31	!32	2.800	I	
S_36	HEB-200 (HEB200)	!47	!68	3.209	I	
S_37	HEB-200 (HEB200)	!47	!27	5.383	I	
S_38	V1 0.7X0.7 V2 0.8X0.7	!32	!33	2.800	I	
S_39	V4 1.1X0.7 V3 0.95X0.7	!47	!48	2.800	I	
S_40	HEB-200 (HEB200)	!7	!27	3.209	I	
S_41	V2 0.8X0.7 V3 0.95X0.7	!33	!34	2.800	I	
S_42	HEB-200 (HEB200)	!48	!69	3.209	I	
S_43	HEB-200 (HEB200)	!48	!28	5.383	I	
S_44	V3 0.95X0.7 V4 1.1X0.7	!34	!35	2.800	I	
S_45	V3 0.95X0.7 V2 0.8X0.7	!48	!49	2.800	I	
S_46	HEB-200 (HEB200)	!8	!28	3.209	I	
S_47	V5 1.25X0.7	!36	!37	2.800		
S_48	HEB-200 (HEB200)	!49	!70	3.209	I	

Id	Sección Nombre>Variante	Nudos Inicio	Final	Longitud [m]	Status	Especial
S_49	HEB-200 (HEB200)	!49	!29	5.383	I	
S_50	V2 0.8X0.7 V1 0.7X0.7	!49	!50	2.800	I	
S_51	V7 1.20X0.7 V6 0.7X0.6	!36	K_4	9.266		
S_52	V5 1.25X0.7 V4 1.1X0.7	!37	!38	2.800		
S_53	HEB-200 (HEB200)	!9	!29	3.209	I	
S_54	HEB-200 (HEB200)	!50	!71	3.209	I	
S_55	V4 1.1X0.7 V3 0.95X0.7	!38	!39	2.800		
S_56	HEB-200 (HEB200)	!50	!30	5.383	I	
S_57	V1 0.7X0.7	!50	!51	2.800	I	
S_58	V3 0.95X0.7 V2 0.8X0.7	!39	!40	2.800		
S_59	HEB-200 (HEB200)	!10	!30	3.209	I	
S_60	HEB-200 (HEB200)	!51	!72	3.209	I	
S_61	V2 0.8X0.7 V1 0.7X0.7	!40	K_8	2.800		
S_62	HEB-200 (HEB200)	!41	K_6	5.383		
S_63	HEB-200 (HEB200)	!51	!31	5.383	I	
S_64	V1 0.7X0.7	!51	!52	2.800	I	
S_65	HEB-200 (HEB200)	!41	!62	3.209		
S_66	HEB-200 (HEB200)	!11	!31	3.209	I	
S_67	HEB-200 (HEB200)	!52	!73	3.209	I	
S_68	HEB-200 (HEB200)	!52	!32	5.383	I	
S_69	V1 0.7X0.7 V2 0.8X0.7	!52	!53	2.800	I	
S_70	HEB-200 (HEB200)	!12	!32	3.209	I	
S_71	HEB-200 (HEB200)	!53	!74	3.209	I	
S_72	HEB-200 (HEB200)	!53	!33	5.383	I	
S_73	V2 0.8X0.7 V3 0.95X0.7	!53	!54	2.800	I	
S_74	HEB-200 (HEB200)	!13	!33	3.209	I	
S_75	HEB-200 (HEB200)	!54	!75	3.209	I	
S_76	HEB-200 (HEB200)	!54	!34	5.383	I	
S_77	V3 0.95X0.7 V4 1.1X0.7	!54	!55	2.800	I	
S_78	HEB-200 (HEB200)	!14	!34	3.209	I	
S_79	HEB-200 (HEB200)	!55	!76	3.209	I	
S_80	HEB-200 (HEB200)	!55	!35	5.383	I	
S_81	V5 1.25X0.7	!56	!57	2.800		
S_82	HEB-200 (HEB200)	!15	!35	3.209	I	
S_83	HEB-200 (HEB200)	!56	!77	3.209		
S_84	HEB-200 (HEB200)	!56	!36	5.383		
S_85	V7 1.20X0.7 V6 0.7X0.6	!56	K_3	9.266		
S_86	V5 1.25X0.7 V4 1.1X0.7	!57	!58	2.800		
S_87	HEB-200 (HEB200)	!16	!36	3.209		
S_88	HEB-200 (HEB200)	!57	!78	3.209		
S_89	HEB-200 (HEB200)	!57	!37	5.383		
S_90	V4 1.1X0.7 V3 0.95X0.7	!58	!59	2.800		
S_91	HEB-200 (HEB200)	!17	!37	3.209		
S_92	HEB-200 (HEB200)	!58	!79	3.209		
S_93	HEB-200 (HEB200)	!58	!38	5.383		
S_94	V3 0.95X0.7 V2 0.8X0.7	!59	!60	2.800		
S_95	HEB-200 (HEB200)	!18	!38	3.209		
S_96	HEB-200 (HEB200)	!59	!80	3.209		
S_97	HEB-200 (HEB200)	!59	!39	5.383		
S_98	V2 0.8X0.7 V1 0.7X0.7	!60	!61	2.800		
S_99	V4 1.1X0.7 V5 1.25X0.7	!55	!56	2.800		
S_100	V4 1.1X0.7 V5 1.25X0.7	!35	!36	2.800		
S_101	HEB-200 (HEB200)	!19	!39	3.209		
S_102	HEB-200 (HEB200)	!60	!81	3.209		
S_103	HEB-200 (HEB200)	!60	!40	5.383		

Id	Sección Nombre>Variante	Nudos Inicio	Final	Longitud [m]	Status	Especial
S_104	HEB-200 (HEB200)	!20	!40	3.209		
S_105	HEB-200 (HEB200)	!61	!82	3.209		
S_106	HEB-200 (HEB200)	!61	K_8	5.383		
S_107	HEB-200 (HEB200)	!21	K_8	3.209		

I : Inactivo

Mediciones S (Etapa de construcción 'Fase 1')

Nom ScT / (Nom ScT2)	Area [m^2]	Perimeter [m]	Length [m]	No	Ltot [m]	Superficie [m^2]	Masa [t]
HEB-200 (HEB200) por longitud:	0.0078	1.155	var 3.209 5.383	 24 12	**141.626**	**163.61**	**8.85**
V5 1.25X0.7	0.1223	4.172	2.800	4	**11.200**	**46.72**	**10.95**
V2 0.8X0.7 **V1 0.7X0.7**			2.800	4	**11.200**	**32.16**	**7.46**
V3 0.95X0.7 **V2 0.8X0.7**			2.800	4	**11.200**	**34.96**	**8.13**
V4 1.1X0.7 **V3 0.95X0.7**			2.800	4	**11.200**	**38.32**	**8.94**
V4 1.1X0.7 **V5 1.25X0.7**			2.800	2	**5.600**	**21.68**	**5.07**
V5 1.25X0.7 **V4 1.1X0.7**			2.800	6	**16.800**	**65.05**	**15.22**
V6 0.7X0.6 **V7 1.20X0.7**			9.266	2	**18.531**	**58.78**	**13.68**
V7 1.20X0.7 **V6 0.7X0.6**			9.266	2	**18.531**	**58.78**	**13.68**
Total						**520.08**	**91.98**

Secciones: Geometría (Etapa de construcción 'Fase 1')

Nombre	Variante	Materiales	Tipo	Dimensiones [m]
HEB-200		S	Perfil	b=0.200, h=0.200 y_L=-0.100,y_R=0.100,z_B=-0.100,z_T=0.100
V1 0.7X0.7		S	P_K	H=0.700, B=0.700, T=0.030 y_L=-0.350,y_R=0.350,z_B=-0.350,z_T=0.350
V2 0.8X0.7		S	P_K	H=0.800, B=0.700, T=0.030 y_L=-0.350,y_R=0.350,z_B=-0.400,z_T=0.400
V3 0.95X0.7		S	P_K	H=0.950, B=0.700, T=0.030 y_L=-0.350,y_R=0.350,z_B=-0.475,z_T=0.475
V4 1.1X0.7		S	P_K	H=1.100, B=0.700, T=0.030 y_L=-0.350,y_R=0.350,z_B=-0.550,z_T=0.550
V5 1.25X0.7		S	P_K	H=1.400, B=0.700, T=0.030 y_L=-0.350,y_R=0.350,z_B=-0.700,z_T=0.700
V6 0.7X0.6		S	P_K	H=0.700, B=0.600, T=0.030 y_L=-0.300,y_R=0.300,z_B=-0.350,z_T=0.350
V7 1.20X0.7		S	P_K	H=0.700, B=1.200, T=0.030 y_L=-0.600,y_R=0.600,z_B=-0.350,z_T=0.350

Materiales : ver tabla 'Materiales'

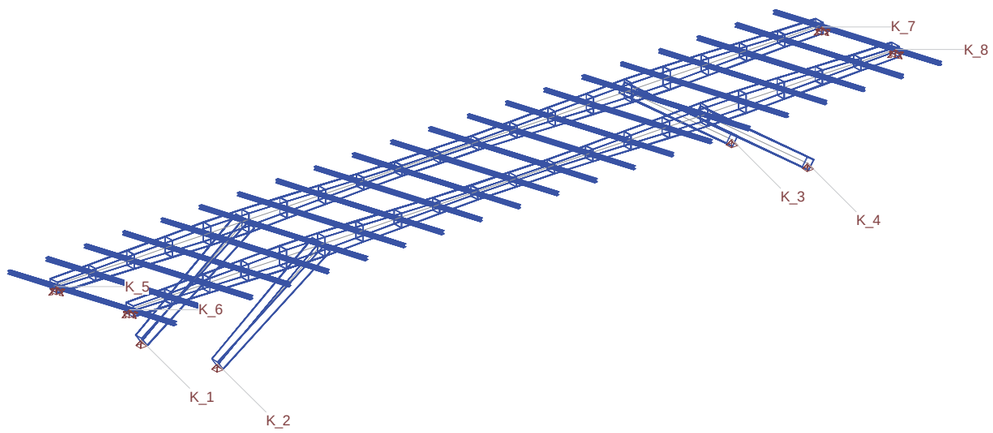
Secciones: Rigidez de las secciones (Etapa de construcción 'Fase 1')

Nombre	Variante	β [°]	EA_x GA_y GA_z [kN]	GJ_x EJ_y EJ_z [kNm^2]	e_y e_z [m]	Masa secc. Masa adicional [t/m]	Materiales
HEB-200		0	1640099.97 484620.00 134482.05	47.88 11961.60 4206.30	0 0	0.06	S
V1 0.7X0.7		0	16853298.00 6482099.43 6482099.43	742700.54 1261592.11 1261592.11	0 0	0.64	S
V2 0.8X0.7		0	18113298.00 6966719.43 6966719.43	911448.80 1728136.36 1403090.11	0 0	0.69	S
V3 0.95X0.7		0	20003298.00 7693649.43 7693649.43	1176234.89 2599733.67 1615337.11	0 0	0.76	S
V4 1.1X0.7		0	21893298.00 8420579.43 8420579.43	1451760.44 3696368.07 1827584.11	0 0	0.83	S

Nombre	Variante	β [°]	EA_x GA_y GA_z [kN]	GJ_x EJ_y EJ_z [kNm²]	e_y e_z [m]	Masa secc. Masa adicional [t/m]	Materiales
V5 1.25X0.7		0	25673298.00 9874439.43 9874439.43	2025455.00 6649798.19 2252078.11	0 0	0.98	S
V6 0.7X0.6		0	15593298.00 5997479.43 5997479.43	581959.04 1120094.11 879314.34	0 0	0.59	S
V7 1.20X0.7		0	23153298.00 8905199.43 8905199.43	1640098.45 1969082.11 4562978.29	0 0	0.88	S

β : Angulo entre el eje Y de la barra y el 1er eje principal eje de la sección
e_y e_z : Distancia centro de gravedad - punto de eje
Materiales : ver tabla 'Materiales'

Estructura, Estapa de construcción: Fase 2



ESTRUCTURA 3D (Etapas de construcción: Fase 2)

DATOS DE NUDOS (Etapa de construcción 'Fase 2')

Id	Coordenadas X [m]	Y [m]	Z [m]	Apoyos DX	DY	DZ	RX	RY	RZ	Especial
K_1	5.007	5.200	-5.300	B	B	B				
K_2	6.400	0	-5.300	B	B	B				
K_3	48.207	5.200	-5.300	B	B	B				
K_4	49.600	0	-5.300	B	B	B				
K_5	-1.350	5.000	0			B				
K_6	0	0	0			B				
K_7	54.650	5.000	0			B				
K_8	56.000	0	0			B				
!1	0.831	-3.100	0							
!2	3.631	-3.100	0							
!3	6.431	-3.100	0							
!4	9.231	-3.100	0							
!5	12.031	-3.100	0							
!6	14.831	-3.100	0							
!7	17.631	-3.100	0							
!8	20.431	-3.100	0							
!9	23.231	-3.100	0							
!10	26.031	-3.100	0							
!11	28.831	-3.100	0							
!12	31.631	-3.100	0							
!13	34.431	-3.100	0							
!14	37.231	-3.100	0							
!15	40.031	-3.100	0							

Id	Coordenadas X [m]	Y [m]	Z [m]	Apoyos DX	DY	DZ	RX	RY	RZ	Especial
!16	42.831	-3.100	0							
!17	45.631	-3.100	0							
!18	48.431	-3.100	0							
!19	51.231	-3.100	0							
!20	54.031	-3.100	0							
!21	56.831	-3.100	0							
!22	2.800	0	0							
!23	5.600	0	0							
!24	8.400	0	0							
!25	11.200	0	0							
!26	14.000	0	0							
!27	16.800	0	0							
!28	19.600	0	0							
!29	22.400	0	0							
!30	25.200	0	0							
!31	28.000	0	0							
!32	30.800	0	0							
!33	33.600	0	0							
!34	36.400	0	0							
!35	39.200	0	0							
!36	42.000	0	0							
!37	44.800	0	0							
!38	47.600	0	0							
!39	50.400	0	0							
!40	53.200	0	0							
!41	-1.393	5.200	0							
!42	1.407	5.200	0							
!43	4.207	5.200	0							
!44	7.007	5.200	0							
!45	9.807	5.200	0							
!46	12.607	5.200	0							
!47	15.407	5.200	0							
!48	18.207	5.200	0							
!49	21.007	5.200	0							
!50	23.807	5.200	0							
!51	26.607	5.200	0							
!52	29.407	5.200	0							
!53	32.207	5.200	0							
!54	35.007	5.200	0							
!55	37.807	5.200	0							
!56	40.607	5.200	0							
!57	43.407	5.200	0							
!58	46.207	5.200	0							
!59	49.007	5.200	0							
!60	51.807	5.200	0							
!61	54.607	5.200	0							
!62	-2.224	8.300	0							
!63	0.576	8.300	0							
!64	3.376	8.300	0							
!65	6.176	8.300	0							
!66	8.976	8.300	0							
!67	11.776	8.300	0							
!68	14.576	8.300	0							
!69	17.376	8.300	0							
!70	20.176	8.300	0							
!71	22.976	8.300	0							
!72	25.776	8.300	0							
!73	28.576	8.300	0							
!74	31.376	8.300	0							
!75	34.176	8.300	0							
!76	36.976	8.300	0							
!77	39.776	8.300	0							
!78	42.576	8.300	0							
!79	45.376	8.300	0							
!80	48.176	8.300	0							
!81	50.976	8.300	0							
!82	53.776	8.300	0							

B / E : Bloqueado / Sobre resortes elásticos

ENTRADA DE LA BARRA (Etapa de construcción 'Fase 2')

Id	Sección Nombre>Variante	Nudos Inicio	Nudos Final	Longitud [m]	Status	Especial
S_1	V2 0.8X0.7 V1 0.7X0.7	!42	!41	2.800		
S_2	HEB-200 (HEB200)	!1	K_6	3.209		
S_3	V2 0.8X0.7 V1 0.7X0.7	!22	K_6	2.800		
S_4	HEB-200 (HEB200)	!42	!63	3.209		
S_5	HEB-200 (HEB200)	!42	!22	5.383		
S_6	V3 0.95X0.7 V2 0.8X0.7	!23	!22	2.800		
S_7	V3 0.95X0.7 V2 0.8X0.7	!43	!42	2.800		
S_8	HEB-200 (HEB200)	!2	!22	3.209		
S_9	V4 1.1X0.7 V3 0.95X0.7	!24	!23	2.800		
S_10	HEB-200 (HEB200)	!43	!64	3.209		
S_11	HEB-200 (HEB200)	!43	!23	5.383		
S_12	V4 1.1X0.7 V3 0.95X0.7	!44	!43	2.800		
S_13	V5 1.25X0.7 V4 1.1X0.7	!25	!24	2.800		
S_14	V6 0.7X0.6 V7 1.20X0.7	K_2	!26	9.266		
S_15	HEB-200 (HEB200)	!3	!23	3.209		
S_16	HEB-200 (HEB200)	!44	!65	3.209		
S_17	V5 1.25X0.7	!26	!25	2.800		
S_18	HEB-200 (HEB200)	!44	!24	5.383		
S_19	V5 1.25X0.7 V4 1.1X0.7	!45	!44	2.800		
S_20	V5 1.25X0.7 V4 1.1X0.7	!26	!27	2.800		
S_21	HEB-200 (HEB200)	!4	!24	3.209		
S_22	V6 0.7X0.6 V7 1.20X0.7	K_1	!46	9.266		
S_23	V4 1.1X0.7 V3 0.95X0.7	!27	!28	2.800		
S_24	HEB-200 (HEB200)	!45	!66	3.209		
S_25	HEB-200 (HEB200)	!45	!25	5.383		
S_26	V3 0.95X0.7 V2 0.8X0.7	!28	!29	2.800		
S_27	V5 1.25X0.7	!46	!45	2.800		
S_28	HEB-200 (HEB200)	!5	!25	3.209		
S_29	V2 0.8X0.7 V1 0.7X0.7	!29	!30	2.800		
S_30	HEB-200 (HEB200)	!46	!67	3.209		
S_31	HEB-200 (HEB200)	!46	!26	5.383		
S_32	V1 0.7X0.7	!30	!31	2.800		
S_33	V5 1.25X0.7 V4 1.1X0.7	!46	!47	2.800		
S_34	HEB-200 (HEB200)	!6	!26	3.209		
S_35	V1 0.7X0.7	!31	!32	2.800		
S_36	HEB-200 (HEB200)	!47	!68	3.209		
S_37	HEB-200 (HEB200)	!47	!27	5.383		
S_38	V1 0.7X0.7 V2 0.8X0.7	!32	!33	2.800		
S_39	V4 1.1X0.7 V3 0.95X0.7	!47	!48	2.800		
S_40	HEB-200 (HEB200)	!7	!27	3.209		
S_41	V2 0.8X0.7 V3 0.95X0.7	!33	!34	2.800		
S_42	HEB-200 (HEB200)	!48	!69	3.209		
S_43	HEB-200 (HEB200)	!48	!28	5.383		
S_44	V3 0.95X0.7 V4 1.1X0.7	!34	!35	2.800		
S_45	V3 0.95X0.7 V2 0.8X0.7	!48	!49	2.800		
S_46	HEB-200 (HEB200)	!8	!28	3.209		
S_47	V5 1.25X0.7	!36	!37	2.800		
S_48	HEB-200 (HEB200)	!49	!70	3.209		

Id	Sección Nombre>Variante	Nudos Inicio	Nudos Final	Longitud [m]	Status	Especial
S_49	HEB-200 (HEB200)	!49	!29	5.383		
S_50	V2 0.8X0.7 V1 0.7X0.7	!49	!50	2.800		
S_51	V7 1.20X0.7 V6 0.7X0.6	!36	K_4	9.266		
S_52	V5 1.25X0.7 V4 1.1X0.7	!37	!38	2.800		
S_53	HEB-200 (HEB200)	!9	!29	3.209		
S_54	HEB-200 (HEB200)	!50	!71	3.209		
S_55	V4 1.1X0.7 V3 0.95X0.7	!38	!39	2.800		
S_56	HEB-200 (HEB200)	!50	!30	5.383		
S_57	V1 0.7X0.7	!50	!51	2.800		
S_58	V3 0.95X0.7 V2 0.8X0.7	!39	!40	2.800		
S_59	HEB-200 (HEB200)	!10	!30	3.209		
S_60	HEB-200 (HEB200)	!51	!72	3.209		
S_61	V2 0.8X0.7 V1 0.7X0.7	!40	K_8	2.800		
S_62	HEB-200 (HEB200)	!41	K_6	5.383		
S_63	HEB-200 (HEB200)	!51	!31	5.383		
S_64	V1 0.7X0.7	!51	!52	2.800		
S_65	HEB-200 (HEB200)	!41	!62	3.209		
S_66	HEB-200 (HEB200)	!11	!31	3.209		
S_67	HEB-200 (HEB200)	!52	!73	3.209		
S_68	HEB-200 (HEB200)	!52	!32	5.383		
S_69	V1 0.7X0.7 V2 0.8X0.7	!52	!53	2.800		
S_70	HEB-200 (HEB200)	!12	!32	3.209		
S_71	HEB-200 (HEB200)	!53	!74	3.209		
S_72	HEB-200 (HEB200)	!53	!33	5.383		
S_73	V2 0.8X0.7 V3 0.95X0.7	!53	!54	2.800		
S_74	HEB-200 (HEB200)	!13	!33	3.209		
S_75	HEB-200 (HEB200)	!54	!75	3.209		
S_76	HEB-200 (HEB200)	!54	!34	5.383		
S_77	V3 0.95X0.7 V4 1.1X0.7	!54	!55	2.800		
S_78	HEB-200 (HEB200)	!14	!34	3.209		
S_79	HEB-200 (HEB200)	!55	!76	3.209		
S_80	HEB-200 (HEB200)	!55	!35	5.383		
S_81	V5 1.25X0.7	!56	!57	2.800		
S_82	HEB-200 (HEB200)	!15	!35	3.209		
S_83	HEB-200 (HEB200)	!56	!77	3.209		
S_84	HEB-200 (HEB200)	!56	!36	5.383		
S_85	V7 1.20X0.7 V6 0.7X0.6	!56	K_3	9.266		
S_86	V5 1.25X0.7 V4 1.1X0.7	!57	!58	2.800		
S_87	HEB-200 (HEB200)	!16	!36	3.209		
S_88	HEB-200 (HEB200)	!57	!78	3.209		
S_89	HEB-200 (HEB200)	!57	!37	5.383		
S_90	V4 1.1X0.7 V3 0.95X0.7	!58	!59	2.800		
S_91	HEB-200 (HEB200)	!17	!37	3.209		
S_92	HEB-200 (HEB200)	!58	!79	3.209		
S_93	HEB-200 (HEB200)	!58	!38	5.383		
S_94	V3 0.95X0.7 V2 0.8X0.7	!59	!60	2.800		
S_95	HEB-200 (HEB200)	!18	!38	3.209		
S_96	HEB-200 (HEB200)	!59	!80	3.209		
S_97	HEB-200 (HEB200)	!59	!39	5.383		
S_98	V2 0.8X0.7 V1 0.7X0.7	!60	!61	2.800		
S_99	V4 1.1X0.7 V5 1.25X0.7	!55	!56	2.800		
S_100	V4 1.1X0.7 V5 1.25X0.7	!35	!36	2.800		
S_101	HEB-200 (HEB200)	!19	!39	3.209		
S_102	HEB-200 (HEB200)	!60	!81	3.209		
S_103	HEB-200 (HEB200)	!60	!40	5.383		

Id	Sección Nombre>Variante	Nudos Inicio	Final	Longitud [m]	Status	Especial
S_104	HEB-200 (HEB200)	!20	!40	3.209		
S_105	HEB-200 (HEB200)	!61	!82	3.209		
S_106	HEB-200 (HEB200)	!61	K_8	5.383		
S_107	HEB-200 (HEB200)	!21	K_8	3.209		

Mediciones S (Etapa de construcción 'Fase 2')

Nom ScT / (Nom ScT2)	Area [m^2]	Perimeter [m]	Length [m]	No	Ltot [m]	Superficie [m^2]	Masa [t]
HEB-200 (HEB200) por longitud:	0.0078	1.155	var 3.209 5.383	 42 21	**247.845**	**286.32**	**15.49**
V1 0.7X0.7	0.0803	2.772	2.800	4	**11.200**	**31.04**	**7.19**
V5 1.25X0.7	0.1223	4.172	2.800	4	**11.200**	**46.72**	**10.95**
V1 0.7X0.7 **V2 0.8X0.7**			2.800	2	**5.600**	**16.08**	**3.73**
V2 0.8X0.7 **V1 0.7X0.7**			2.800	6	**16.800**	**48.25**	**11.19**
V2 0.8X0.7 **V3 0.95X0.7**			2.800	2	**5.600**	**17.48**	**4.07**
V3 0.95X0.7 **V2 0.8X0.7**			2.800	6	**16.800**	**52.45**	**12.20**
V3 0.95X0.7 **V4 1.1X0.7**			2.800	2	**5.600**	**19.16**	**4.47**
V4 1.1X0.7 **V3 0.95X0.7**			2.800	6	**16.800**	**57.49**	**13.41**
V4 1.1X0.7 **V5 1.25X0.7**			2.800	2	**5.600**	**21.68**	**5.07**
V5 1.25X0.7 **V4 1.1X0.7**			2.800	6	**16.800**	**65.05**	**15.22**
V6 0.7X0.6 **V7 1.20X0.7**			9.266	2	**18.531**	**58.78**	**13.68**
V7 1.20X0.7 **V6 0.7X0.6**			9.266	2	**18.531**	**58.78**	**13.68**
Total						**779.28**	**130.34**

Secciones: Geometría (Etapa de construcción 'Fase 2')

Nombre	Variante	Materiales	Tipo	Dimensiones [m]
HEB-200		S	Perfil	b=0.200, h=0.200 y_L=-0.100,y_R=0.100,z_B=-0.100,z_T=0.100
V1 0.7X0.7		S	P_K	H=0.700, B=0.700, T=0.030 y_L=-0.350,y_R=0.350,z_B=-0.350,z_T=0.350
V2 0.8X0.7		S	P_K	H=0.800, B=0.700, T=0.030 y_L=-0.350,y_R=0.350,z_B=-0.400,z_T=0.400
V3 0.95X0.7		S	P_K	H=0.950, B=0.700, T=0.030 y_L=-0.350,y_R=0.350,z_B=-0.475,z_T=0.475
V4 1.1X0.7		S	P_K	H=1.100, B=0.700, T=0.030 y_L=-0.350,y_R=0.350,z_B=-0.550,z_T=0.550
V5 1.25X0.7		S	P_K	H=1.400, B=0.700, T=0.030 y_L=-0.350,y_R=0.350,z_B=-0.700,z_T=0.700
V6 0.7X0.6		S	P_K	H=0.700, B=0.600, T=0.030 y_L=-0.300,y_R=0.300,z_B=-0.350,z_T=0.350
V7 1.20X0.7		S	P_K	H=0.700, B=1.200, T=0.030 y_L=-0.600,y_R=0.600,z_B=-0.350,z_T=0.350

Materiales : ver tabla 'Materiales'

Secciones: Rigidez de las secciones (Etapa de construcción 'Fase 2')

Nombre	Variante	β [°]	EA_x GA_y GA_z [kN]	GJ_x EJ_y EJ_z [kNm^2]	e_y e_z [m]	Masa secc. Masa adicional [t/m]	Materiales
HEB-200		0	1640099.97 484620.00 134482.05	47.88 11961.60 4206.30	0 0	0.06	S
V1 0.7X0.7		0	16853298.00 6482099.43 6482099.43	742700.54 1261592.11 1261592.11	0 0	0.64	S
V2 0.8X0.7		0	18113298.00 6966719.43 6966719.43	911448.80 1728136.36 1403090.11	0 0	0.69	S

Nombre	Variante	β [°]	EA_x GA_y GA_z [kN]	GJ_x EJ_y EJ_z [kNm^2]	e_y e_z [m]	Masa secc. Masa adicional [t/m]	Materiales
V3 0.95X0.7		0	20003298.00 7693649.43 7693649.43	1176234.89 2599733.67 1615337.11	0 0	0.76	S
V4 1.1X0.7		0	21893298.00 8420579.43 8420579.43	1451760.44 3696368.07 1827584.11	0 0	0.83	S
V5 1.25X0.7		0	25673298.00 9874439.43 9874439.43	2025455.00 6649798.19 2252078.11	0 0	0.98	S
V6 0.7X0.6		0	15593298.00 5997479.43 5997479.43	581959.04 1120094.11 879314.34	0 0	0.59	S
V7 1.20X0.7		0	23153298.00 8905199.43 8905199.43	1640098.45 1969082.11 4562978.29	0 0	0.88	S

β : Angulo entre el eje Y de la barra y el 1er eje principal eje de la sección
e_y e_z : Distancia centro de gravedad - punto de eje
Materiales : ver tabla 'Materiales'

LISTA DE HIPOTESIS DE CARGA

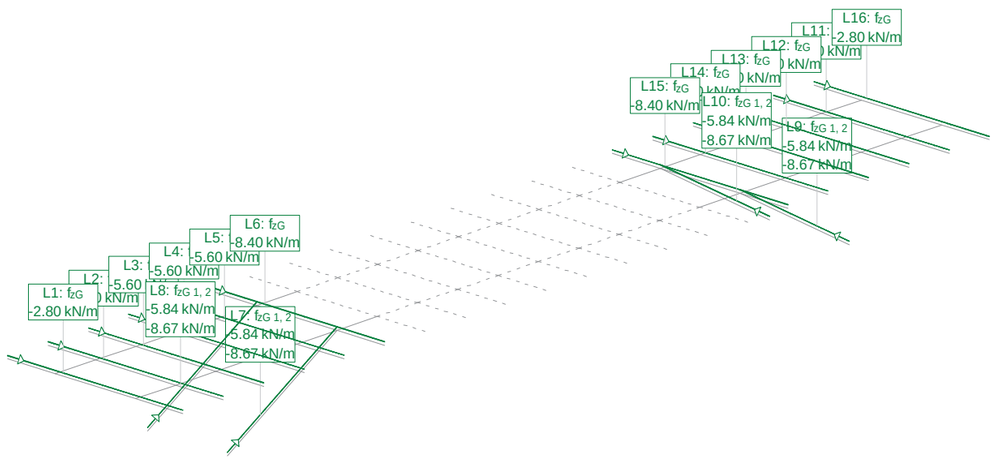
ID	Tipo	Acción	Etapa de construcción	Lista de hipótesis de carga
Cm+F02	Hipótesis de c..	Cargas permanentes	Fase 2	Carga muerta superio..
Cm-F02	Hipótesis de c..	Cargas permanentes	Fase 2	Carga muerta inferio..
PpropF01	Hipótesis de c..	Carga muerta	Fase 1	Peso propio Acero. F..
PpropF02	Hipótesis de c..	Carga muerta	Fase 2	Peso propio Acero + ..
SCP01F02	Hipótesis de c..	Modelo de carga 1 Q ..	Fase 2	Sobrecarga puntual V..
SCP02F02	Hipótesis de c..	Modelo de carga 1 Q ..	Fase 2	Sobrecarga puntual V..
SCP03F02	Hipótesis de c..	Modelo de carga 1 Q ..	Fase 2	Sobrecarga puntual V..
SCP04F02	Hipótesis de c..	Modelo de carga 1 Q ..	Fase 2	Sobrecarga puntual V..
SCP05F02	Hipótesis de c..	Modelo de carga 1 Q ..	Fase 2	Sobrecarga puntual V..
SCP06F02	Hipótesis de c..	Modelo de carga 1 Q ..	Fase 2	Sobrecarga puntual V..
SCP07F02	Hipótesis de c..	Modelo de carga 1 Q ..	Fase 2	Sobrecarga puntual V..
SCU01F02	Hipótesis de c..	Modelo de carga 1 q ..	Fase 2	Sobrecarga Uniforme ..
SCU02F02	Hipótesis de c..	Modelo de carga 1 q ..	Fase 2	Sobrecarga Uniforme ..
SCU03F02	Hipótesis de c..	Modelo de carga 1 q ..	Fase 2	Sobrecarga uniforme ..

Acciones (1)

Nombre	Tipo	Conjunto	EL tipo 2		ψ-Coeficiente			u
			γ [-]	γ inf [-]	ψ 0 [-]	ψ 1 [-]	ψ 2 [-]	
Carga muerta	permanente		1.35	1.00				Sí
Cargas permanentes	permanente		1.35	1.00				Sí
Modelo de carga 1 Q (TS)	variable	Tráfico	1.35		0.75	0.75	0	Sí
Modelo de carga 1 q (UDL	variable	Tráfico	1.35		0.40	0.40	0	Sí

EL tipo 2 : Estado límite tipo 2
ψ-Coeficiente : Factores de reducción
u : La acción se ha utilizado

Hipótesis de carga PpropF01: Peso propio Acero. Fase 01



Hipótesis de carga 'PpropF01': Peso propio Acero. Fase 01 Etapa de construcción: 'Fase 1'

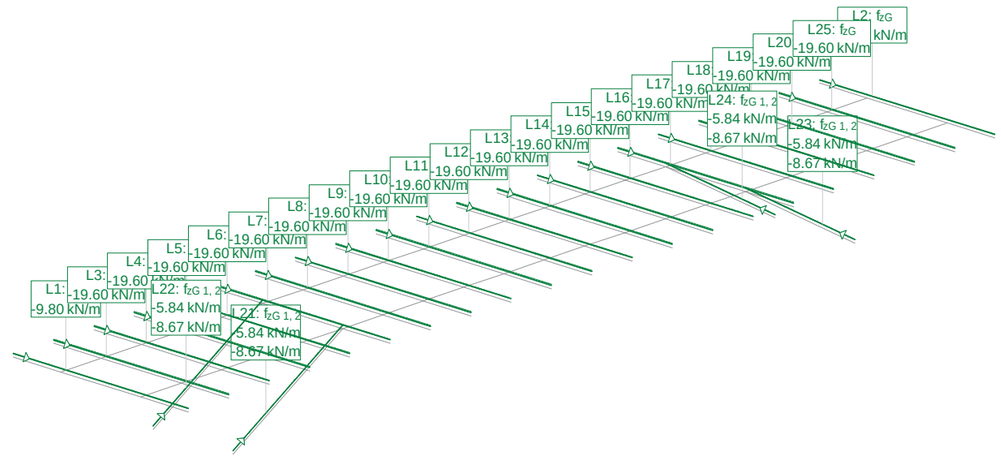
Cargas lineales: Fuerzas

Nombre	Tipo	Long [m]	p_1 [kN/m]	p_2 [kN/m]	X_{Suma} [kN]	Y_{Suma} [kN]	Z_{Suma} [kN]
L1	Z Global	11.802	-2.80		0	0	-33.05
L2	Z Global	11.802	-5.60		0	0	-66.09
L3	Z Global	11.802	-5.60		0	0	-66.09
L4	Z Global	11.802	-5.60		0	0	-66.09
L5	Z Global	11.802	-5.60		0	0	-66.09
L6	Z Global	11.802	-8.40		0	0	-99.14
L7	Z Global	9.266	-5.84	-8.67	0	0	-67.22
L8	Z Global	9.266	-5.84	-8.67	0	0	-67.22
L9	Z Global	9.266	-5.84	-8.67	0	0	-67.22
L10	Z Global	9.266	-5.84	-8.67	0	0	-67.22
L11	Z Global	11.802	-5.60		0	0	-66.09
L12	Z Global	11.802	-5.60		0	0	-66.09
L13	Z Global	11.802	-5.60		0	0	-66.09
L14	Z Global	11.802	-5.60		0	0	-66.09
L15	Z Global	11.802	-8.40		0	0	-99.14
L16	Z Global	11.802	-2.80		0	0	-33.05

Suma de cargas

	X_{Suma} [kN]	Y_{Suma} [kN]	Z_{Suma} [kN]
Suma de cargas HC PpropF01	0	0	-1061.99

Hipótesis de carga PpropF02: Peso propio Acero + Hormigón. Fase 02



Hipótesis de carga 'PpropF02': Peso propio Acero + Hormigón. Fase 02 Etapa de construcción: 'Fase 2'

Cargas lineales: Fuerzas

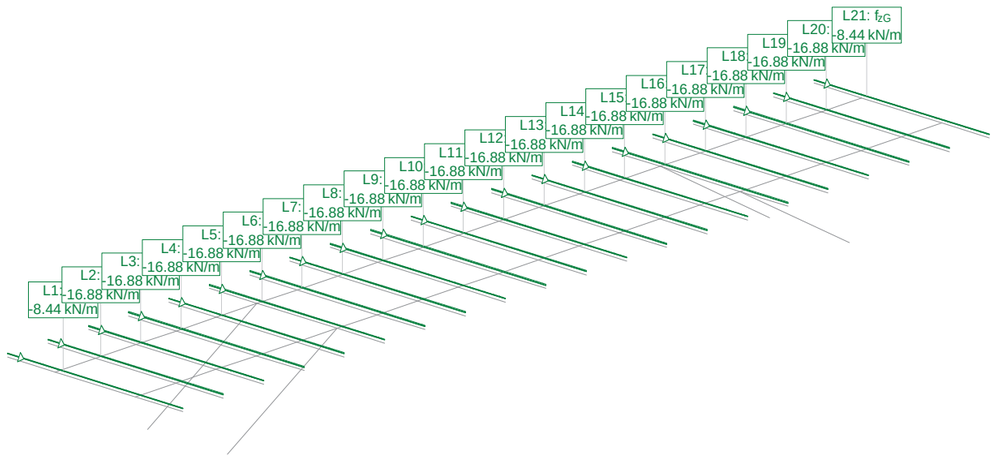
Nombre	Tipo	Long [m]	p_1 [kN/m]	p_2 [kN/m]	X_{Suma} [kN]	Y_{Suma} [kN]	Z_{Suma} [kN]
L1	Z Global	11.802	-9.80		0	0	-115.66
L2	Z Global	11.802	-9.80		0	0	-115.66
L3	Z Global	11.802	-19.60		0	0	-231.32
L4	Z Global	11.802	-19.60		0	0	-231.32
L5	Z Global	11.802	-19.60		0	0	-231.32
L6	Z Global	11.802	-19.60		0	0	-231.32
L7	Z Global	11.802	-19.60		0	0	-231.32
L8	Z Global	11.802	-19.60		0	0	-231.32
L9	Z Global	11.802	-19.60		0	0	-231.32
L10	Z Global	11.802	-19.60		0	0	-231.32
L11	Z Global	11.802	-19.60		0	0	-231.32

Nombre	Tipo	Long [m]	p_1 [kN/m]	p_2 [kN/m]	X_{Suma} [kN]	Y_{Suma} [kN]	Z_{Suma} [kN]
L12	Z Global	11.802	-19.60		0	0	-231.32
L13	Z Global	11.802	-19.60		0	0	-231.32
L14	Z Global	11.802	-19.60		0	0	-231.32
L15	Z Global	11.802	-19.60		0	0	-231.32
L16	Z Global	11.802	-19.60		0	0	-231.32
L17	Z Global	11.802	-19.60		0	0	-231.32
L18	Z Global	11.802	-19.60		0	0	-231.32
L19	Z Global	11.802	-19.60		0	0	-231.32
L20	Z Global	11.802	-19.60		0	0	-231.32
L21	Z Global	9.266	-5.84	-8.67	0	0	-67.22
L22	Z Global	9.266	-5.84	-8.67	0	0	-67.22
L23	Z Global	9.266	-5.84	-8.67	0	0	-67.22
L24	Z Global	9.266	-5.84	-8.67	0	0	-67.22
L25	Z Global	11.802	-19.60		0	0	-231.32

Suma de cargas

	X_{Suma} [kN]	Y_{Suma} [kN]	Z_{Suma} [kN]
Suma de cargas HC PpropF02	0	0	-4895.33

Hipótesis de carga Cm+F02: Carga muerta superior. Fase 02



Hipótesis de carga 'Cm+F02': Carga muerta superior. Fase 02 Etapa de construcción: 'Fase 2'

Cargas lineales: Fuerzas

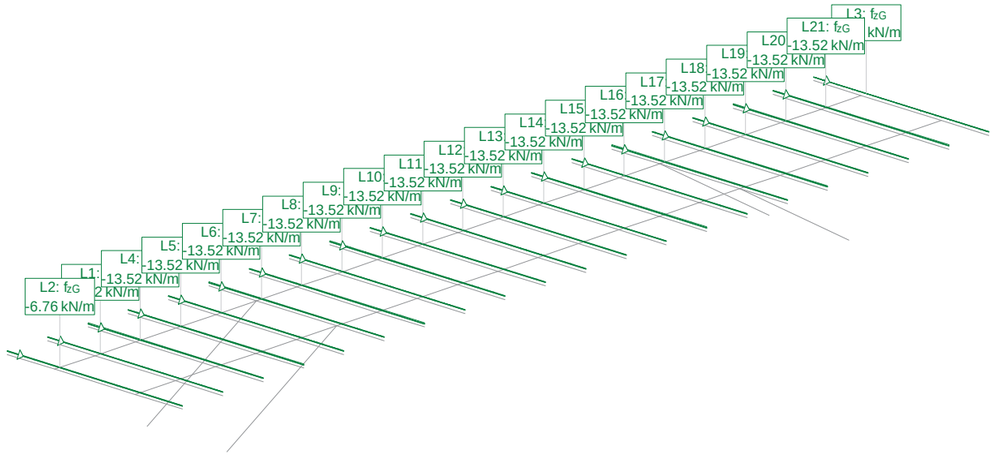
Nombre	Tipo	Long [m]	p_1 [kN/m]	p_2 [kN/m]	X_{Suma} [kN]	Y_{Suma} [kN]	Z_{Suma} [kN]
L1	Z Global	11.802	-8.44		0	0	-99.61
L2	Z Global	11.802	-16.88		0	0	-199.22
L3	Z Global	11.802	-16.88		0	0	-199.22
L4	Z Global	11.802	-16.88		0	0	-199.22
L5	Z Global	11.802	-16.88		0	0	-199.22
L6	Z Global	11.802	-16.88		0	0	-199.22
L7	Z Global	11.802	-16.88		0	0	-199.22
L8	Z Global	11.802	-16.88		0	0	-199.22
L9	Z Global	11.802	-16.88		0	0	-199.22
L10	Z Global	11.802	-16.88		0	0	-199.22
L11	Z Global	11.802	-16.88		0	0	-199.22
L12	Z Global	11.802	-16.88		0	0	-199.22
L13	Z Global	11.802	-16.88		0	0	-199.22
L14	Z Global	11.802	-16.88		0	0	-199.22
L15	Z Global	11.802	-16.88		0	0	-199.22
L16	Z Global	11.802	-16.88		0	0	-199.22
L17	Z Global	11.802	-16.88		0	0	-199.22

Nombre	Tipo	Long [m]	p_1 [kN/m]	p_2 [kN/m]	X_{Suma} [kN]	Y_{Suma} [kN]	Z_{Suma} [kN]
L18	Z Global	11.802	-16.88		0	0	-199.22
L19	Z Global	11.802	-16.88		0	0	-199.22
L20	Z Global	11.802	-16.88		0	0	-199.22
L21	Z Global	11.802	-8.44		0	0	-99.61

Suma de cargas

	X_{Suma} [kN]	Y_{Suma} [kN]	Z_{Suma} [kN]
Suma de cargas HC Cm+F02	0	0	-3984.41

Hipótesis de carga Cm-F02: Carga muerta inferior. Fase 02



Hipótesis de carga 'Cm-F02': Carga muerta inferior. Fase 02 Etapa de construcción: 'Fase 2'

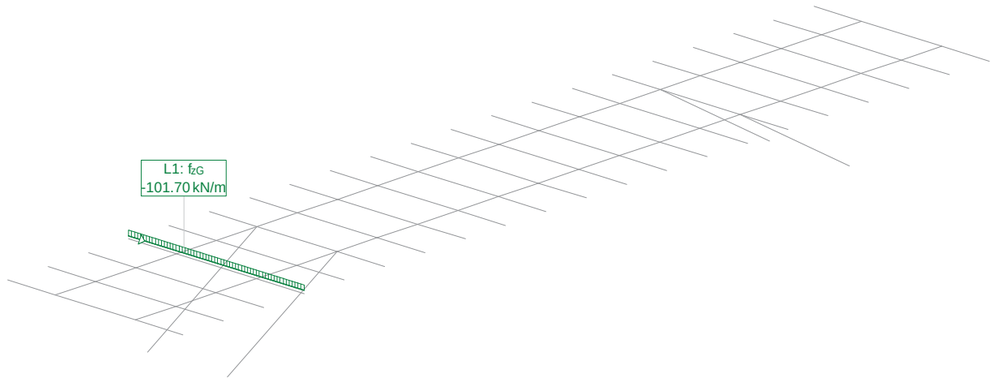
Cargas lineales: Fuerzas

Nombre	Tipo	Long [m]	p_1 [kN/m]	p_2 [kN/m]	X_{Suma} [kN]	Y_{Suma} [kN]	Z_{Suma} [kN]
L1	Z Global	11.802	-13.52		0	0	-159.57
L2	Z Global	11.802	-6.76		0	0	-79.78
L3	Z Global	11.802	-6.76		0	0	-79.78
L4	Z Global	11.802	-13.52		0	0	-159.57
L5	Z Global	11.802	-13.52		0	0	-159.57
L6	Z Global	11.802	-13.52		0	0	-159.57
L7	Z Global	11.802	-13.52		0	0	-159.57
L8	Z Global	11.802	-13.52		0	0	-159.57
L9	Z Global	11.802	-13.52		0	0	-159.57
L10	Z Global	11.802	-13.52		0	0	-159.57
L11	Z Global	11.802	-13.52		0	0	-159.57
L12	Z Global	11.802	-13.52		0	0	-159.57
L13	Z Global	11.802	-13.52		0	0	-159.57
L14	Z Global	11.802	-13.52		0	0	-159.57
L15	Z Global	11.802	-13.52		0	0	-159.57
L16	Z Global	11.802	-13.52		0	0	-159.57
L17	Z Global	11.802	-13.52		0	0	-159.57
L18	Z Global	11.802	-13.52		0	0	-159.57
L19	Z Global	11.802	-13.52		0	0	-159.57
L20	Z Global	11.802	-13.52		0	0	-159.57
L21	Z Global	11.802	-13.52		0	0	-159.57

Suma de cargas

	X_{Suma} [kN]	Y_{Suma} [kN]	Z_{Suma} [kN]
Suma de cargas HC Cm-F02	0	0	-3191.30

Hipótesis de carga SCP01F02: Sobrecarga puntual Vehículos. Posición 1. Fase 02



Hipótesis de carga 'SCP01F02': Sobrecarga puntual Vehículos. Posición 1. Fase 02 Etapa de construcción:

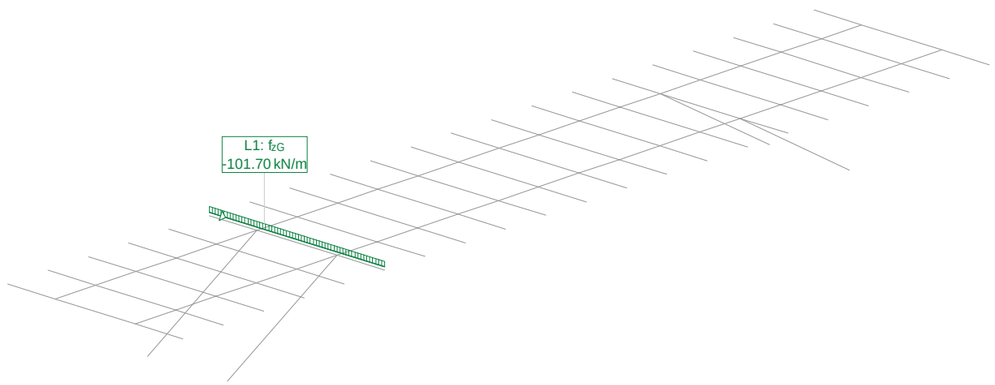
Cargas lineales: Fuerzas

Nombre	Tipo	Long [m]	p_1 [kN/m]	p_2 [kN/m]	X_{Suma} [kN]	Y_{Suma} [kN]	Z_{Suma} [kN]
L1	Z Global	11.802	-101.70		0	0	-1200.28

Suma de cargas

	X_{Suma} [kN]	Y_{Suma} [kN]	Z_{Suma} [kN]
Suma de cargas HC SCP01F02	0	0	-1200.28

Hipótesis de carga SCP02F02: Sobrecarga puntual Vehículos. Posición 2. Fase 02



Hipótesis de carga 'SCP02F02': Sobrecarga puntual Vehículos. Posición 2. Fase 02 Etapa de construcción:

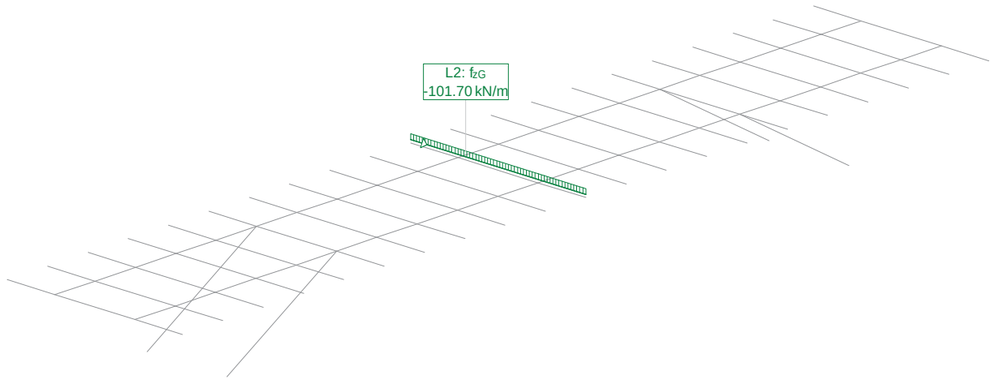
Cargas lineales: Fuerzas

Nombre	Tipo	Long [m]	p_1 [kN/m]	p_2 [kN/m]	X_{Suma} [kN]	Y_{Suma} [kN]	Z_{Suma} [kN]
L1	Z Global	11.802	-101.70		0	0	-1200.28

Suma de cargas

	X_{Suma} [kN]	Y_{Suma} [kN]	Z_{Suma} [kN]
Suma de cargas HC SCP02F02	0	0	-1200.28

Hipótesis de carga SCP03F02: Sobrecarga puntual Vehículos. Posición 3. Fase 02



Hipótesis de carga 'SCP03F02': Sobrecarga puntual Vehículos. Posición 3. Fase 02 Etapa de construcción:

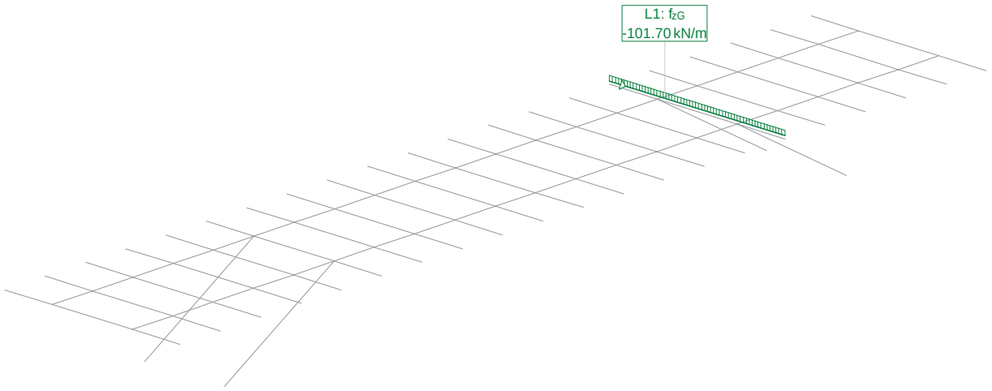
Cargas lineales: Fuerzas

Nombre	Tipo	Long [m]	p_1 [kN/m]	p_2 [kN/m]	X_{Suma} [kN]	Y_{Suma} [kN]	Z_{Suma} [kN]
L2	Z Global	11.802	-101.70		0	0	-1200.28

Suma de cargas

	X_{Suma} [kN]	Y_{Suma} [kN]	Z_{Suma} [kN]
Suma de cargas HC SCP03F02	0	0	-1200.28

Hipótesis de carga SCP04F02: Sobrecarga puntual Vehículos. Posición 5. Fase 02



Hipótesis de carga 'SCP04F02': Sobrecarga puntual Vehículos. Posición 5. Fase 02 Etapa de construcción:

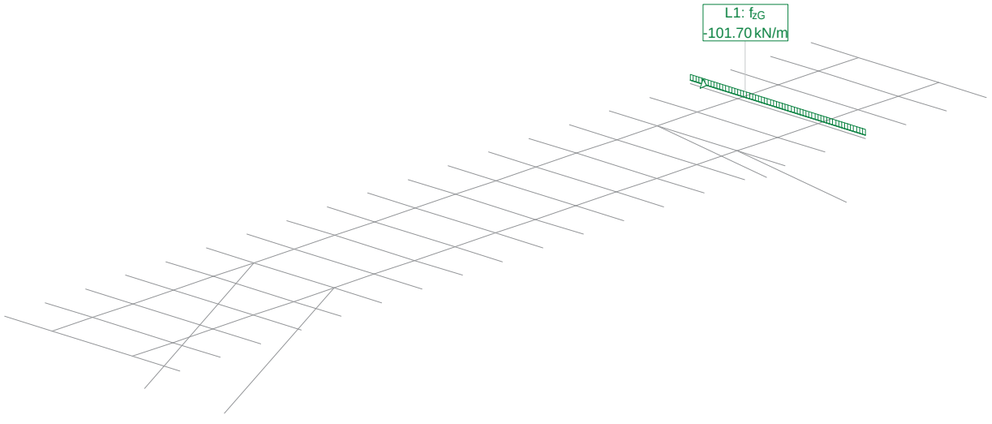
Cargas lineales: Fuerzas

Nombre	Tipo	Long [m]	p_1 [kN/m]	p_2 [kN/m]	X_{Suma} [kN]	Y_{Suma} [kN]	Z_{Suma} [kN]
L1	Z Global	11.802	-101.70		0	0	-1200.28

Suma de cargas

	X_{Suma} [kN]	Y_{Suma} [kN]	Z_{Suma} [kN]
Suma de cargas HC SCP04F02	0	0	-1200.28

Hipótesis de carga SCP05F02: Sobrecarga puntual Vehículos. Posición 5. Fase 02



Hipótesis de carga 'SCP05F02': Sobrecarga puntual Vehículos. Posición 5. Fase 02 Etapa de construcción:

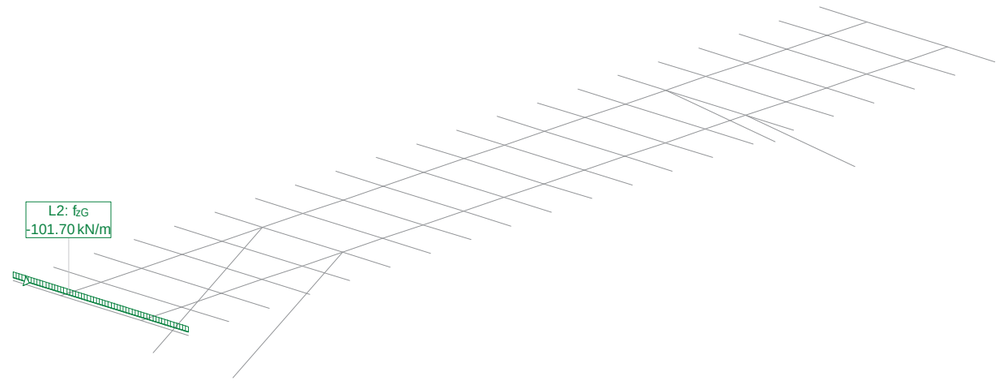
Cargas lineales: Fuerzas

Nombre	Tipo	Long [m]	p_1 [kN/m]	p_2 [kN/m]	X_{Suma} [kN]	Y_{Suma} [kN]	Z_{Suma} [kN]
L1	Z Global	11.802	-101.70		0	0	-1200.28

Suma de cargas

	X_{Suma} [kN]	Y_{Suma} [kN]	Z_{Suma} [kN]
Suma de cargas HC SCP05F02	0	0	-1200.28

Hipótesis de carga SCP06F02: Sobrecarga puntual Vehículos. Posición 6. Fase 02



Hipótesis de carga 'SCP06F02': Sobrecarga puntual Vehículos. Posición 6. Fase 02 Etapa de construcción:

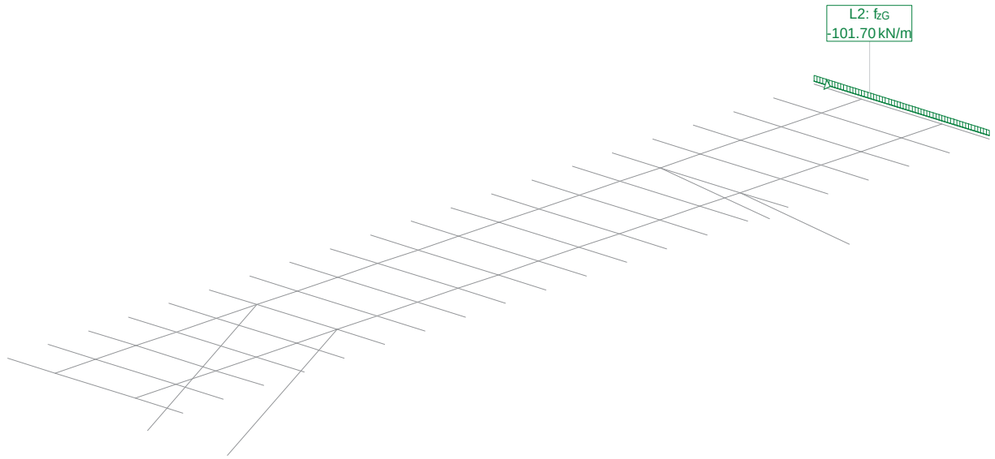
Cargas lineales: Fuerzas

Nombre	Tipo	Long [m]	p_1 [kN/m]	p_2 [kN/m]	X_{Suma} [kN]	Y_{Suma} [kN]	Z_{Suma} [kN]
L2	Z Global	11.802	-101.70		0	0	-1200.28

Suma de cargas

	X_{Suma} [kN]	Y_{Suma} [kN]	Z_{Suma} [kN]
Suma de cargas HC SCP06F02	0	0	-1200.28

Hipótesis de carga SCP07F02: Sobrecarga puntual Vehículos. Posición 7. Fase 02



Hipótesis de carga 'SCP07F02': Sobrecarga puntual Vehículos. Posición 7. Fase 02 Etapa de construcción:

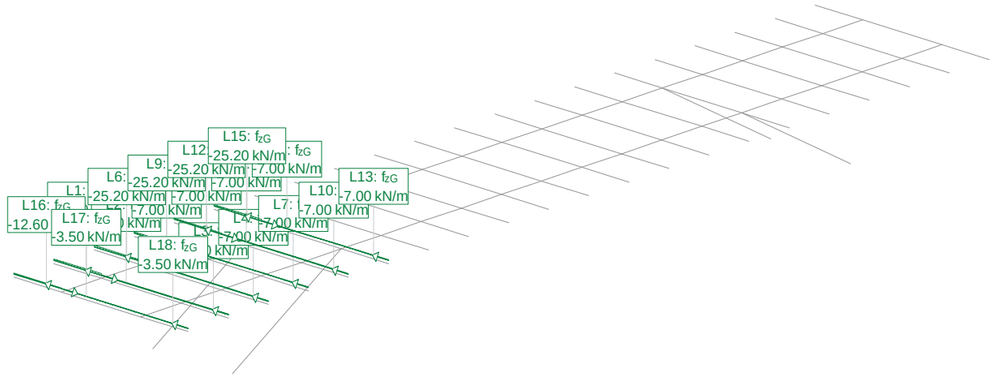
Cargas lineales: Fuerzas

Nombre	Tipo	Long [m]	p_1 [kN/m]	p_2 [kN/m]	X_{Suma} [kN]	Y_{Suma} [kN]	Z_{Suma} [kN]
L2	Z Global	11.802	-101.70		0	0	-1200.28

Suma de cargas

	X_{Suma} [kN]	Y_{Suma} [kN]	Z_{Suma} [kN]
Suma de cargas HC SCP07F02	0	0	-1200.28

Hipótesis de carga SCU01F02: Sobrecarga Uniforme de vehículos. Posición 1. Fase 02



Hipótesis de carga 'SCU01F02': Sobrecarga Uniforme de vehículos. Posición 1. Fase 02 Etapa de construc

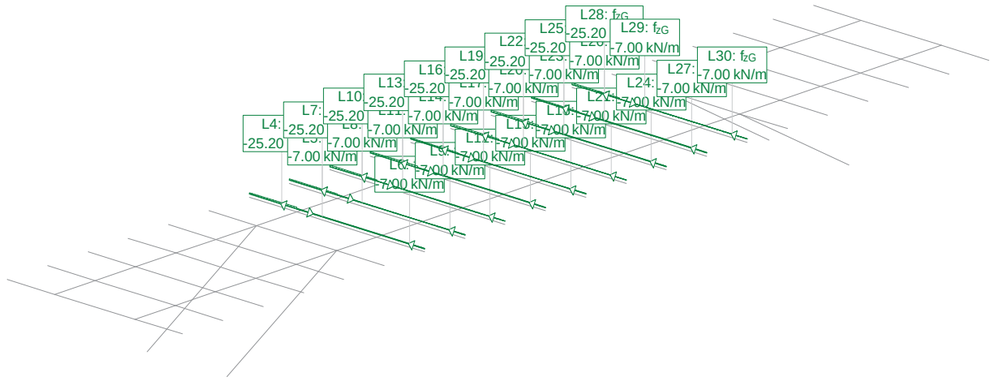
Cargas lineales: Fuerzas

Nombre	Tipo	Long [m]	p_1 [kN/m]	p_2 [kN/m]	X_{Suma} [kN]	Y_{Suma} [kN]	Z_{Suma} [kN]
L1	Z Global	3.209	-25.20		0	0	-80.88
L2	Z Global	5.383	-7.00		0	0	-37.68
L3	Z Global	3.209	-7.00		0	0	-22.47
L4	Z Global	3.209	-7.00		0	0	-22.47
L5	Z Global	5.383	-7.00		0	0	-37.68
L6	Z Global	3.209	-25.20		0	0	-80.88
L7	Z Global	3.209	-7.00		0	0	-22.47
L8	Z Global	5.383	-7.00		0	0	-37.68
L9	Z Global	3.209	-25.20		0	0	-80.88
L10	Z Global	3.209	-7.00		0	0	-22.47
L11	Z Global	5.383	-7.00		0	0	-37.68
L12	Z Global	3.209	-25.20		0	0	-80.88
L13	Z Global	3.209	-7.00		0	0	-22.47
L14	Z Global	5.383	-7.00		0	0	-37.68
L15	Z Global	3.209	-25.20		0	0	-80.88
L16	Z Global	3.209	-12.60		0	0	-40.44
L17	Z Global	5.383	-3.50		0	0	-18.84
L18	Z Global	3.209	-3.50		0	0	-11.23

Suma de cargas

	X_{Suma} [kN]	Y_{Suma} [kN]	Z_{Suma} [kN]
Suma de cargas HC SCU01F02	0	0	-775.64

Hipótesis de carga SCU02F02: Sobrecarga Uniforme de vehículos. Posición 2. Fase 02



Hipótesis de carga 'SCU02F02': Sobrecarga Uniforme de vehículos. Posición 2. Fase 02 Etapa de construc

Cargas lineales: Fuerzas

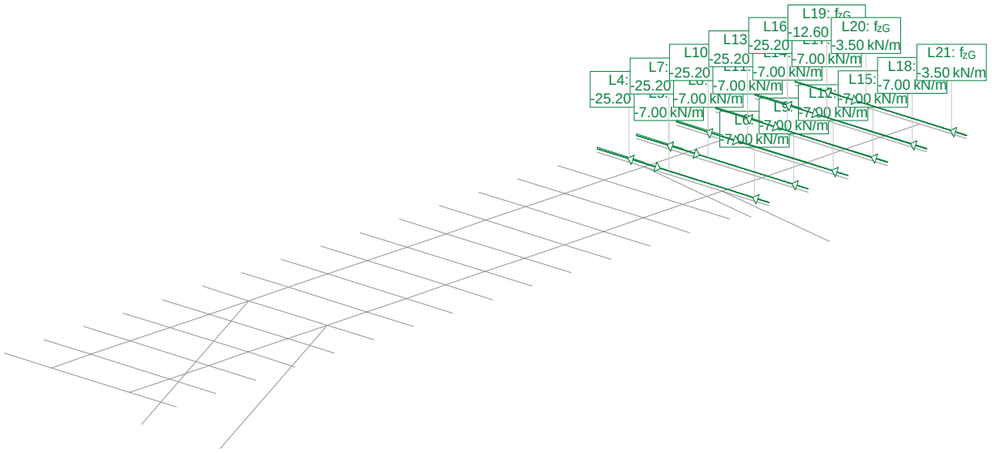
Nombre	Tipo	Long [m]	p_1 [kN/m]	p_2 [kN/m]	X_{Suma} [kN]	Y_{Suma} [kN]	Z_{Suma} [kN]
L4	Z Global	3.209	-25.20		0	0	-80.88
L5	Z Global	5.383	-7.00		0	0	-37.68
L6	Z Global	3.209	-7.00		0	0	-22.47
L7	Z Global	3.209	-25.20		0	0	-80.88
L8	Z Global	5.383	-7.00		0	0	-37.68
L9	Z Global	3.209	-7.00		0	0	-22.47
L10	Z Global	3.209	-25.20		0	0	-80.88
L11	Z Global	5.383	-7.00		0	0	-37.68
L12	Z Global	3.209	-7.00		0	0	-22.47
L13	Z Global	3.209	-25.20		0	0	-80.88
L14	Z Global	5.383	-7.00		0	0	-37.68
L15	Z Global	3.209	-7.00		0	0	-22.47
L16	Z Global	3.209	-25.20		0	0	-80.88
L17	Z Global	5.383	-7.00		0	0	-37.68

Nombre	Tipo	Long [m]	p_1 [kN/m]	p_2 [kN/m]	X_{Suma} [kN]	Y_{Suma} [kN]	Z_{Suma} [kN]
L18	Z Global	3.209	-7.00		0	0	-22.47
L19	Z Global	3.209	-25.20		0	0	-80.88
L20	Z Global	5.383	-7.00		0	0	-37.68
L21	Z Global	3.209	-7.00		0	0	-22.47
L22	Z Global	3.209	-25.20		0	0	-80.88
L23	Z Global	5.383	-7.00		0	0	-37.68
L24	Z Global	3.209	-7.00		0	0	-22.47
L25	Z Global	3.209	-25.20		0	0	-80.88
L26	Z Global	5.383	-7.00		0	0	-37.68
L27	Z Global	3.209	-7.00		0	0	-22.47
L28	Z Global	3.209	-25.20		0	0	-80.88
L29	Z Global	5.383	-7.00		0	0	-37.68
L30	Z Global	3.209	-7.00		0	0	-22.47

Suma de cargas

	X_{Suma} [kN]	Y_{Suma} [kN]	Z_{Suma} [kN]
Suma de cargas HC SCU02F02	0	0	-1269.23

Hipótesis de carga SCU03F02: Sobrecarga uniforme de vehículos. Posición 3. Fase 02



Hipótesis de carga 'SCU03F02': Sobrecarga uniforme de vehículos. Posición 3. Fase 02 Etapa de construcc

Cargas lineales: Fuerzas

Nombre	Tipo	Long [m]	p_1 [kN/m]	p_2 [kN/m]	X_{Suma} [kN]	Y_{Suma} [kN]	Z_{Suma} [kN]
L4	Z Global	3.209	-25.20		0	0	-80.88
L5	Z Global	5.383	-7.00		0	0	-37.68
L6	Z Global	3.209	-7.00		0	0	-22.47
L7	Z Global	3.209	-25.20		0	0	-80.88
L8	Z Global	5.383	-7.00		0	0	-37.68
L9	Z Global	3.209	-7.00		0	0	-22.47
L10	Z Global	3.209	-25.20		0	0	-80.88
L11	Z Global	5.383	-7.00		0	0	-37.68
L12	Z Global	3.209	-7.00		0	0	-22.47
L13	Z Global	3.209	-25.20		0	0	-80.88
L14	Z Global	5.383	-7.00		0	0	-37.68
L15	Z Global	3.209	-7.00		0	0	-22.47
L16	Z Global	3.209	-25.20		0	0	-80.88
L17	Z Global	5.383	-7.00		0	0	-37.68
L18	Z Global	3.209	-7.00		0	0	-22.47
L19	Z Global	3.209	-12.60		0	0	-40.44
L20	Z Global	5.383	-3.50		0	0	-18.84
L21	Z Global	3.209	-3.50		0	0	-11.23

Suma de cargas

	X_{Suma} [kN]	Y_{Suma} [kN]	Z_{Suma} [kN]
Suma de cargas HC SCU03F02	0	0	-775.64

Especificación de envolventes: ELU

Descripción
Situación de diseño estándar: Estado límite último tipo 1 (1A)

Especificación de envolventes

No	Acción Nombre	Fac	Combinaciones de acciones 1	2
1	Carga muerta	1	1	1.35
2	Cargas permanentes	1	1	1.35
	Conjunto Tráfico			
3	Modelo de carga 1 Q (TS)	1	1.35	1.35
4	Modelo de carga 1 q (UDL)	1	1.35	1.35

Fac : todos los factores de combinación son multiplicados por este factor

Superposiciones de hipótesis de carga para las acciones
para la especificación de envolventes ELU

Acción	Alt	aditivo	excluyente	Hipótesis de carga	Factor	Comb.
Carga muerta		permanente		PpropF02 Peso propio Acero + Hormig	1.000	
Cargas permanentes		permanente	ya sea	Cm+F02 Carga muerta superior. Fase	1.000	
			o	Cm-F02 Carga muerta inferior. Fase	1.000	
Modelo de carga 1 Q (		si es crítico	ya sea	SCP01F02 Sobrecarga puntual Vehícul	1.000	
			o	SCP02F02 Sobrecarga puntual Vehícul	1.000	
			o	SCP03F02 Sobrecarga puntual Vehícul	1.000	
			o	SCP04F02 Sobrecarga puntual Vehícul	1.000	
			o	SCP05F02 Sobrecarga puntual Vehícul	1.000	
			o	SCP06F02 Sobrecarga puntual Vehícul	1.000	
			o	SCP07F02 Sobrecarga puntual Vehícul	1.000	
Modelo de carga 1 q (		si es crítico		SCU01F02 Sobrecarga Uniforme de veh	1.000	
		p&lus si es crí		SCU03F02 Sobrecarga uniforme de veh	1.000	
		p&lus si es crí		SCU02F02 Sobrecarga Uniforme de veh	1.000	

Alt : Superposiciónalternativa

VALORES DE ENVOLVENTES REACCIÓN Fz
y los correspondientes componentes
Especificación de envolventes: ELU

Nudo	Rot	CA	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz_{min} Fz_{max} [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
K_1		1	2732.09	138.43	1797.24			
		2	6723.86	397.58	4637.53			
K_2		1	2827.84	-149.05	1811.32			
		2	5195.48	-393.34	3629.53			
K_3		1	-2805.03	138.32	1837.04			
		2	-6893.36	398.03	4719.71			
K_4		1	-2709.58	-201.70	1743.87			
		2	-5053.53	-393.86	3551.68			
K_5		1			-54.34			
		2			1514.13			
K_6		1			-54.90			
		2			1185.29			
K_7		1			-92.51			
		2			1437.54			
K_8		1			1.46			
		2			1245.86			

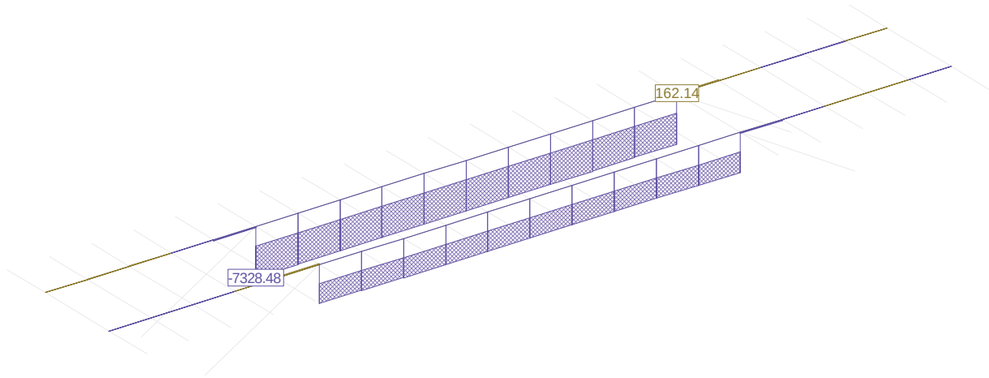
Rot : R = rotado
CA : Combinación de acciones determinante

VALORES DE ENVOLVENTES REACCIÓN Fx
y los correspondientes componentes
Especificación de envolventes: ELU

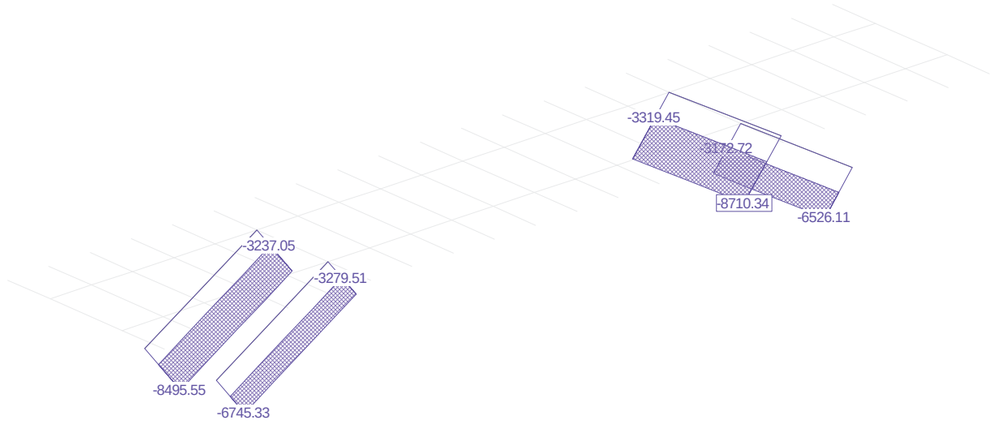
Nudo	Rot	CA	Fx_{min} Fx_{max} [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
K_1		1	2732.09	138.43	1797.24			
		2	7140.90	366.80	4573.15			
K_2		1	2771.66	-143.77	1813.27			
		2	5702.37	-367.22	3589.84			
K_3		2	-7333.82	366.34	4673.04			
		1	-2805.03	138.32	1837.04			
K_4		2	-5509.44	-365.91	3481.98			
		1	-2681.02	-198.54	1756.71			
K_5		1			728.03			
		1			728.03			
K_6		1			471.88			
		1			471.88			
K_7		1			381.56			
		1			381.56			
K_8		1			238.82			
		1			238.82			

Rot : R = rotado
CA : Combinación de acciones determinante

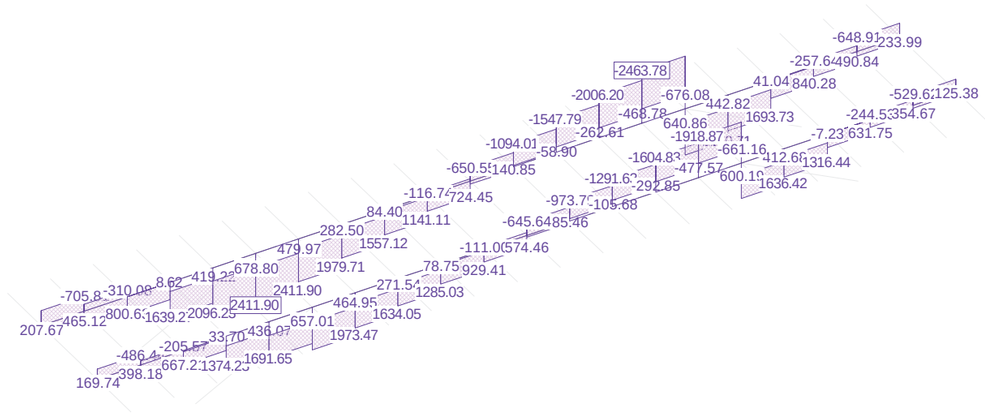
Envolventes de solicitaciones N [kN] para: ELU, Sistema parcial: Pórticos



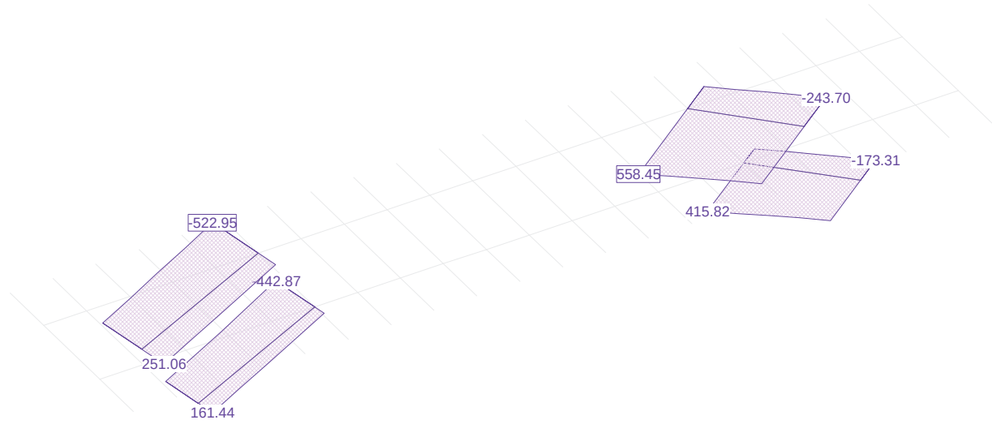
Envolventes de solicitaciones N [kN] para: ELU, Sistema parcial: PILAS



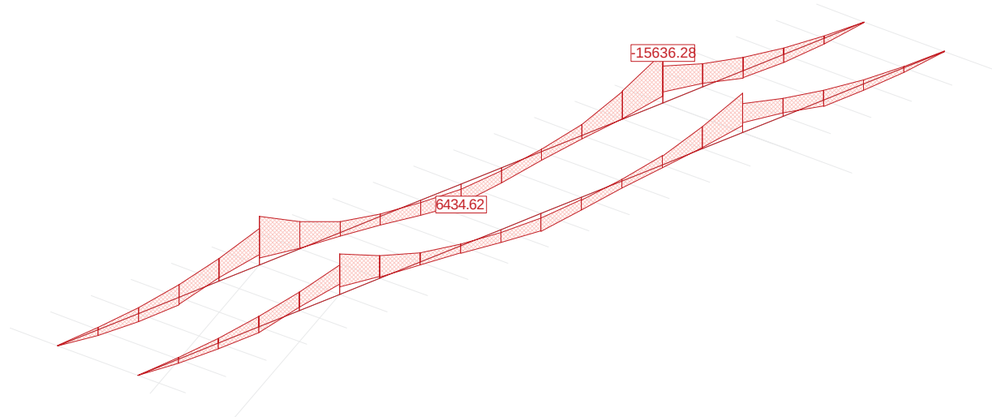
Envolventes de solicitaciones Vz [kN] para: ELU, Sistema parcial: Pórticos



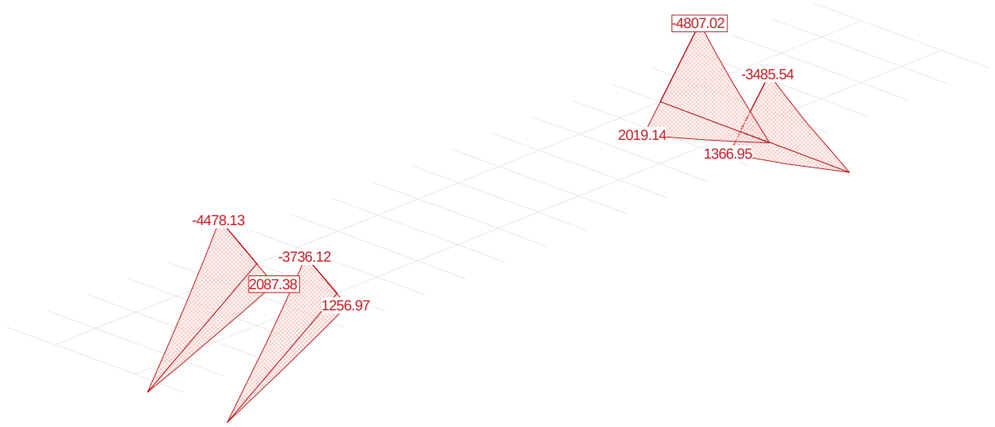
Envolventes de solicitaciones Vz [kN] para: ELU, Sistema parcial: PILAS



Envolventes de solicitaciones My [kNm] para: ELU, Sistema parcial: Pórticos

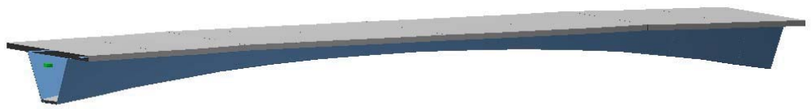


Envolventes de solicitaciones My [kNm] para: ELU, Sistema parcial: PILAS



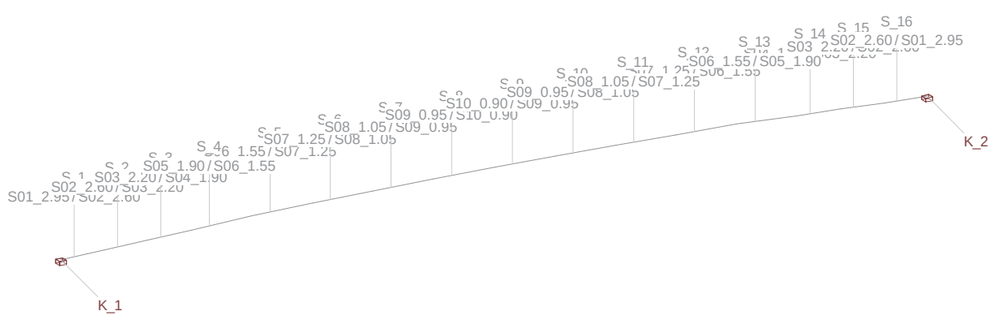
Apéndice 2.2
Predimensionamiento de alternativa 2

Estructura



Estructura

Estructura



Nr.:

Q:\pry\gprs\gest_ESTRUCTURAS\2_Estr.Proyectos Vivos\CA-PC.142158 Puente Cabezuela del Valle\03-FICHEROS DE CÁLCULO\Modelo 03_V3.S6P

ESTRUCTURA 3D

DATOS DE NUDOS

Id	Coordenadas X [m]	Y [m]	Z [m]	Apoyos DX	DY	DZ	RX	RY	RZ	Especial
K_1	0	0	-0.720	B	B	B	B	B	B	
K_2	50.000	0	-0.680	B	B	B	B	B	B	
!1	2.500	0	-0.630							
!2	47.500	0	-0.590							
!3	5.000	0	-0.520							
!4	45.000	0	-0.480							
!5	7.500	0	-0.440							
!6	42.500	0	-0.400							
!7	11.000	0	-0.270							
!8	39.000	0	-0.230							
!9	14.500	0	-0.200							
!10	35.500	0	-0.200							
!11	18.000	0	-0.150							
!12	32.000	0	-0.150							
!13	21.500	0	-0.130							
!14	28.500	0	-0.130							
!15	25.000	0	-0.100							

B / E : Bloqueado / Sobre resortes elásticos

ENTRADA DE LA BARRA

Id	Sección Nombre>Variante	Nudos Inicio	Final	Longitud [m]	Status	Especial
S_1	S01_2.95 S02_2.60	K_1	!1	2.502		
S_2	S02_2.60 S03_2.20	!1	!3	2.502		
S_3	S03_2.20 S04_1.90	!3	!5	2.501		
S_4	S05_1.90 S06_1.55	!5	!7	3.504		
S_5	S06_1.55 S07_1.25	!7	!9	3.501		
S_6	S07_1.25 S08_1.05	!9	!11	3.500		
S_7	S08_1.05 S09_0.95	!11	!13	3.500		
S_8	S09_0.95 S10_0.90	!13	!15	3.500		
S_9	S10_0.90 S09_0.95	!15	!14	3.500		
S_10	S09_0.95 S08_1.05	!14	!12	3.500		
S_11	S08_1.05 S07_1.25	!12	!10	3.500		
S_12	S07_1.25 S06_1.55	!10	!8	3.500		
S_13	S06_1.55 S05_1.90	!8	!6	3.504		
S_14	S04_1.90 S03_2.20	!6	!4	2.501		
S_15	S03_2.20 S02_2.60	!4	!2	2.502		
S_16	S02_2.60 S01_2.95	!2	K_2	2.502		

Secciones: Geometría

Nombre	Variante	Materiales	Tipo	Dimensiones [m]
S01_2.95		C,CC,S	Fagus	b=10.400, h=3.315 y_L=-5.200,y_R=5.200,z_B=-2.438,z_T=0.877
S02_2.60		C,CC,S	Fagus	b=10.400, h=2.965 y_L=-5.200,y_R=5.200,z_B=-2.140,z_T=0.825
S03_2.20		C,CC,S	Fagus	b=10.400, h=2.565 y_L=-5.200,y_R=5.200,z_B=-1.806,z_T=0.759

Nr.:

Q:\pry\gprs\gest_ESTRUCTURAS\2_Estr.Proyectos Vivos\CA-PC.142158 Puente Cabezuela del Valle\03-FICHEROS DE CÁLCULO\Modelo 03_V3.S6P

Nombre	Variante	Materiales	Tipo	Dimensiones [m]
S04_1.90		C,CC,S	Fagus	b=10.400, h=2.265 y_L=-5.200,y_R=5.200,z_B=-1.561,z_T=0.704
S05_1.90		C,CC,S	Fagus	b=10.400, h=2.265 y_L=-5.200,y_R=5.200,z_B=-1.561,z_T=0.704
S06_1.55		C,CC,S	Fagus	b=10.400, h=1.915 y_L=-5.200,y_R=5.200,z_B=-1.283,z_T=0.632
S07_1.25		C,CC,S	Fagus	b=10.400, h=1.615 y_L=-5.201,y_R=5.199,z_B=-1.050,z_T=0.565
S08_1.05		C,CC,S	Fagus	b=10.400, h=1.415 y_L=-5.201,y_R=5.199,z_B=-0.898,z_T=0.517
S09_0.95		C,CC,S	Fagus	b=10.400, h=1.315 y_L=-5.201,y_R=5.199,z_B=-0.822,z_T=0.493
S10_0.90		C,CC,S	Fagus	b=10.400, h=1.265 y_L=-5.201,y_R=5.199,z_B=-0.785,z_T=0.480

Materiales : ver tabla 'Materiales'

Secciones: Rigidez de las secciones

Nombre	Variante	β [°]	EA_x GA_y GA_z [kN]	GJ_x EJ_y EJ_z [kNm²]	e_y e_z [m]	Masa secc. Masa adicional [t/m]	Materiales
S01_2.95		0	194203779.83 86877454.15 86877454.15	2223713.42 252765031.91 1303703856.60	0 0	12.20	C,CC,S
S02_2.60		-0.0	193361495.20 86500656.42 86500656.42	2229338.63 211986645.57 1302696904.21	0 0	12.23	C,CC,S
S03_2.20		-0.0	192500088.25 86115304.28 86115304.28	2236046.90 165772483.42 1301363938.39	0 0	12.29	C,CC,S
S04_1.90		-0.0	191934877.98 85862456.32 85862456.32	2241244.03 132613560.38 1300410012.58	0 0	12.33	C,CC,S
S05_1.90		-0.0	191934877.98 85862456.32 85862456.32	2241244.03 132555190.72 1300410084.39	0 0	12.33	C,CC,S
S06_1.55		-0.0	191140713.61 85507185.28 85507185.28	2247030.80 96123001.06 1298268542.32	0 0	12.37	C,CC,S
S07_1.25		-0.0	190575621.61 85254390.23 85254390.23	2252227.95 68156246.70 1296630079.98	0 0	12.42	C,CC,S
S08_1.05		-0.0	189983173.90 84989357.54 84989357.54	2255250.20 51614151.81 1294167259.42	0 0	12.43	C,CC,S
S09_0.95		-0.0	189848613.99 84929161.90 84929161.90	2257093.20 44122312.54 1293738038.32	0 0	12.45	C,CC,S
S10_0.90		-0.0	189770974.22 84894429.59 84894429.59	2257979.65 40549539.83 1293468164.65	0 0	12.46	C,CC,S

β : Angulo entre el eje Y de la barra y el 1er eje principal eje de la sección
e_y e_z : Distancia centro de gravedad - punto de eje
Materiales : ver tabla 'Materiales'

LISTA DE HIPOTESIS DE CARGA

ID	Tipo	Acción	Lista de hipótesis de carga
Cm+	Hipótesis de c..	Cargas permanentes	Carga muerta mayorada
Cm-	Hipótesis de c..	Cargas permanentes	Carga muerta
PProp	Hipótesis de c..	Carga muerta	Peso propio
SCP01	Hipótesis de c..	Modelo de carga 1 Q ..	Sobrecarga Puntual. Posición 01
SCP02	Hipótesis de c..	Modelo de carga 1 Q ..	Sobrecarga Puntual. Posición 02
SCP03	Hipótesis de c..	Modelo de carga 1 Q ..	Sobrecarga Puntual. Posición 03
SCP04	Hipótesis de c..	Modelo de carga 1 Q ..	Sobrecarga Puntual. Posición 04
SCP05	Hipótesis de c..	Modelo de carga 1 Q ..	Sobrecarga Puntual. Posición 05
SCP06	Hipótesis de c..	Modelo de carga 1 Q ..	Sobrecarga Puntual. Posición 06
SCP07	Hipótesis de c..	Modelo de carga 1 Q ..	Sobrecarga Puntual. Posición 07
SCP08	Hipótesis de c..	Modelo de carga 1 Q ..	Sobrecarga Puntual. Posición 08
SCP09	Hipótesis de c..	Modelo de carga 1 Q ..	Sobrecarga Puntual. Posición 09
SCU01	Hipótesis de c..	Modelo de carga 1 q ..	Sobrecarga Uniforme. Posición 01
SCU02	Hipótesis de c..	Modelo de carga 1 q ..	Sobrecarga Uniforme. Posición 02

Hipótesis de carga 'PProp': Peso propio

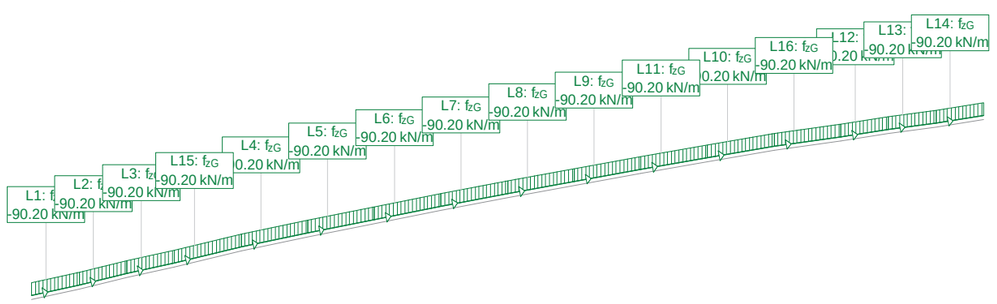
Cargas lineales: Fuerzas

Nombre	Tipo	Long [m]	p_1 [kN/m]	p_2 [kN/m]	X_{Suma} [kN]	Y_{Suma} [kN]	Z_{Suma} [kN]
L1	Z Global	2.502	-90.20		0	0	-225.65
L2	Z Global	2.502	-90.20		0	0	-225.72
L3	Z Global	2.501	-90.20		0	0	-225.62
L4	Z Global	3.501	-90.20		0	0	-315.76
L5	Z Global	3.500	-90.20		0	0	-315.73
L6	Z Global	3.500	-90.20		0	0	-315.71
L7	Z Global	3.500	-90.20		0	0	-315.71
L8	Z Global	3.500	-90.20		0	0	-315.71
L9	Z Global	3.500	-90.20		0	0	-315.71
L10	Z Global	3.500	-90.20		0	0	-315.71
L11	Z Global	3.500	-90.20		0	0	-315.73
L12	Z Global	2.501	-90.20		0	0	-225.62
L13	Z Global	2.502	-90.20		0	0	-225.72
L14	Z Global	2.502	-90.20		0	0	-225.65
L15	Z Global	3.504	-90.20		0	0	-316.07
L16	Z Global	3.504	-90.20		0	0	-316.07

Suma de cargas

	X_{Suma} [kN]	Y_{Suma} [kN]	Z_{Suma} [kN]
Suma de cargas HC PProp	0	0	-4511.88

Hipótesis de carga PProp: Peso propio



Hipótesis de carga 'Cm-': Carga muerta

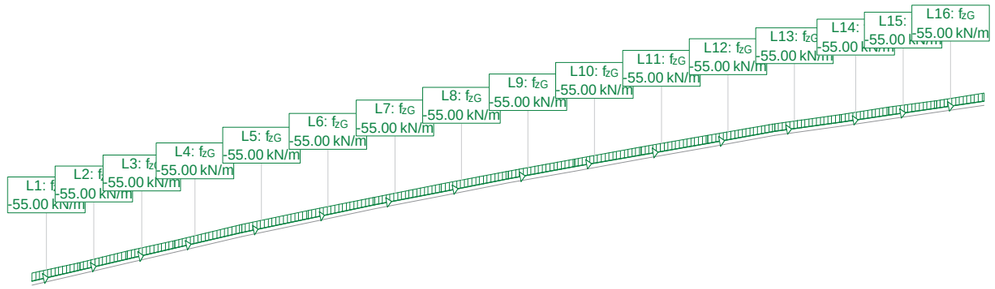
Cargas lineales: Fuerzas

Nombre	Tipo	Long [m]	p_1 [kN/m]	p_2 [kN/m]	X_{Suma} [kN]	Y_{Suma} [kN]	Z_{Suma} [kN]
L1	Z Global	2.502	-55.00		0	0	-137.59
L2	Z Global	2.502	-55.00		0	0	-137.63
L3	Z Global	2.501	-55.00		0	0	-137.57
L4	Z Global	3.504	-55.00		0	0	-192.73
L5	Z Global	3.501	-55.00		0	0	-192.54
L6	Z Global	3.500	-55.00		0	0	-192.52
L7	Z Global	3.500	-55.00		0	0	-192.50
L8	Z Global	3.500	-55.00		0	0	-192.51
L9	Z Global	3.500	-55.00		0	0	-192.51
L10	Z Global	3.500	-55.00		0	0	-192.50
L11	Z Global	3.500	-55.00		0	0	-192.52
L12	Z Global	3.500	-55.00		0	0	-192.51
L13	Z Global	3.504	-55.00		0	0	-192.73
L14	Z Global	2.501	-55.00		0	0	-137.57
L15	Z Global	2.502	-55.00		0	0	-137.63
L16	Z Global	2.502	-55.00		0	0	-137.59

Suma de cargas

	X_{Suma} [kN]	Y_{Suma} [kN]	Z_{Suma} [kN]
Suma de cargas HC Cm-	0	0	-2751.14

Hipótesis de carga Cm-: Carga muerta



Hipótesis de carga 'Cm+': Carga muerta mayorada

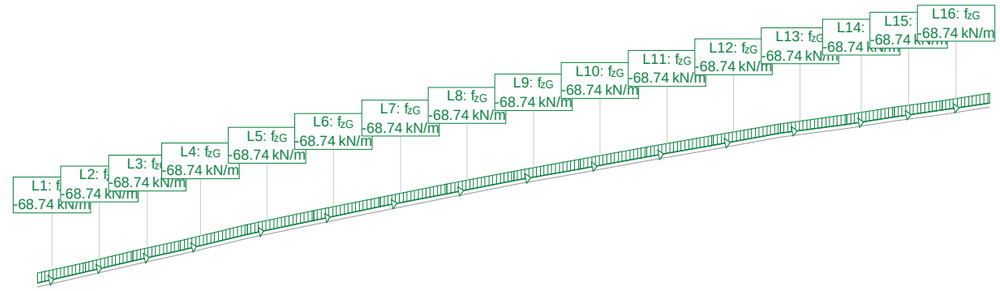
Cargas lineales: Fuerzas

Nombre	Tipo	Long [m]	p_1 [kN/m]	p_2 [kN/m]	X_{Suma} [kN]	Y_{Suma} [kN]	Z_{Suma} [kN]
L1	Z Global	2.502	-68.74		0	0	-171.96
L2	Z Global	2.502	-68.74		0	0	-172.02
L3	Z Global	2.501	-68.74		0	0	-171.94
L4	Z Global	3.504	-68.74		0	0	-240.87
L5	Z Global	3.501	-68.74		0	0	-240.64
L6	Z Global	3.500	-68.74		0	0	-240.61
L7	Z Global	3.500	-68.74		0	0	-240.59
L8	Z Global	3.500	-68.74		0	0	-240.60
L9	Z Global	3.500	-68.74		0	0	-240.60
L10	Z Global	3.500	-68.74		0	0	-240.59
L11	Z Global	3.500	-68.74		0	0	-240.61
L12	Z Global	3.500	-68.74		0	0	-240.60
L13	Z Global	3.504	-68.74		0	0	-240.87
L14	Z Global	2.501	-68.74		0	0	-171.94
L15	Z Global	2.502	-68.74		0	0	-172.02
L16	Z Global	2.502	-68.74		0	0	-171.96

Suma de cargas

	X_{Suma} [kN]	Y_{Suma} [kN]	Z_{Suma} [kN]
Suma de cargas HC Cm+	0	0	-3438.43

Hipótesis de carga Cm+: Carga muerta mayorada



Hipótesis de carga 'SCP01': Sobrecarga Puntual. Posición 01

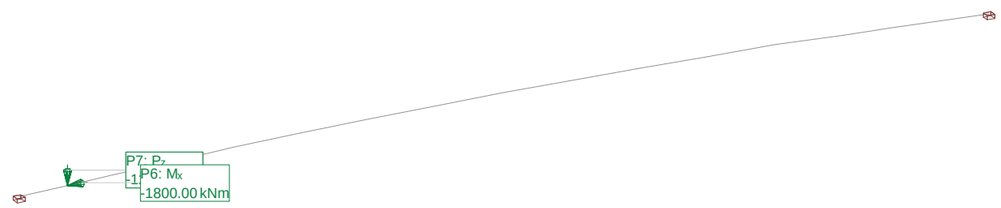
Cargas puntuales: Fuerzas y momentos

Nombre	Tipo	P [kN]	M [kNm]	X_{Suma} [kN]	Y_{Suma} [kN]	Z_{Suma} [kN]
P5	Z Global Fuerza en barra	-1200.00		0	0	-1200.00
P7	Z Global Fuerza en barra	-1200.00		0	0	-1200.00
P6	Momento en una barra Globa		-1800.00			

Suma de cargas

	X_{Suma} [kN]	Y_{Suma} [kN]	Z_{Suma} [kN]
Suma de cargas HC SCP01	0	0	-2400.00

Hipótesis de carga SCP01: Sobrecarga Puntual. Posición 01



Hipótesis de carga 'SCP02': Sobrecarga Puntual. Posición 02

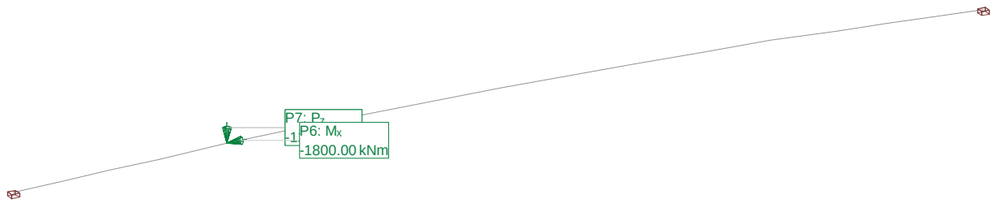
Cargas puntuales: Fuerzas y momentos

Nombre	Tipo	P [kN]	M [kNm]	X_{Suma} [kN]	Y_{Suma} [kN]	Z_{Suma} [kN]
P5	Z Global Fuerza en barra	-1200.00		0	0	-1200.00
P7	Z Global Fuerza en barra	-1200.00		0	0	-1200.00
P6	Momento en una barra Globa		-1800.00			

Suma de cargas

	X_{Suma} [kN]	Y_{Suma} [kN]	Z_{Suma} [kN]
Suma de cargas HC SCP02	0	0	-2400.00

Hipótesis de carga SCP02: Sobrecarga Puntual. Posición 02



Hipótesis de carga 'SCP03': Sobrecarga Puntual. Posición 03

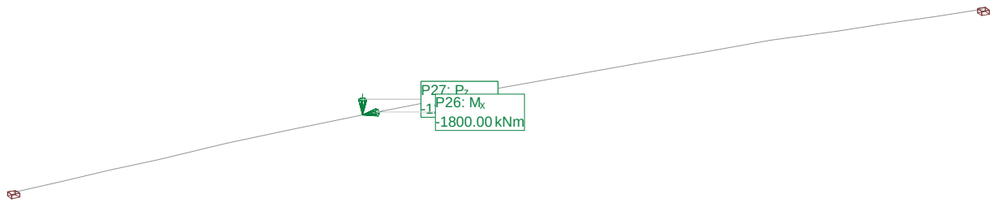
Cargas puntuales: Fuerzas y momentos

Nombre	Tipo	P [kN]	M [kNm]	X_{Suma} [kN]	Y_{Suma} [kN]	Z_{Suma} [kN]
P25	Z Global Fuerza en barra	-1200.00		0	0	-1200.00
P27	Z Global Fuerza en barra	-1200.00		0	0	-1200.00
P26	Momento en una barra Globa		-1800.00			

Suma de cargas

	X_{Suma} [kN]	Y_{Suma} [kN]	Z_{Suma} [kN]
Suma de cargas HC SCP03	0	0	-2400.00

Hipótesis de carga SCP03: Sobrecarga Puntual. Posición 03



Hipótesis de carga 'SCP04': Sobrecarga Puntual. Posición 04

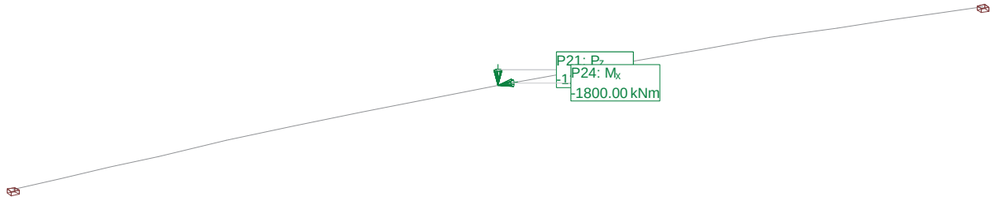
Cargas puntuales: Fuerzas y momentos

Nombre	Tipo	P [kN]	M [kNm]	X_{Suma} [kN]	Y_{Suma} [kN]	Z_{Suma} [kN]
P21	Z Global Fuerza en barra	-1200.00		0	0	-1200.00
P23	Z Global Fuerza en barra	-1200.00		0	0	-1200.00
P24	Momento en una barra Globa		-1800.00			

Suma de cargas

	X_{Suma} [kN]	Y_{Suma} [kN]	Z_{Suma} [kN]
Suma de cargas HC SCP04	0	0	-2400.00

Hipótesis de carga SCP04: Sobrecarga Puntual. Posición 04



Hipótesis de carga 'SCP05': Sobrecarga Puntual. Posición 05

Cargas puntuales: Fuerzas y momentos

Nombre	Tipo	P [kN]	M [kNm]	X_{Suma} [kN]	Y_{Suma} [kN]	Z_{Suma} [kN]
P9	Z Global Fuerza en barra	-1200.00		0	0	-1200.00
P11	Z Global Fuerza en barra	-1200.00		0	0	-1200.00
P10	Momento en una barra Globa		-1800.00			

Suma de cargas

	X_{Suma} [kN]	Y_{Suma} [kN]	Z_{Suma} [kN]
Suma de cargas HC SCP05	0	0	-2400.00

Hipótesis de carga SCP05: Sobrecarga Puntual. Posición 05

Hipótesis de carga 'SCP06': Sobrecarga Puntual. Posición 06

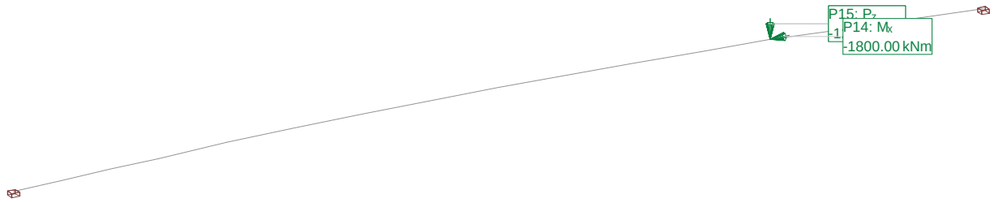
Cargas puntuales: Fuerzas y momentos

Nombre	Tipo	P [kN]	M [kNm]	X_{Suma} [kN]	Y_{Suma} [kN]	Z_{Suma} [kN]
P13	Z Global Fuerza en barra	-1200.00		0	0	-1200.00
P15	Z Global Fuerza en barra	-1200.00		0	0	-1200.00
P14	Momento en una barra Globa		-1800.00			

Suma de cargas

	X_{Suma} [kN]	Y_{Suma} [kN]	Z_{Suma} [kN]
Suma de cargas HC SCP06	0	0	-2400.00

Hipótesis de carga SCP06: Sobrecarga Puntual. Posición 06



Hipótesis de carga 'SCP07': Sobrecarga Puntual. Posición 07

Cargas puntuales: Fuerzas y momentos

Nombre	Tipo	P [kN]	M [kNm]	X_{Suma} [kN]	Y_{Suma} [kN]	Z_{Suma} [kN]
P1	Z Global Fuerza en barra	-1200.00		0	0	-1200.00
P3	Z Global Fuerza en barra	-1200.00		0	0	-1200.00
P2	Momento en una barra Globa		-1800.00			

Suma de cargas

	X_{Suma} [kN]	Y_{Suma} [kN]	Z_{Suma} [kN]
Suma de cargas HC SCP07	0	0	-2400.00

Hipótesis de carga 'SCP08': Sobrecarga Puntual. Posición 08

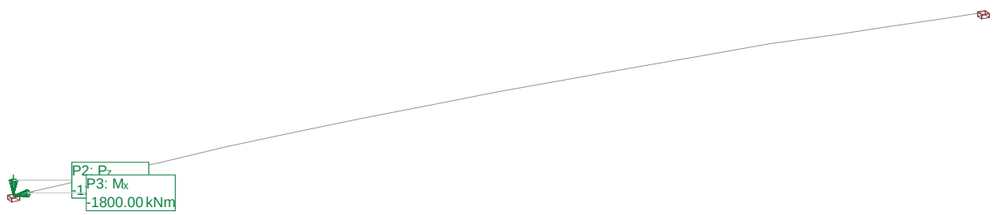
Cargas puntuales: Fuerzas y momentos

Nombre	Tipo	P [kN]	M [kNm]	X_{Suma} [kN]	Y_{Suma} [kN]	Z_{Suma} [kN]
P1	Z Global Fuerza en barra	-1200.00		0	0	-1200.00
P2	Z Global Fuerza en barra	-1200.00		0	0	-1200.00
P3	Momento en una barra Globa		-1800.00			

Suma de cargas

	X_{Suma} [kN]	Y_{Suma} [kN]	Z_{Suma} [kN]
Suma de cargas HC SCP08	0	0	-2400.00

Hipótesis de carga SCP08: Sobrecarga Puntual. Posición 08



Hipótesis de carga 'SCP09': Sobrecarga Puntual. Posición 09

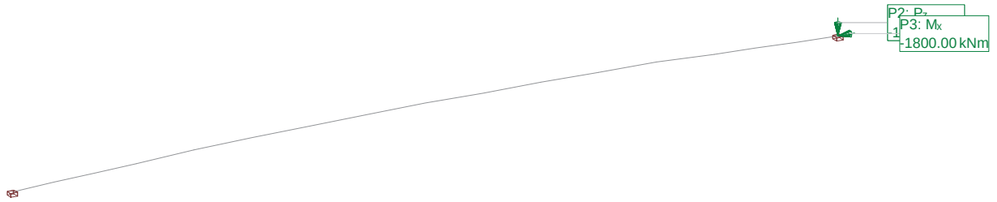
Cargas puntuales: Fuerzas y momentos

Nombre	Tipo	P [kN]	M [kNm]	X_{Suma} [kN]	Y_{Suma} [kN]	Z_{Suma} [kN]
P1	Z Global Fuerza en barra	-1200.00		0	0	-1200.00
P2	Z Global Fuerza en barra	-1200.00		0	0	-1200.00
P3	Momento en una barra Globa		-1800.00			

Suma de cargas

	X_{Suma} [kN]	Y_{Suma} [kN]	Z_{Suma} [kN]
Suma de cargas HC SCP09	0	0	-2400.00

Hipótesis de carga SCP09: Sobrecarga Puntual. Posición 09



Hipótesis de carga 'SCU01': Sobrecarga Uniforme. Posición 01

Cargas lineales: Fuerzas

Nombre	Tipo	Long [m]	p_1 [kN/m]	p_2 [kN/m]	X_{Suma} [kN]	Y_{Suma} [kN]	Z_{Suma} [kN]
L1	Z Global	2.502	-44.50		0	0	-111.32
L2	Z Global	2.502	-44.50		0	0	-111.36
L3	Z Global	2.501	-44.50		0	0	-111.31
L4	Z Global	3.504	-44.50		0	0	-155.93
L5	Z Global	3.501	-44.50		0	0	-155.78
L6	Z Global	3.500	-44.50		0	0	-155.77
L7	Z Global	3.500	-44.50		0	0	-155.75
L8	Z Global	3.500	-44.50		0	0	-155.76

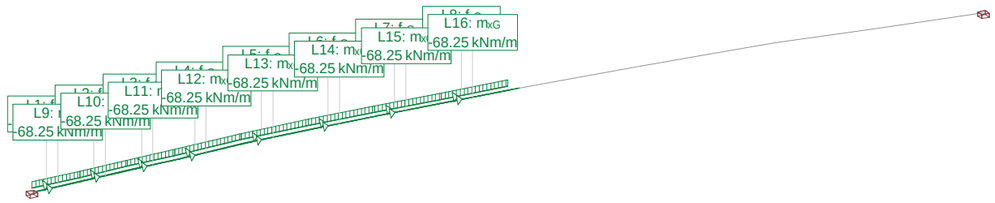
Cargas lineales: Momentos

Nombre	Tipo	Long [m]	m_1 [kNm/m]	m_2 [kNm/m]
L9	X Global	2.502	-68.25	
L10	X Global	2.502	-68.25	
L11	X Global	2.501	-68.25	
L12	X Global	3.504	-68.25	
L13	X Global	3.501	-68.25	
L14	X Global	3.500	-68.25	
L15	X Global	3.500	-68.25	
L16	X Global	3.500	-68.25	

Suma de cargas

	X_{Suma} [kN]	Y_{Suma} [kN]	Z_{Suma} [kN]
Suma de cargas HC SCU01	0	0	-1112.98

Hipótesis de carga SCU01: Sobrecarga Uniforme. Posición 01



Hipótesis de carga 'SCU02': Sobrecarga Uniforme. Posición 02

Cargas lineales: Fuerzas

Nombre	Tipo	Long [m]	p_1 [kN/m]	p_2 [kN/m]	X_{Suma} [kN]	Y_{Suma} [kN]	Z_{Suma} [kN]
L23	Z Global	3.500	-44.50		0	0	-155.76
L24	Z Global	3.500	-44.50		0	0	-155.75
L25	Z Global	3.500	-44.50		0	0	-155.77
L26	Z Global	3.500	-44.50		0	0	-155.76
L27	Z Global	3.504	-44.50		0	0	-155.93
L28	Z Global	2.501	-44.50		0	0	-111.31
L29	Z Global	2.502	-44.50		0	0	-111.36
L30	Z Global	2.502	-44.50		0	0	-111.32

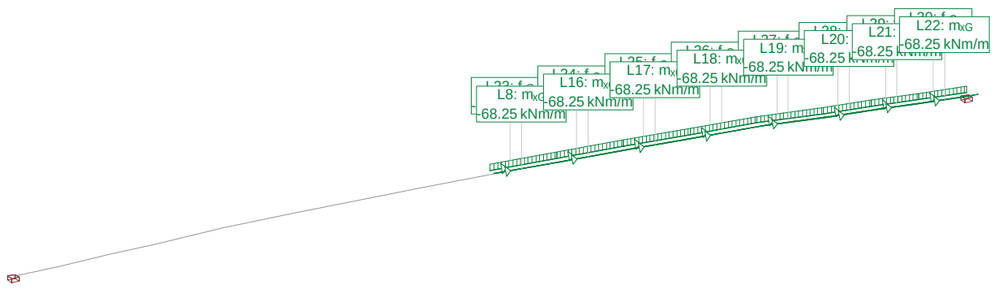
Cargas lineales: Momentos

Nombre	Tipo	Long [m]	m_1 [kNm/m]	m_2 [kNm/m]
L8	X Global	3.500	-68.25	
L16	X Global	3.500	-68.25	
L17	X Global	3.500	-68.25	
L18	X Global	3.500	-68.25	
L19	X Global	3.504	-68.25	
L20	X Global	2.501	-68.25	
L21	X Global	2.502	-68.25	
L22	X Global	2.502	-68.25	

Suma de cargas

	X_{Suma} [kN]	Y_{Suma} [kN]	Z_{Suma} [kN]
Suma de cargas HC SCU02	0	0	-1112.95

Hipótesis de carga SCU02: Sobrecarga Uniforme. Posición 02



Especificación de envolventes: ELU

Descripción
Situación de diseño estándar: Estado límite último tipo 2 (1B)

Especificación de envolventes

No	Acción Nombre	Fac	Combinaciones de acciones 1	2	
1	Carga muerta	1	1	1.35	
2	Cargas permanentes	1	1	1.35	
	Conjunto Tráfico				
3	Modelo de carga 1 Q (TS)	1	1.35	1.35	
4	Modelo de carga 1 q (UDL)	1	1.35	1.35	

Fac : todos los factores de combinación son multiplicados por este factor

Superposiciones de hipótesis de carga para las acciones
para la especificación de envolventes ELU

Acción	Alt	aditivo	excluyente	Hipótesis de carga	Factor	Comb.
Carga muerta		permanente		PProp Peso propio	1.000	
Cargas permanentes		permanente	ya sea	Cm- Carga muerta	1.000	
			o	Cm+ Carga muerta mayorada	1.000	
Modelo de carga 1 Q (		si es crítico	ya sea	SCP01 Sobrecarga Puntual. Posición	1.000	
			o	SCP02 Sobrecarga Puntual. Posición	1.000	
			o	SCP03 Sobrecarga Puntual. Posición	1.000	
			o	SCP04 Sobrecarga Puntual. Posición	1.000	
			o	SCP05 Sobrecarga Puntual. Posición	1.000	
			o	SCP06 Sobrecarga Puntual. Posición	1.000	
			o	SCP07 Sobrecarga Puntual. Posición	1.000	
			o	SCP08 Sobrecarga Puntual. Posición	1.000	
			o	SCP09 Sobrecarga Puntual. Posición	1.000	
Modelo de carga 1 q (		si es crítico		SCU01 Sobrecarga Uniforme. Posición	1.000	
		p&lus si es crí		SCU02 Sobrecarga Uniforme. Posición	1.000	

Alt : Superposicióналternativa

VALORES DE ENVOLVENTES REACCIÓN Fz
y los correspondientes componentes
Especificación de envolventes: ELU

Nudo	Rot	CA	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz_{min} Fz_{max} [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
K_1		1	3482.01	-0.00	3634.39	0.00	-35156.52	0.00
		2	6586.17	3.52	10114.41	4743.02	-66499.19	-14105.14
K_2		1	-3482.01	0.00	3628.63	-0.00	35152.76	-0.00
		2	-6586.18	-3.48	10103.51	4725.75	66492.10	14282.39

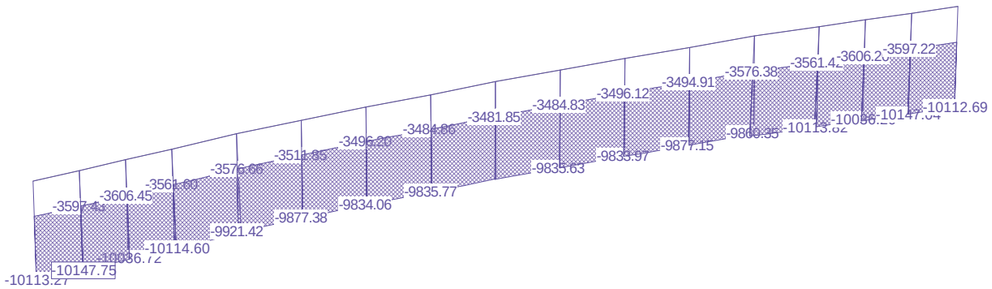
Rot : R = rotado
CA : Combinación de acciones determinante

VALORES DE ENVOLVENTES REACCIÓN Fx
y los correspondientes componentes
Especificación de envolventes: ELU

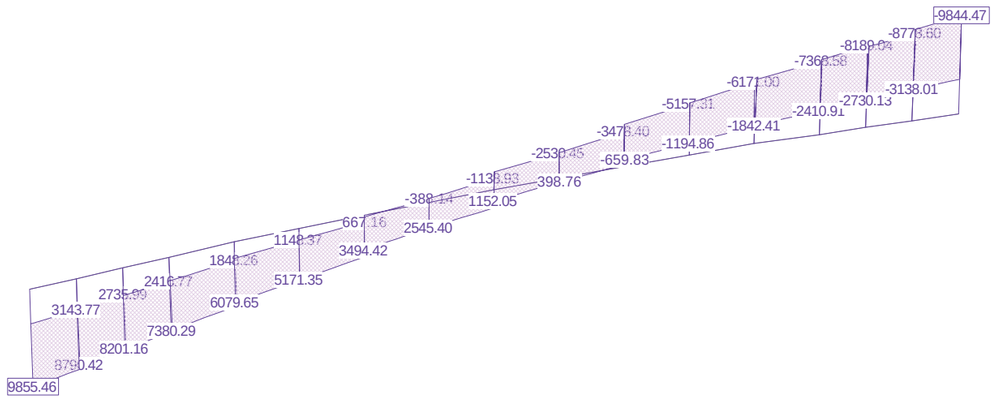
Nudo	Rot	CA	Fx_{min} Fx_{max} [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
K_1		1	3482.00	0.04	6874.39	2430.12	-35156.52	3.06
		2	9813.93	-5.08	8497.04	3543.81	-91227.18	-25695.83
K_2		2	-9813.93	5.08	8480.87	3495.18	91217.28	25441.91
		1	-3482.00	-0.04	3628.63	-0.12	35152.77	-1.21

Rot : R = rotado
CA : Combinación de acciones determinante

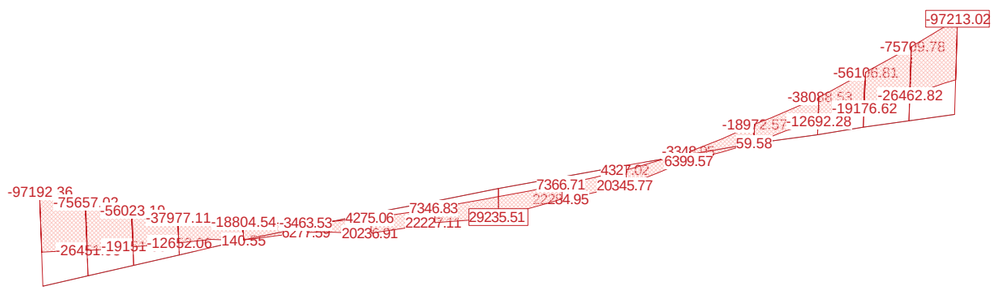
Envolventes de solicitaciones N [kN] para: ELU



Envolventes de solicitaciones Vz [kN] para: ELU

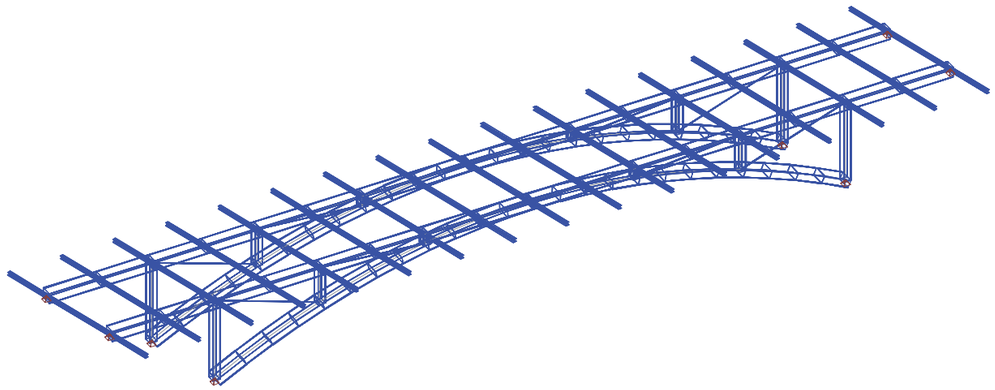


Envolventes de solicitaciones My [kNm] para: ELU

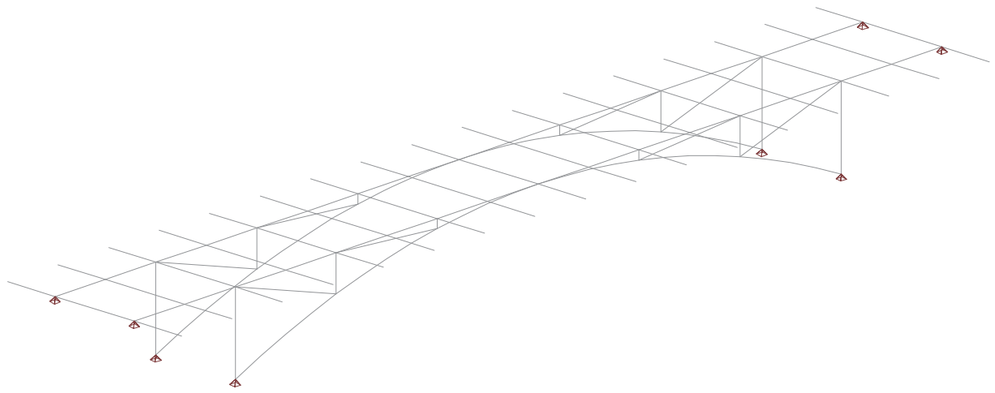


Apéndice 2.3
Predimensionamiento de alternativa 3

Estructura, Estapa de construcción: Grundzustand



Estructura, Estapa de construcción: Grundzustand



ESTRUCTURA 3D (Grundzustand)

DATOS DE NUDOS (Estado inicial)

Id	Coordenadas X [m]	Y [m]	Z [m]	Apoyos DX	DY	DZ	RX	RY	RZ	Especial
K_1	-28.683	5.020	0	B	B	B				
K_2	-27.333	0	0	B	B	B				
K_3	-21.850	5.020	-5.400	B	B	B				
K_4	-20.500	0	-5.400	B	B	B				
K_5	19.150	5.020	-5.400	B	B	B				
K_6	20.500	0	-5.400	B	B	B				
K_7	25.983	5.020	0	B	B	B				
K_8	27.333	0	0	B	B	B				
!1	-18.792	0	-4.537							
!2	18.792	0	-4.537							
!3	-20.142	5.020	-4.537							
!4	17.442	5.020	-4.537							
!5	-17.083	0	-3.750							
!6	17.083	0	-3.750							
!7	-18.433	5.020	-3.750							
!8	15.733	5.020	-3.750							
!9	-15.375	0	-3.038							
!10	15.375	0	-3.038							
!11	-16.725	5.020	-3.038							
!12	14.025	5.020	-3.038							

Id	Coordenadas X [m]	Y [m]	Z [m]	Apoyos DX	DY	DZ	RX	RY	RZ	Especial
!13	-13.667	0	-2.400							
!14	13.667	0	-2.400							
!15	-15.017	5.020	-2.400							
!16	12.317	5.020	-2.400							
!17	-11.958	0	-1.837							
!18	11.958	0	-1.837							
!19	-13.308	5.020	-1.837							
!20	10.608	5.020	-1.837							
!21	-10.250	0	-1.350							
!22	10.250	0	-1.350							
!23	-11.600	5.020	-1.350							
!24	8.900	5.020	-1.350							
!25	-8.542	0	-0.938							
!26	8.542	0	-0.938							
!27	-9.892	5.020	-0.938							
!28	7.192	5.020	-0.938							
!29	-6.833	0	-0.600							
!30	6.833	0	-0.600							
!31	-8.183	5.020	-0.600							
!32	5.483	5.020	-0.600							
!33	-5.125	0	-0.338							
!34	5.125	0	-0.338							
!35	-6.475	5.020	-0.338							
!36	3.775	5.020	-0.338							
!37	-3.417	0	-0.150							
!38	3.417	0	-0.150							
!39	-4.767	5.020	-0.150							
!40	2.067	5.020	-0.150							
!41	-1.708	0	-0.037							
!42	1.708	0	-0.037							
!43	-3.058	5.020	-0.037							
!44	0.358	5.020	-0.037							
!45	-26.533	-3.000	0							
!46	-23.117	-3.000	0							
!47	-19.700	-3.000	0							
!48	-16.283	-3.000	0							
!49	-12.867	-3.000	0							
!50	-9.450	-3.000	0							
!51	-6.033	-3.000	0							
!52	-2.617	-3.000	0							
!53	0.800	-3.000	0							
!54	4.217	-3.000	0							
!55	7.633	-3.000	0							
!56	11.050	-3.000	0							
!57	14.467	-3.000	0							
!58	17.883	-3.000	0							
!59	21.300	-3.000	0							
!60	24.717	-3.000	0							
!61	28.133	-3.000	0							
!62	-23.917	0	0							
!63	-20.500	0	0							
!64	-17.083	0	0							
!65	-13.667	0	0							
!66	-10.250	0	0							
!67	-6.833	0	0							
!68	-3.417	0	0							
!69	0	0	0							
!70	3.417	0	0							
!71	6.833	0	0							
!72	10.250	0	0							
!73	13.667	0	0							
!74	17.083	0	0							
!75	20.500	0	0							
!76	23.917	0	0							
!77	-25.267	5.020	0							
!78	-21.850	5.020	0							
!79	-18.433	5.020	0							
!80	-15.017	5.020	0							
!81	-11.600	5.020	0							
!82	-8.183	5.020	0							
!83	-4.767	5.020	0							
!84	-1.350	5.020	0							
!85	2.067	5.020	0							
!86	5.483	5.020	0							
!87	8.900	5.020	0							

Id	Coordenadas X [m]	Y [m]	Z [m]	Apoyos DX	DY	DZ	RX	RY	RZ	Especial
!88	12.317	5.020	0							
!89	15.733	5.020	0							
!90	19.150	5.020	0							
!91	22.567	5.020	0							
!92	-29.483	8.020	0							
!93	-26.067	8.020	0							
!94	-22.650	8.020	0							
!95	-19.233	8.020	0							
!96	-15.817	8.020	0							
!97	-12.400	8.020	0							
!98	-8.983	8.020	0							
!99	-5.567	8.020	0							
!100	-2.150	8.020	0							
!101	1.267	8.020	0							
!102	4.683	8.020	0							
!103	8.100	8.020	0							
!104	11.517	8.020	0							
!105	14.933	8.020	0							
!106	18.350	8.020	0							
!107	21.767	8.020	0							
!108	25.183	8.020	0							

B / E : Bloqueado / Sobre resortes elásticos

ENTRADA DE LA BARRA (Estado inicial)

Id	Sección Nombre>Variante	Nudos Inicio	Final	Longitud [m]	Status	Especial
S_1	HEB-200 (HEB200)	K_1	!92	3.105		
S_2	HEB-200 (HEB200)	K_1	K_2	5.198		
S_3	0.7X0.7#30	K_1	!77	3.417		
S_4	HEB-200 (HEB200)	K_2	!45	3.105		
S_5	HEB-200 (HEB200)	!77	!93	3.105		
S_6	0.7X0.7#30	K_2	!62	3.417		
S_7	HEB-200 (HEB200)	!77	!62	5.198		
S_8	0.7X0.7#30	!77	!78	3.417		
S_9	HEB-200 (HEB200)	!62	!46	3.105		
S_10	HEB-200 (HEB200)	!78	!94	3.105		
S_11	0.7X0.7#30	!62	!63	3.417		
S_12	PILARES	K_3	!78	5.400		
S_13	HEB-200 (HEB200)	!78	!63	5.198		
S_14	ARCO	K_3	!3	1.914		
S_15	PILARES	K_4	!63	5.400		
S_16	0.7X0.7#30	!78	!79	3.417		
S_17	HEB-200 (HEB200)	!63	!47	3.105		
S_18	ARCO	K_4	!1	1.914		
S_19	ARCO	!3	!7	1.881		
S_20	HEB-200 (HEB200)	!79	!95	3.105		
S_21	0.7X0.7#30	!63	!64	3.417		
S_22	ARCO	!1	!5	1.881		
S_23	HEB-200 (HEB200)	!79	!64	5.198		
S_24	ARCO	!7	!11	1.851		
S_25	0.7X0.7#30	!79	!80	3.417		
S_26	HEB-200 (HEB200)	!64	!48	3.105		
S_27	ARCO	!5	!9	1.851		
S_28	ARCO	!11	!15	1.823		
S_29	HEB-200 (HEB200)	!80	!96	3.105		
S_30	0.7X0.7#30	!64	!65	3.417		
S_31	PILARES	!15	!80	2.400		
S_32	ARCO	!9	!13	1.823		
S_33	HEB-200 (HEB200)	!80	!65	5.198		
S_34	ARCO	!15	!19	1.799		
S_35	PILARES	!13	!65	2.400		
S_36	0.7X0.7#30	!80	!81	3.417		
S_37	HEB-200 (HEB200)	!65	!49	3.105		
S_38	ARCO	!13	!17	1.799		
S_39	ARCO	!19	!23	1.777		
S_40	HEB-200 (HEB200)	!81	!97	3.105		
S_41	0.7X0.7#30	!65	!66	3.417		
S_42	ARCO	!17	!21	1.777		
S_43	HEB-200 (HEB200)	!81	!66	5.198		
S_44	ARCO	!23	!27	1.757		
S_45	0.7X0.7#30	!81	!82	3.417		
S_46	HEB-200 (HEB200)	!66	!50	3.105		

Id	Sección Nombre>Variante	Nudos Inicio	Final	Longitud [m]	Status	Especial
S_47	ARCO	!21	!25	1.757		
S_48	ARCO	!27	!31	1.741		
S_49	HEB-200 (HEB200)	!82	!98	3.105		
S_50	0.7X0.7#30	!66	!67	3.417		
S_51	PILARES	!31	!82	0.600		
S_52	ARCO	!25	!29	1.741		
S_53	HEB-200 (HEB200)	!82	!67	5.198		
S_54	ARCO	!31	!35	1.728		
S_55	PILARES	!29	!67	0.600		
S_56	0.7X0.7#30	!82	!83	3.417		
S_57	HEB-200 (HEB200)	!67	!51	3.105		
S_58	ARCO	!29	!33	1.728		
S_59	ARCO	!35	!39	1.719		
S_60	HEB-200 (HEB200)	!83	!99	3.105		
S_61	0.7X0.7#30	!67	!68	3.417		
S_62	ARCO	!33	!37	1.719		
S_63	HEB-200 (HEB200)	!83	!68	5.198		
S_64	ARCO	!39	!43	1.712		
S_65	0.7X0.7#30	!83	!84	3.417		
S_66	HEB-200 (HEB200)	!68	!52	3.105		
S_67	ARCO	!37	!41	1.712		
S_68	ARCO	!43	!84	1.709		
S_69	HEB-200 (HEB200)	!84	!100	3.105		
S_70	0.7X0.7#30	!68	!69	3.417		
S_71	ARCO	!41	!69	1.709		
S_72	HEB-200 (HEB200)	!84	!69	5.198		
S_73	ARCO	!84	!44	1.709		
S_74	0.7X0.7#30	!84	!85	3.417		
S_75	HEB-200 (HEB200)	!69	!53	3.105		
S_76	ARCO	!69	!42	1.709		
S_77	ARCO	!44	!40	1.712		
S_78	HEB-200 (HEB200)	!85	!101	3.105		
S_79	0.7X0.7#30	!69	!70	3.417		
S_80	ARCO	!42	!38	1.712		
S_81	HEB-200 (HEB200)	!85	!70	5.198		
S_82	ARCO	!40	!36	1.719		
S_83	0.7X0.7#30	!85	!86	3.417		
S_84	HEB-200 (HEB200)	!70	!54	3.105		
S_85	ARCO	!38	!34	1.719		
S_86	ARCO	!36	!32	1.728		
S_87	HEB-200 (HEB200)	!86	!102	3.105		
S_88	0.7X0.7#30	!70	!71	3.417		
S_89	PILARES	!86	!32	0.600		
S_90	ARCO	!34	!30	1.728		
S_91	HEB-200 (HEB200)	!86	!71	5.198		
S_92	ARCO	!32	!28	1.741		
S_93	PILARES	!71	!30	0.600		
S_94	0.7X0.7#30	!86	!87	3.417		
S_95	HEB-200 (HEB200)	!71	!55	3.105		
S_96	ARCO	!30	!26	1.741		
S_97	ARCO	!28	!24	1.757		
S_98	HEB-200 (HEB200)	!87	!103	3.105		
S_99	0.7X0.7#30	!71	!72	3.417		
S_100	ARCO	!26	!22	1.757		
S_101	HEB-200 (HEB200)	!87	!72	5.198		
S_102	ARCO	!24	!20	1.777		
S_103	0.7X0.7#30	!87	!88	3.417		
S_104	HEB-200 (HEB200)	!72	!56	3.105		
S_105	ARCO	!22	!18	1.777		
S_106	ARCO	!20	!16	1.799		
S_107	HEB-200 (HEB200)	!88	!104	3.105		
S_108	0.7X0.7#30	!72	!73	3.417		
S_109	PILARES	!88	!16	2.400		
S_110	ARCO	!18	!14	1.799		
S_111	HEB-200 (HEB200)	!88	!73	5.198		
S_112	ARCO	!16	!12	1.823		
S_113	PILARES	!73	!14	2.400		
S_114	0.7X0.7#30	!88	!89	3.417		
S_115	HEB-200 (HEB200)	!73	!57	3.105		
S_116	ARCO	!14	!10	1.823		
S_117	ARCO	!12	!8	1.851		
S_118	HEB-200 (HEB200)	!89	!105	3.105		
S_119	0.7X0.7#30	!73	!74	3.417		
S_120	ARCO	!10	!6	1.851		
S_121	HEB-200 (HEB200)	!89	!74	5.198		

Id	Sección Nombre>Variante	Nudos Inicio	Final	Longitud [m]	Status	Especial
S_122	ARCO	!8	!4	1.881		
S_123	0.7X0.7#30	!89	!90	3.417		
S_124	HEB-200 (HEB200)	!74	!58	3.105		
S_125	ARCO	!6	!2	1.881		
S_126	ARCO	!4	K_5	1.914		
S_127	HEB-200 (HEB200)	!90	!106	3.105		
S_128	0.7X0.7#30	!74	!75	3.417		
S_129	PILARES	!90	K_5	5.400		
S_130	ARCO	!2	K_6	1.914		
S_131	HEB-200 (HEB200)	!90	!75	5.198		
S_132	PILARES	!75	K_6	5.400		
S_133	0.7X0.7#30	!90	!91	3.417		
S_134	HEB-200 (HEB200)	!75	!59	3.105		
S_135	HEB-200 (HEB200)	!91	!107	3.105		
S_136	0.7X0.7#30	!75	!76	3.417		
S_137	HEB-200 (HEB200)	!91	!76	5.198		
S_138	0.7X0.7#30	!91	K_7	3.417		
S_139	HEB-200 (HEB200)	!76	!60	3.105		
S_140	HEB-200 (HEB200)	K_7	!108	3.105		
S_141	0.7X0.7#30	!76	K_8	3.417		
S_142	HEB-200 (HEB200)	K_7	K_8	5.198		
S_143	HEB-200 (HEB200)	K_8	!61	3.105		
S_144	CABLE	!78	!15	7.243		
S_145	CABLE	!63	!13	7.243		
S_146	CABLE	!80	!31	6.860		
S_147	CABLE	!65	!29	6.860		
S_148	CABLE	!32	!88	6.860		
S_149	CABLE	!30	!73	6.860		
S_150	CABLE	!16	!90	7.243		
S_151	CABLE	!14	!75	7.243		

Mediciones S (Estado inicial)

Nom ScT / (Nom ScT2)	Area [m²]	Perimeter [m]	Length [m]	No	Ltot [m]	Superficie [m²]	Masa [t]
0.7X0.7#30	0.0803	2.772	3.417	32	**109.333**	**303.05**	**70.20**
ARCO	0.0863	2.972	var		**85.643**	**254.52**	**59.10**
por longitud:			1.709	4			
			1.712	4			
			1.719	4			
			1.728	4			
			1.741	4			
			1.757	4			
			1.777	4			
			1.799	4			
			1.823	4			
			1.851	4			
			1.881	4			
			1.914	4			
CABLE	0.0008	0.101	var		**56.409**	**5.67**	**0.36**
por longitud:			6.860	4			
			7.243	4			
HEB-200 (HEB200)	0.0078	1.155	var		**193.936**	**224.04**	**12.12**
por longitud:			3.105	34			
			5.198	17			
PILARES	0.0563	1.972	var		**33.600**	**66.25**	**15.12**
por longitud:			0.600	4			
			2.400	4			
			5.400	4			
Total						**853.54**	**156.89**

Secciones: Geometría (Estado inicial)

Nombre	Variante	Materiales	Tipo	Dimensiones [m]
0.7X0.7#30		S	P_K	H=0.700, B=0.700, T=0.030 y_L=-0.350,y_R=0.350,z_B=-0.350,z_T=0.350
ARCO		S	P_K	H=0.500, B=1.000, T=0.030 y_L=-0.500,y_R=0.500,z_B=-0.250,z_T=0.250
CABLE		S	P_X	D=0.032 y_L=-0.016,y_R=0.016,z_B=-0.016,z_T=0.016
HEB-200		S	Perfil	b=0.200, h=0.200 y_L=-0.100,y_R=0.100,z_B=-0.100,z_T=0.100
PILARES		S	P_K	H=0.500, B=0.500, T=0.030 y_L=-0.250,y_R=0.250,z_B=-0.250,z_T=0.250

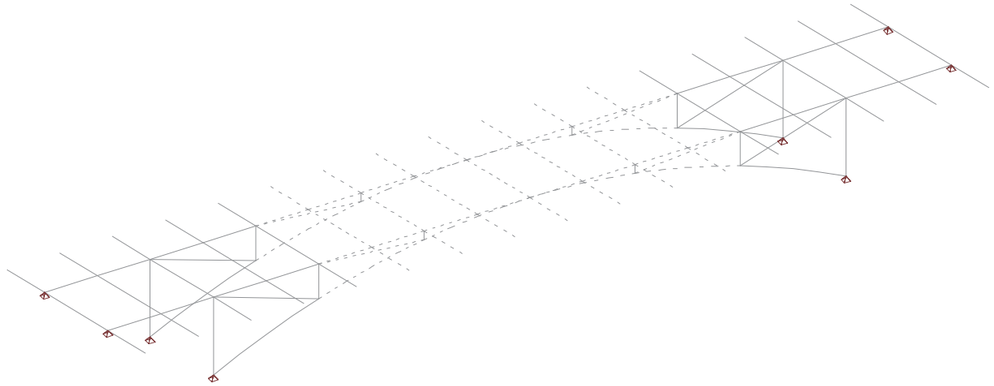
Materiales : ver tabla 'Materiales'

Secciones: Rigidez de las secciones (Estado inicial)

Nombre	Variante	β [°]	EA_x GA_y GA_z [kN]	GJ_x EJ_y EJ_z [kNm²]	e_y e_z [m]	Masa secc. Masa adicional [t/m]	Materiales
0.7X0.7#30		0	16853298.00 6482099.43 6482099.43	742700.54 1261592.11 1261592.11	0 0	0.64	S
ARCO		0	18113298.00 6966719.43 6966719.43	712028.59 784037.07 2346268.35	0 0	0.69	S
CABLE		0	168969.18 54817.80 54817.80	8.31 10.83 10.81	0 0	0.01	S
HEB-200		0	1640099.97 484620.00 134482.05	47.88 11961.60 4206.30	0 0	0.06	S
PILARES		0	11813298.00 4543619.43 4543619.43	258958.42 435647.07 435647.07	0 0	0.45	S

β : Angulo entre el eje Y de la barra y el 1er eje principal eje de la sección
e_y e_z : Distancia centro de gravedad - punto de eje
Materiales : ver tabla 'Materiales'

Estructura, Estapa de construcción: Fase 1



ESTRUCTURA 3D (Etapas de construcción: Fase 1)

DATOS DE NUDOS (Etapa de construcción 'Fase 1')

Id	Coordenadas X [m]	Y [m]	Z [m]	Apoyos DX	DY	DZ	RX	RY	RZ	Especial
K_1	-28.683	5.020	0	B	B	B				
K_2	-27.333	0	0	B	B	B				
K_3	-21.850	5.020	-5.400	B	B	B				
K_4	-20.500	0	-5.400	B	B	B				
K_5	19.150	5.020	-5.400	B	B	B				
K_6	20.500	0	-5.400	B	B	B				
K_7	25.983	5.020	0	B	B	B				
K_8	27.333	0	0	B	B	B				
!1	-18.792	0	-4.537							
!2	18.792	0	-4.537							
!3	-20.142	5.020	-4.537							
!4	17.442	5.020	-4.537							
!5	-17.083	0	-3.750							
!6	17.083	0	-3.750							
!7	-18.433	5.020	-3.750							

Id	Coordenadas X [m]	Y [m]	Z [m]	Apoyos DX	DY	DZ	RX	RY	RZ	Especial
!8	15.733	5.020	-3.750							
!9	-15.375	0	-3.038							
!10	15.375	0	-3.038							
!11	-16.725	5.020	-3.038							
!12	14.025	5.020	-3.038							
!13	-13.667	0	-2.400							
!14	13.667	0	-2.400							
!15	-15.017	5.020	-2.400							
!16	12.317	5.020	-2.400							
!17	-11.958	0	-1.837							
!18	11.958	0	-1.837							
!19	-13.308	5.020	-1.837							
!20	10.608	5.020	-1.837							
!21	-10.250	0	-1.350							
!22	10.250	0	-1.350							
!23	-11.600	5.020	-1.350							
!24	8.900	5.020	-1.350							
!25	-8.542	0	-0.938							
!26	8.542	0	-0.938							
!27	-9.892	5.020	-0.938							
!28	7.192	5.020	-0.938							
!29	-6.833	0	-0.600							
!30	6.833	0	-0.600							
!31	-8.183	5.020	-0.600							
!32	5.483	5.020	-0.600							
!33	-5.125	0	-0.338							
!34	5.125	0	-0.338							
!35	-6.475	5.020	-0.338							
!36	3.775	5.020	-0.338							
!37	-3.417	0	-0.150							
!38	3.417	0	-0.150							
!39	-4.767	5.020	-0.150							
!40	2.067	5.020	-0.150							
!41	-1.708	0	-0.037							
!42	1.708	0	-0.037							
!43	-3.058	5.020	-0.037							
!44	0.358	5.020	-0.037							
!45	-26.533	-3.000	0							
!46	-23.117	-3.000	0							
!47	-19.700	-3.000	0							
!48	-16.283	-3.000	0							
!49	-12.867	-3.000	0							
!50	-9.450	-3.000	0							
!51	-6.033	-3.000	0							
!52	-2.617	-3.000	0							
!53	0.800	-3.000	0							
!54	4.217	-3.000	0							
!55	7.633	-3.000	0							
!56	11.050	-3.000	0							
!57	14.467	-3.000	0							
!58	17.883	-3.000	0							
!59	21.300	-3.000	0							
!60	24.717	-3.000	0							
!61	28.133	-3.000	0							
!62	-23.917	0	0							
!63	-20.500	0	0							
!64	-17.083	0	0							
!65	-13.667	0	0							
!66	-10.250	0	0							
!67	-6.833	0	0							
!68	-3.417	0	0							
!69	0	0	0							
!70	3.417	0	0							
!71	6.833	0	0							
!72	10.250	0	0							
!73	13.667	0	0							
!74	17.083	0	0							
!75	20.500	0	0							
!76	23.917	0	0							
!77	-25.267	5.020	0							
!78	-21.850	5.020	0							
!79	-18.433	5.020	0							
!80	-15.017	5.020	0							
!81	-11.600	5.020	0							
!82	-8.183	5.020	0							

Id	Coordenadas X [m]	Y [m]	Z [m]	Apoyos DX	DY	DZ	RX	RY	RZ	Especial
!83	-4.767	5.020	0							
!84	-1.350	5.020	0							
!85	2.067	5.020	0							
!86	5.483	5.020	0							
!87	8.900	5.020	0							
!88	12.317	5.020	0							
!89	15.733	5.020	0							
!90	19.150	5.020	0							
!91	22.567	5.020	0							
!92	-29.483	8.020	0							
!93	-26.067	8.020	0							
!94	-22.650	8.020	0							
!95	-19.233	8.020	0							
!96	-15.817	8.020	0							
!97	-12.400	8.020	0							
!98	-8.983	8.020	0							
!99	-5.567	8.020	0							
!100	-2.150	8.020	0							
!101	1.267	8.020	0							
!102	4.683	8.020	0							
!103	8.100	8.020	0							
!104	11.517	8.020	0							
!105	14.933	8.020	0							
!106	18.350	8.020	0							
!107	21.767	8.020	0							
!108	25.183	8.020	0							

B / E : Bloqueado / Sobre resortes elásticos

ENTRADA DE LA BARRA (Etapa de construcción 'Fase 1')

Id	Sección Nombre>Variante	Nudos Inicio	Final	Longitud [m]	Status	Especial
S_1	HEB-200 (HEB200)	K_1	!92	3.105		
S_2	HEB-200 (HEB200)	K_1	K_2	5.198		
S_3	0.7X0.7#30	K_1	!77	3.417		
S_4	HEB-200 (HEB200)	K_2	!45	3.105		
S_5	HEB-200 (HEB200)	!77	!93	3.105		
S_6	0.7X0.7#30	K_2	!62	3.417		
S_7	HEB-200 (HEB200)	!77	!62	5.198		
S_8	0.7X0.7#30	!77	!78	3.417		
S_9	HEB-200 (HEB200)	!62	!46	3.105		
S_10	HEB-200 (HEB200)	!78	!94	3.105		
S_11	0.7X0.7#30	!62	!63	3.417		
S_12	PILARES	K_3	!78	5.400		
S_13	HEB-200 (HEB200)	!78	!63	5.198		
S_14	ARCO	K_3	!3	1.914		
S_15	PILARES	K_4	!63	5.400		
S_16	0.7X0.7#30	!78	!79	3.417		
S_17	HEB-200 (HEB200)	!63	!47	3.105		
S_18	ARCO	K_4	!1	1.914		
S_19	ARCO	!3	!7	1.881		
S_20	HEB-200 (HEB200)	!79	!95	3.105		
S_21	0.7X0.7#30	!63	!64	3.417		
S_22	ARCO	!1	!5	1.881		
S_23	HEB-200 (HEB200)	!79	!64	5.198		
S_24	ARCO	!7	!11	1.851		
S_25	0.7X0.7#30	!79	!80	3.417		
S_26	HEB-200 (HEB200)	!64	!48	3.105		
S_27	ARCO	!5	!9	1.851		
S_28	ARCO	!11	!15	1.823		
S_29	HEB-200 (HEB200)	!80	!96	3.105		
S_30	0.7X0.7#30	!64	!65	3.417		
S_31	PILARES	!15	!80	2.400		
S_32	ARCO	!9	!13	1.823		
S_33	HEB-200 (HEB200)	!80	!65	5.198		
S_34	ARCO	!15	!19	1.799	I	
S_35	PILARES	!13	!65	2.400		
S_36	0.7X0.7#30	!80	!81	3.417	I	
S_37	HEB-200 (HEB200)	!65	!49	3.105		
S_38	ARCO	!13	!17	1.799	I	
S_39	ARCO	!19	!23	1.777	I	
S_40	HEB-200 (HEB200)	!81	!97	3.105	I	
S_41	0.7X0.7#30	!65	!66	3.417	I	

Id	Sección Nombre>Variante	Nudos Inicio	Final	Longitud [m]	Status	Especial
S_42	ARCO	!17	!21	1.777	I	
S_43	HEB-200 (HEB200)	!81	!66	5.198	I	
S_44	ARCO	!23	!27	1.757	I	
S_45	0.7X0.7#30	!81	!82	3.417	I	
S_46	HEB-200 (HEB200)	!66	!50	3.105	I	
S_47	ARCO	!21	!25	1.757	I	
S_48	ARCO	!27	!31	1.741	I	
S_49	HEB-200 (HEB200)	!82	!98	3.105	I	
S_50	0.7X0.7#30	!66	!67	3.417	I	
S_51	PILARES	!31	!82	0.600	I	
S_52	ARCO	!25	!29	1.741	I	
S_53	HEB-200 (HEB200)	!82	!67	5.198	I	
S_54	ARCO	!31	!35	1.728	I	
S_55	PILARES	!29	!67	0.600	I	
S_56	0.7X0.7#30	!82	!83	3.417	I	
S_57	HEB-200 (HEB200)	!67	!51	3.105	I	
S_58	ARCO	!29	!33	1.728	I	
S_59	ARCO	!35	!39	1.719	I	
S_60	HEB-200 (HEB200)	!83	!99	3.105	I	
S_61	0.7X0.7#30	!67	!68	3.417	I	
S_62	ARCO	!33	!37	1.719	I	
S_63	HEB-200 (HEB200)	!83	!68	5.198	I	
S_64	ARCO	!39	!43	1.712	I	
S_65	0.7X0.7#30	!83	!84	3.417	I	
S_66	HEB-200 (HEB200)	!68	!52	3.105	I	
S_67	ARCO	!37	!41	1.712	I	
S_68	ARCO	!43	!84	1.709	I	
S_69	HEB-200 (HEB200)	!84	!100	3.105	I	
S_70	0.7X0.7#30	!68	!69	3.417	I	
S_71	ARCO	!41	!69	1.709	I	
S_72	HEB-200 (HEB200)	!84	!69	5.198	I	
S_73	ARCO	!84	!44	1.709	I	
S_74	0.7X0.7#30	!84	!85	3.417	I	
S_75	HEB-200 (HEB200)	!69	!53	3.105	I	
S_76	ARCO	!69	!42	1.709	I	
S_77	ARCO	!44	!40	1.712	I	
S_78	HEB-200 (HEB200)	!85	!101	3.105	I	
S_79	0.7X0.7#30	!69	!70	3.417	I	
S_80	ARCO	!42	!38	1.712	I	
S_81	HEB-200 (HEB200)	!85	!70	5.198	I	
S_82	ARCO	!40	!36	1.719	I	
S_83	0.7X0.7#30	!85	!86	3.417	I	
S_84	HEB-200 (HEB200)	!70	!54	3.105	I	
S_85	ARCO	!38	!34	1.719	I	
S_86	ARCO	!36	!32	1.728	I	
S_87	HEB-200 (HEB200)	!86	!102	3.105	I	
S_88	0.7X0.7#30	!70	!71	3.417	I	
S_89	PILARES	!86	!32	0.600	I	
S_90	ARCO	!34	!30	1.728	I	
S_91	HEB-200 (HEB200)	!86	!71	5.198	I	
S_92	ARCO	!32	!28	1.741	I	
S_93	PILARES	!71	!30	0.600	I	
S_94	0.7X0.7#30	!86	!87	3.417	I	
S_95	HEB-200 (HEB200)	!71	!55	3.105	I	
S_96	ARCO	!30	!26	1.741	I	
S_97	ARCO	!28	!24	1.757	I	
S_98	HEB-200 (HEB200)	!87	!103	3.105	I	
S_99	0.7X0.7#30	!71	!72	3.417	I	
S_100	ARCO	!26	!22	1.757	I	
S_101	HEB-200 (HEB200)	!87	!72	5.198	I	
S_102	ARCO	!24	!20	1.777	I	
S_103	0.7X0.7#30	!87	!88	3.417	I	
S_104	HEB-200 (HEB200)	!72	!56	3.105	I	
S_105	ARCO	!22	!18	1.777	I	
S_106	ARCO	!20	!16	1.799	I	
S_107	HEB-200 (HEB200)	!88	!104	3.105		
S_108	0.7X0.7#30	!72	!73	3.417	I	
S_109	PILARES	!88	!16	2.400		
S_110	ARCO	!18	!14	1.799	I	
S_111	HEB-200 (HEB200)	!88	!73	5.198		
S_112	ARCO	!16	!12	1.823		
S_113	PILARES	!73	!14	2.400		
S_114	0.7X0.7#30	!88	!89	3.417		
S_115	HEB-200 (HEB200)	!73	!57	3.105		
S_116	ARCO	!14	!10	1.823		

Id	Sección Nombre>Variante	Nudos Inicio	Final	Longitud [m]	Status	Especial
S_117	ARCO	!12	!8	1.851		
S_118	HEB-200 (HEB200)	!89	!105	3.105		
S_119	0.7X0.7#30	!73	!74	3.417		
S_120	ARCO	!10	!6	1.851		
S_121	HEB-200 (HEB200)	!89	!74	5.198		
S_122	ARCO	!8	!4	1.881		
S_123	0.7X0.7#30	!89	!90	3.417		
S_124	HEB-200 (HEB200)	!74	!58	3.105		
S_125	ARCO	!6	!2	1.881		
S_126	ARCO	!4	K_5	1.914		
S_127	HEB-200 (HEB200)	!90	!106	3.105		
S_128	0.7X0.7#30	!74	!75	3.417		
S_129	PILARES	!90	K_5	5.400		
S_130	ARCO	!2	K_6	1.914		
S_131	HEB-200 (HEB200)	!90	!75	5.198		
S_132	PILARES	!75	K_6	5.400		
S_133	0.7X0.7#30	!90	!91	3.417		
S_134	HEB-200 (HEB200)	!75	!59	3.105		
S_135	HEB-200 (HEB200)	!91	!107	3.105		
S_136	0.7X0.7#30	!75	!76	3.417		
S_137	HEB-200 (HEB200)	!91	!76	5.198		
S_138	0.7X0.7#30	!91	K_7	3.417		
S_139	HEB-200 (HEB200)	!76	!60	3.105		
S_140	HEB-200 (HEB200)	K_7	!108	3.105		
S_141	0.7X0.7#30	!76	K_8	3.417		
S_142	HEB-200 (HEB200)	K_7	K_8	5.198		
S_143	HEB-200 (HEB200)	K_8	!61	3.105		
S_144	CABLE	!78	!15	7.243		
S_145	CABLE	!63	!13	7.243		
S_146	CABLE	!80	!31	6.860	I	
S_147	CABLE	!65	!29	6.860	I	
S_148	CABLE	!32	!88	6.860	I	
S_149	CABLE	!30	!73	6.860	I	
S_150	CABLE	!16	!90	7.243		
S_151	CABLE	!14	!75	7.243		

I : Inactivo

Mediciones S (Etapa de construcción 'Fase 1')

Nom ScT / (Nom ScT2)	Area [m²]	Perimeter [m]	Length [m]	No	Ltot [m]	Superficie [m²]	Masa [t]
0.7X0.7#30	0.0803	2.772	3.417	16	**54.667**	**151.53**	**35.10**
ARCO	0.0863	2.972	var		**29.877**	**88.79**	**20.62**
por longitud:			1.823	4			
			1.851	4			
			1.881	4			
			1.914	4			
CABLE	0.0008	0.101	7.243	4	**28.970**	**2.91**	**0.19**
HEB-200 (HEB200)	0.0078	1.155	var		**114.080**	**131.79**	**7.13**
por longitud:			3.105	20			
			5.198	10			
PILARES	0.0563	1.972	var		**31.200**	**61.52**	**14.04**
por longitud:			2.400	4			
			5.400	4			
Total						**436.54**	**77.07**

Secciones: Geometría (Etapa de construcción 'Fase 1')

Nombre	Variante	Materiales	Tipo	Dimensiones [m]
0.7X0.7#30		S	P_K	H=0.700, B=0.700, T=0.030 y_L=-0.350,y_R=0.350,z_B=-0.350,z_T=0.350
ARCO		S	P_K	H=0.500, B=1.000, T=0.030 y_L=-0.500,y_R=0.500,z_B=-0.250,z_T=0.250
CABLE		S	P_X	D=0.032 y_L=-0.016,y_R=0.016,z_B=-0.016,z_T=0.016
HEB-200		S	Perfil	b=0.200, h=0.200 y_L=-0.100,y_R=0.100,z_B=-0.100,z_T=0.100
PILARES		S	P_K	H=0.500, B=0.500, T=0.030 y_L=-0.250,y_R=0.250,z_B=-0.250,z_T=0.250

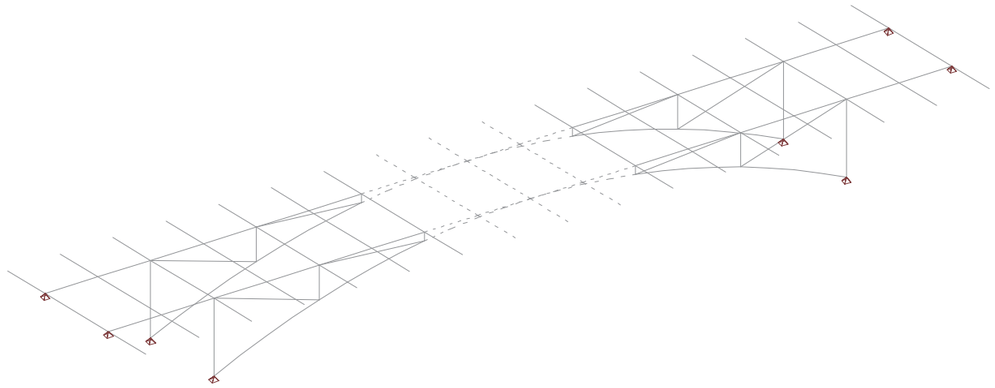
Materiales : ver tabla 'Materiales'

Secciones: Rigidez de las secciones (Etapa de construcción 'Fase 1')

Nombre	Variante	β [°]	EA_x GA_y GA_z [kN]	GJ_x EJ_y EJ_z [kNm²]	e_y e_z [m]	Masa secc. Masa adicional [t/m]	Materiales
0.7X0.7#30		0	16853298.00 6482099.43 6482099.43	742700.54 1261592.11 1261592.11	0 0	0.64	S
ARCO		0	18113298.00 6966719.43 6966719.43	712028.59 784037.07 2346268.35	0 0	0.69	S
CABLE		0	168969.18 54817.80 54817.80	8.31 10.83 10.81	0 0	0.01	S
HEB-200		0	1640099.97 484620.00 134482.05	47.88 11961.60 4206.30	0 0	0.06	S
PILARES		0	11813298.00 4543619.43 4543619.43	258958.42 435647.07 435647.07	0 0	0.45	S

β : Angulo entre el eje Y de la barra y el 1er eje principal eje de la sección
e_y e_z : Distancia centro de gravedad - punto de eje
Materiales : ver tabla 'Materiales'

Estructura, Estapa de construcción: Fase 2



ESTRUCTURA 3D (Etapas de construcción: Fase 2)

DATOS DE NUDOS (Etapa de construcción 'Fase 2')

Id	Coordenadas X [m]	Y [m]	Z [m]	Apoyos DX	DY	DZ	RX	RY	RZ	Especial
K_1	-28.683	5.020	0	B	B	B				
K_2	-27.333	0	0	B	B	B				
K_3	-21.850	5.020	-5.400	B	B	B				
K_4	-20.500	0	-5.400	B	B	B				
K_5	19.150	5.020	-5.400	B	B	B				
K_6	20.500	0	-5.400	B	B	B				
K_7	25.983	5.020	0	B	B	B				
K_8	27.333	0	0	B	B	B				
!1	-18.792	0	-4.537							
!2	18.792	0	-4.537							
!3	-20.142	5.020	-4.537							
!4	17.442	5.020	-4.537							
!5	-17.083	0	-3.750							
!6	17.083	0	-3.750							
!7	-18.433	5.020	-3.750							
!8	15.733	5.020	-3.750							
!9	-15.375	0	-3.038							

Id	Coordenadas X [m]	Y [m]	Z [m]	Apoyos DX	DY	DZ	RX	RY	RZ	Especial
!10	15.375	0	-3.038							
!11	-16.725	5.020	-3.038							
!12	14.025	5.020	-3.038							
!13	-13.667	0	-2.400							
!14	13.667	0	-2.400							
!15	-15.017	5.020	-2.400							
!16	12.317	5.020	-2.400							
!17	-11.958	0	-1.837							
!18	11.958	0	-1.837							
!19	-13.308	5.020	-1.837							
!20	10.608	5.020	-1.837							
!21	-10.250	0	-1.350							
!22	10.250	0	-1.350							
!23	-11.600	5.020	-1.350							
!24	8.900	5.020	-1.350							
!25	-8.542	0	-0.938							
!26	8.542	0	-0.938							
!27	-9.892	5.020	-0.938							
!28	7.192	5.020	-0.938							
!29	-6.833	0	-0.600							
!30	6.833	0	-0.600							
!31	-8.183	5.020	-0.600							
!32	5.483	5.020	-0.600							
!33	-5.125	0	-0.338							
!34	5.125	0	-0.338							
!35	-6.475	5.020	-0.338							
!36	3.775	5.020	-0.338							
!37	-3.417	0	-0.150							
!38	3.417	0	-0.150							
!39	-4.767	5.020	-0.150							
!40	2.067	5.020	-0.150							
!41	-1.708	0	-0.037							
!42	1.708	0	-0.037							
!43	-3.058	5.020	-0.037							
!44	0.358	5.020	-0.037							
!45	-26.533	-3.000	0							
!46	-23.117	-3.000	0							
!47	-19.700	-3.000	0							
!48	-16.283	-3.000	0							
!49	-12.867	-3.000	0							
!50	-9.450	-3.000	0							
!51	-6.033	-3.000	0							
!52	-2.617	-3.000	0							
!53	0.800	-3.000	0							
!54	4.217	-3.000	0							
!55	7.633	-3.000	0							
!56	11.050	-3.000	0							
!57	14.467	-3.000	0							
!58	17.883	-3.000	0							
!59	21.300	-3.000	0							
!60	24.717	-3.000	0							
!61	28.133	-3.000	0							
!62	-23.917	0	0							
!63	-20.500	0	0							
!64	-17.083	0	0							
!65	-13.667	0	0							
!66	-10.250	0	0							
!67	-6.833	0	0							
!68	-3.417	0	0							
!69	0	0	0							
!70	3.417	0	0							
!71	6.833	0	0							
!72	10.250	0	0							
!73	13.667	0	0							
!74	17.083	0	0							
!75	20.500	0	0							
!76	23.917	0	0							
!77	-25.267	5.020	0							
!78	-21.850	5.020	0							
!79	-18.433	5.020	0							
!80	-15.017	5.020	0							
!81	-11.600	5.020	0							
!82	-8.183	5.020	0							
!83	-4.767	5.020	0							
!84	-1.350	5.020	0							

Id	Coordenadas X [m]	Y [m]	Z [m]	Apoyos DX	DY	DZ	RX	RY	RZ	Especial
!85	2.067	5.020	0							
!86	5.483	5.020	0							
!87	8.900	5.020	0							
!88	12.317	5.020	0							
!89	15.733	5.020	0							
!90	19.150	5.020	0							
!91	22.567	5.020	0							
!92	-29.483	8.020	0							
!93	-26.067	8.020	0							
!94	-22.650	8.020	0							
!95	-19.233	8.020	0							
!96	-15.817	8.020	0							
!97	-12.400	8.020	0							
!98	-8.983	8.020	0							
!99	-5.567	8.020	0							
!100	-2.150	8.020	0							
!101	1.267	8.020	0							
!102	4.683	8.020	0							
!103	8.100	8.020	0							
!104	11.517	8.020	0							
!105	14.933	8.020	0							
!106	18.350	8.020	0							
!107	21.767	8.020	0							
!108	25.183	8.020	0							

B / E : Bloqueado / Sobre resortes elásticos

ENTRADA DE LA BARRA (Etapa de construcción 'Fase 2')

Id	Sección Nombre>Variante	Nudos Inicio	Final	Longitud [m]	Status	Especial
S_1	HEB-200 (HEB200)	K_1	!92	3.105		
S_2	HEB-200 (HEB200)	K_1	K_2	5.198		
S_3	0.7X0.7#30	K_1	!77	3.417		
S_4	HEB-200 (HEB200)	K_2	!45	3.105		
S_5	HEB-200 (HEB200)	!77	!93	3.105		
S_6	0.7X0.7#30	K_2	!62	3.417		
S_7	HEB-200 (HEB200)	!77	!62	5.198		
S_8	0.7X0.7#30	!77	!78	3.417		
S_9	HEB-200 (HEB200)	!62	!46	3.105		
S_10	HEB-200 (HEB200)	!78	!94	3.105		
S_11	0.7X0.7#30	!62	!63	3.417		
S_12	PILARES	K_3	!78	5.400		
S_13	HEB-200 (HEB200)	!78	!63	5.198		
S_14	ARCO	K_3	!3	1.914		
S_15	PILARES	K_4	!63	5.400		
S_16	0.7X0.7#30	!78	!79	3.417		
S_17	HEB-200 (HEB200)	!63	!47	3.105		
S_18	ARCO	K_4	!1	1.914		
S_19	ARCO	!3	!7	1.881		
S_20	HEB-200 (HEB200)	!79	!95	3.105		
S_21	0.7X0.7#30	!63	!64	3.417		
S_22	ARCO	!1	!5	1.881		
S_23	HEB-200 (HEB200)	!79	!64	5.198		
S_24	ARCO	!7	!11	1.851		
S_25	0.7X0.7#30	!79	!80	3.417		
S_26	HEB-200 (HEB200)	!64	!48	3.105		
S_27	ARCO	!5	!9	1.851		
S_28	ARCO	!11	!15	1.823		
S_29	HEB-200 (HEB200)	!80	!96	3.105		
S_30	0.7X0.7#30	!64	!65	3.417		
S_31	PILARES	!15	!80	2.400		
S_32	ARCO	!9	!13	1.823		
S_33	HEB-200 (HEB200)	!80	!65	5.198		
S_34	ARCO	!15	!19	1.799		
S_35	PILARES	!13	!65	2.400		
S_36	0.7X0.7#30	!80	!81	3.417		
S_37	HEB-200 (HEB200)	!65	!49	3.105		
S_38	ARCO	!13	!17	1.799		
S_39	ARCO	!19	!23	1.777		
S_40	HEB-200 (HEB200)	!81	!97	3.105		
S_41	0.7X0.7#30	!65	!66	3.417		
S_42	ARCO	!17	!21	1.777		
S_43	HEB-200 (HEB200)	!81	!66	5.198		

Id	Sección Nombre>Variante	Nudos Inicio	Final	Longitud [m]	Status	Especial
S_44	ARCO	!23	!27	1.757		
S_45	0.7X0.7#30	!81	!82	3.417		
S_46	HEB-200 (HEB200)	!66	!50	3.105		
S_47	ARCO	!21	!25	1.757		
S_48	ARCO	!27	!31	1.741		
S_49	HEB-200 (HEB200)	!82	!98	3.105		
S_50	0.7X0.7#30	!66	!67	3.417		
S_51	PILARES	!31	!82	0.600		
S_52	ARCO	!25	!29	1.741		
S_53	HEB-200 (HEB200)	!82	!67	5.198		
S_54	ARCO	!31	!35	1.728	I	
S_55	PILARES	!29	!67	0.600		
S_56	0.7X0.7#30	!82	!83	3.417	I	
S_57	HEB-200 (HEB200)	!67	!51	3.105		
S_58	ARCO	!29	!33	1.728	I	
S_59	ARCO	!35	!39	1.719	I	
S_60	HEB-200 (HEB200)	!83	!99	3.105	I	
S_61	0.7X0.7#30	!67	!68	3.417	I	
S_62	ARCO	!33	!37	1.719	I	
S_63	HEB-200 (HEB200)	!83	!68	5.198	I	
S_64	ARCO	!39	!43	1.712	I	
S_65	0.7X0.7#30	!83	!84	3.417	I	
S_66	HEB-200 (HEB200)	!68	!52	3.105	I	
S_67	ARCO	!37	!41	1.712	I	
S_68	ARCO	!43	!84	1.709	I	
S_69	HEB-200 (HEB200)	!84	!100	3.105	I	
S_70	0.7X0.7#30	!68	!69	3.417	I	
S_71	ARCO	!41	!69	1.709	I	
S_72	HEB-200 (HEB200)	!84	!69	5.198	I	
S_73	ARCO	!84	!44	1.709	I	
S_74	0.7X0.7#30	!84	!85	3.417	I	
S_75	HEB-200 (HEB200)	!69	!53	3.105	I	
S_76	ARCO	!69	!42	1.709	I	
S_77	ARCO	!44	!40	1.712	I	
S_78	HEB-200 (HEB200)	!85	!101	3.105	I	
S_79	0.7X0.7#30	!69	!70	3.417	I	
S_80	ARCO	!42	!38	1.712	I	
S_81	HEB-200 (HEB200)	!85	!70	5.198	I	
S_82	ARCO	!40	!36	1.719	I	
S_83	0.7X0.7#30	!85	!86	3.417	I	
S_84	HEB-200 (HEB200)	!70	!54	3.105	I	
S_85	ARCO	!38	!34	1.719	I	
S_86	ARCO	!36	!32	1.728	I	
S_87	HEB-200 (HEB200)	!86	!102	3.105		
S_88	0.7X0.7#30	!70	!71	3.417	I	
S_89	PILARES	!86	!32	0.600		
S_90	ARCO	!34	!30	1.728	I	
S_91	HEB-200 (HEB200)	!86	!71	5.198		
S_92	ARCO	!32	!28	1.741		
S_93	PILARES	!71	!30	0.600		
S_94	0.7X0.7#30	!86	!87	3.417		
S_95	HEB-200 (HEB200)	!71	!55	3.105		
S_96	ARCO	!30	!26	1.741		
S_97	ARCO	!28	!24	1.757		
S_98	HEB-200 (HEB200)	!87	!103	3.105		
S_99	0.7X0.7#30	!71	!72	3.417		
S_100	ARCO	!26	!22	1.757		
S_101	HEB-200 (HEB200)	!87	!72	5.198		
S_102	ARCO	!24	!20	1.777		
S_103	0.7X0.7#30	!87	!88	3.417		
S_104	HEB-200 (HEB200)	!72	!56	3.105		
S_105	ARCO	!22	!18	1.777		
S_106	ARCO	!20	!16	1.799		
S_107	HEB-200 (HEB200)	!88	!104	3.105		
S_108	0.7X0.7#30	!72	!73	3.417		
S_109	PILARES	!88	!16	2.400		
S_110	ARCO	!18	!14	1.799		
S_111	HEB-200 (HEB200)	!88	!73	5.198		
S_112	ARCO	!16	!12	1.823		
S_113	PILARES	!73	!14	2.400		
S_114	0.7X0.7#30	!88	!89	3.417		
S_115	HEB-200 (HEB200)	!73	!57	3.105		
S_116	ARCO	!14	!10	1.823		
S_117	ARCO	!12	!8	1.851		
S_118	HEB-200 (HEB200)	!89	!105	3.105		

Id	Sección Nombre>Variante	Nudos Inicio	Final	Longitud [m]	Status	Especial
S_119	0.7X0.7#30	!73	!74	3.417		
S_120	ARCO	!10	!6	1.851		
S_121	HEB-200 (HEB200)	!89	!74	5.198		
S_122	ARCO	!8	!4	1.881		
S_123	0.7X0.7#30	!89	!90	3.417		
S_124	HEB-200 (HEB200)	!74	!58	3.105		
S_125	ARCO	!6	!2	1.881		
S_126	ARCO	!4	K_5	1.914		
S_127	HEB-200 (HEB200)	!90	!106	3.105		
S_128	0.7X0.7#30	!74	!75	3.417		
S_129	PILARES	!90	K_5	5.400		
S_130	ARCO	!2	K_6	1.914		
S_131	HEB-200 (HEB200)	!90	!75	5.198		
S_132	PILARES	!75	K_6	5.400		
S_133	0.7X0.7#30	!90	!91	3.417		
S_134	HEB-200 (HEB200)	!75	!59	3.105		
S_135	HEB-200 (HEB200)	!91	!107	3.105		
S_136	0.7X0.7#30	!75	!76	3.417		
S_137	HEB-200 (HEB200)	!91	!76	5.198		
S_138	0.7X0.7#30	!91	K_7	3.417		
S_139	HEB-200 (HEB200)	!76	!60	3.105		
S_140	HEB-200 (HEB200)	K_7	!108	3.105		
S_141	0.7X0.7#30	!76	K_8	3.417		
S_142	HEB-200 (HEB200)	K_7	K_8	5.198		
S_143	HEB-200 (HEB200)	K_8	!61	3.105		
S_144	CABLE	!78	!15	7.243		
S_145	CABLE	!63	!13	7.243		
S_146	CABLE	!80	!31	6.860		
S_147	CABLE	!65	!29	6.860		
S_148	CABLE	!32	!88	6.860		
S_149	CABLE	!30	!73	6.860		
S_150	CABLE	!16	!90	7.243		
S_151	CABLE	!14	!75	7.243		

I : Inactivo

Mediciones S (Etapa de construcción 'Fase 2')

Nom ScT / (Nom ScT2)	Area [m²]	Perimeter [m]	Length [m]	No	Ltot [m]	Superficie [m²]	Masa [t]
0.7X0.7#30	0.0803	2.772	3.417	24	**82.000**	**227.29**	**52.65**
ARCO	0.0863	2.972	var		**58.172**	**172.88**	**40.14**
por longitud:			1.741	4			
			1.757	4			
			1.777	4			
			1.799	4			
			1.823	4			
			1.851	4			
			1.881	4			
			1.914	4			
CABLE	0.0008	0.101	var		**56.409**	**5.67**	**0.36**
por longitud:			6.860	4			
			7.243	4			
HEB-200 (HEB200)	0.0078	1.155	var		**159.712**	**184.51**	**9.98**
por longitud:			3.105	28			
			5.198	14			
PILARES	0.0563	1.972	var		**33.600**	**66.25**	**15.12**
por longitud:			0.600	4			
			2.400	4			
			5.400	4			
Total						**656.60**	**118.25**

Secciones: Geometría (Etapa de construcción 'Fase 2')

Nombre	Variante	Materiales	Tipo	Dimensiones [m]
0.7X0.7#30		S	P_K	H=0.700, B=0.700, T=0.030 y_L=-0.350,y_R=0.350,z_B=-0.350,z_T=0.350
ARCO		S	P_K	H=0.500, B=1.000, T=0.030 y_L=-0.500,y_R=0.500,z_B=-0.250,z_T=0.250
CABLE		S	P_X	D=0.032 y_L=-0.016,y_R=0.016,z_B=-0.016,z_T=0.016
HEB-200		S	Perfil	b=0.200, h=0.200 y_L=-0.100,y_R=0.100,z_B=-0.100,z_T=0.100
PILARES		S	P_K	H=0.500, B=0.500, T=0.030 y_L=-0.250,y_R=0.250,z_B=-0.250,z_T=0.250

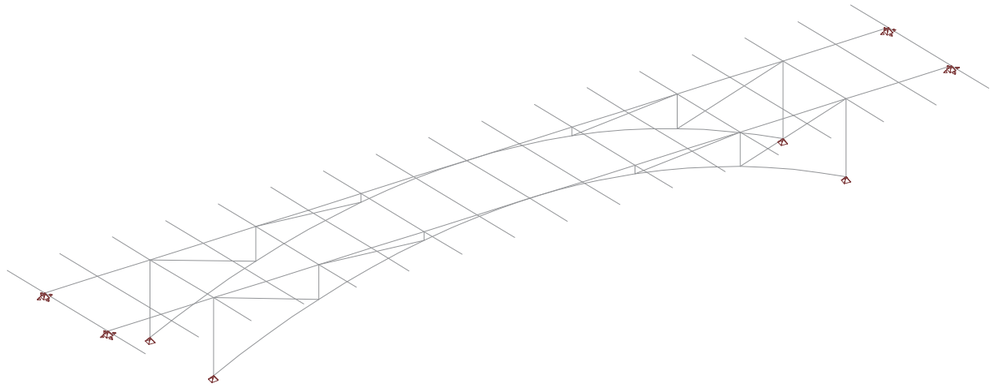
Materiales : ver tabla 'Materiales'

Secciones: Rigidez de las secciones (Etapa de construcción 'Fase 2')

Nombre	Variante	β [°]	EA_x GA_y GA_z [kN]	GJ_x EJ_y EJ_z [kNm²]	e_y e_z [m]	Masa secc. Masa adicional [t/m]	Materiales
0.7X0.7#30		0	16853298.00 6482099.43 6482099.43	742700.54 1261592.11 1261592.11	0 0	0.64	S
ARCO		0	18113298.00 6966719.43 6966719.43	712028.59 784037.07 2346268.35	0 0	0.69	S
CABLE		0	168969.18 54817.80 54817.80	8.31 10.83 10.81	0 0	0.01	S
HEB-200		0	1640099.97 484620.00 134482.05	47.88 11961.60 4206.30	0 0	0.06	S
PILARES		0	11813298.00 4543619.43 4543619.43	258958.42 435647.07 435647.07	0 0	0.45	S

β : Angulo entre el eje Y de la barra y el 1er eje principal eje de la sección
e_y e_z : Distancia centro de gravedad - punto de eje
Materiales : ver tabla 'Materiales'

Estructura, Estapa de construcción: Fase 3



ESTRUCTURA 3D (Etapas de construcción: Fase 3)

DATOS DE NUDOS (Etapa de construcción 'Fase 3')

Id	Coordenadas X [m]	Y [m]	Z [m]	Apoyos DX	DY	DZ	RX	RY	RZ	Especial
K_1	-28.683	5.020	0			B				
K_2	-27.333	0	0			B				
K_3	-21.850	5.020	-5.400	B	B	B				
K_4	-20.500	0	-5.400	B	B	B				
K_5	19.150	5.020	-5.400	B	B	B				
K_6	20.500	0	-5.400	B	B	B				
K_7	25.983	5.020	0			B				
K_8	27.333	0	0			B				
!1	-18.792	0	-4.537							
!2	18.792	0	-4.537							
!3	-20.142	5.020	-4.537							
!4	17.442	5.020	-4.537							
!5	-17.083	0	-3.750							
!6	17.083	0	-3.750							
!7	-18.433	5.020	-3.750							

Id	Coordenadas X [m]	Y [m]	Z [m]	Apoyos DX	DY	DZ	RX	RY	RZ	Especial
!8	15.733	5.020	-3.750							
!9	-15.375	0	-3.038							
!10	15.375	0	-3.038							
!11	-16.725	5.020	-3.038							
!12	14.025	5.020	-3.038							
!13	-13.667	0	-2.400							
!14	13.667	0	-2.400							
!15	-15.017	5.020	-2.400							
!16	12.317	5.020	-2.400							
!17	-11.958	0	-1.837							
!18	11.958	0	-1.837							
!19	-13.308	5.020	-1.837							
!20	10.608	5.020	-1.837							
!21	-10.250	0	-1.350							
!22	10.250	0	-1.350							
!23	-11.600	5.020	-1.350							
!24	8.900	5.020	-1.350							
!25	-8.542	0	-0.938							
!26	8.542	0	-0.938							
!27	-9.892	5.020	-0.938							
!28	7.192	5.020	-0.938							
!29	-6.833	0	-0.600							
!30	6.833	0	-0.600							
!31	-8.183	5.020	-0.600							
!32	5.483	5.020	-0.600							
!33	-5.125	0	-0.338							
!34	5.125	0	-0.338							
!35	-6.475	5.020	-0.338							
!36	3.775	5.020	-0.338							
!37	-3.417	0	-0.150							
!38	3.417	0	-0.150							
!39	-4.767	5.020	-0.150							
!40	2.067	5.020	-0.150							
!41	-1.708	0	-0.037							
!42	1.708	0	-0.037							
!43	-3.058	5.020	-0.037							
!44	0.358	5.020	-0.037							
!45	-26.533	-3.000	0							
!46	-23.117	-3.000	0							
!47	-19.700	-3.000	0							
!48	-16.283	-3.000	0							
!49	-12.867	-3.000	0							
!50	-9.450	-3.000	0							
!51	-6.033	-3.000	0							
!52	-2.617	-3.000	0							
!53	0.800	-3.000	0							
!54	4.217	-3.000	0							
!55	7.633	-3.000	0							
!56	11.050	-3.000	0							
!57	14.467	-3.000	0							
!58	17.883	-3.000	0							
!59	21.300	-3.000	0							
!60	24.717	-3.000	0							
!61	28.133	-3.000	0							
!62	-23.917	0	0							
!63	-20.500	0	0							
!64	-17.083	0	0							
!65	-13.667	0	0							
!66	-10.250	0	0							
!67	-6.833	0	0							
!68	-3.417	0	0							
!69	0	0	0							
!70	3.417	0	0							
!71	6.833	0	0							
!72	10.250	0	0							
!73	13.667	0	0							
!74	17.083	0	0							
!75	20.500	0	0							
!76	23.917	0	0							
!77	-25.267	5.020	0							
!78	-21.850	5.020	0							
!79	-18.433	5.020	0							
!80	-15.017	5.020	0							
!81	-11.600	5.020	0							
!82	-8.183	5.020	0							

Id	Coordenadas X [m]	Y [m]	Z [m]	Apoyos DX	DY	DZ	RX	RY	RZ	Especial
!83	-4.767	5.020	0							
!84	-1.350	5.020	0							
!85	2.067	5.020	0							
!86	5.483	5.020	0							
!87	8.900	5.020	0							
!88	12.317	5.020	0							
!89	15.733	5.020	0							
!90	19.150	5.020	0							
!91	22.567	5.020	0							
!92	-29.483	8.020	0							
!93	-26.067	8.020	0							
!94	-22.650	8.020	0							
!95	-19.233	8.020	0							
!96	-15.817	8.020	0							
!97	-12.400	8.020	0							
!98	-8.983	8.020	0							
!99	-5.567	8.020	0							
!100	-2.150	8.020	0							
!101	1.267	8.020	0							
!102	4.683	8.020	0							
!103	8.100	8.020	0							
!104	11.517	8.020	0							
!105	14.933	8.020	0							
!106	18.350	8.020	0							
!107	21.767	8.020	0							
!108	25.183	8.020	0							

B / E : Bloqueado / Sobre resortes elásticos

ENTRADA DE LA BARRA (Etapa de construcción 'Fase 3')

Id	Sección Nombre>Variante	Nudos Inicio	Final	Longitud [m]	Status	Especial
S_1	HEB-200 (HEB200)	K_1	!92	3.105		
S_2	HEB-200 (HEB200)	K_1	K_2	5.198		
S_3	0.7X0.7#30	K_1	!77	3.417		
S_4	HEB-200 (HEB200)	K_2	!45	3.105		
S_5	HEB-200 (HEB200)	!77	!93	3.105		
S_6	0.7X0.7#30	K_2	!62	3.417		
S_7	HEB-200 (HEB200)	!77	!62	5.198		
S_8	0.7X0.7#30	!77	!78	3.417		
S_9	HEB-200 (HEB200)	!62	!46	3.105		
S_10	HEB-200 (HEB200)	!78	!94	3.105		
S_11	0.7X0.7#30	!62	!63	3.417		
S_12	PILARES	K_3	!78	5.400		
S_13	HEB-200 (HEB200)	!78	!63	5.198		
S_14	ARCO	K_3	!3	1.914		
S_15	PILARES	K_4	!63	5.400		
S_16	0.7X0.7#30	!78	!79	3.417		
S_17	HEB-200 (HEB200)	!63	!47	3.105		
S_18	ARCO	K_4	!1	1.914		
S_19	ARCO	!3	!7	1.881		
S_20	HEB-200 (HEB200)	!79	!95	3.105		
S_21	0.7X0.7#30	!63	!64	3.417		
S_22	ARCO	!1	!5	1.881		
S_23	HEB-200 (HEB200)	!79	!64	5.198		
S_24	ARCO	!7	!11	1.851		
S_25	0.7X0.7#30	!79	!80	3.417		
S_26	HEB-200 (HEB200)	!64	!48	3.105		
S_27	ARCO	!5	!9	1.851		
S_28	ARCO	!11	!15	1.823		
S_29	HEB-200 (HEB200)	!80	!96	3.105		
S_30	0.7X0.7#30	!64	!65	3.417		
S_31	PILARES	!15	!80	2.400		
S_32	ARCO	!9	!13	1.823		
S_33	HEB-200 (HEB200)	!80	!65	5.198		
S_34	ARCO	!15	!19	1.799		
S_35	PILARES	!13	!65	2.400		
S_36	0.7X0.7#30	!80	!81	3.417		
S_37	HEB-200 (HEB200)	!65	!49	3.105		
S_38	ARCO	!13	!17	1.799		
S_39	ARCO	!19	!23	1.777		
S_40	HEB-200 (HEB200)	!81	!97	3.105		
S_41	0.7X0.7#30	!65	!66	3.417		

Id	Sección Nombre>Variante	Nudos Inicio	Final	Longitud [m]	Status	Especial
S_42	ARCO	!17	!21	1.777		
S_43	HEB-200 (HEB200)	!81	!66	5.198		
S_44	ARCO	!23	!27	1.757		
S_45	0.7X0.7#30	!81	!82	3.417		
S_46	HEB-200 (HEB200)	!66	!50	3.105		
S_47	ARCO	!21	!25	1.757		
S_48	ARCO	!27	!31	1.741		
S_49	HEB-200 (HEB200)	!82	!98	3.105		
S_50	0.7X0.7#30	!66	!67	3.417		
S_51	PILARES	!31	!82	0.600		
S_52	ARCO	!25	!29	1.741		
S_53	HEB-200 (HEB200)	!82	!67	5.198		
S_54	ARCO	!31	!35	1.728		
S_55	PILARES	!29	!67	0.600		
S_56	0.7X0.7#30	!82	!83	3.417		
S_57	HEB-200 (HEB200)	!67	!51	3.105		
S_58	ARCO	!29	!33	1.728		
S_59	ARCO	!35	!39	1.719		
S_60	HEB-200 (HEB200)	!83	!99	3.105		
S_61	0.7X0.7#30	!67	!68	3.417		
S_62	ARCO	!33	!37	1.719		
S_63	HEB-200 (HEB200)	!83	!68	5.198		
S_64	ARCO	!39	!43	1.712		
S_65	0.7X0.7#30	!83	!84	3.417		
S_66	HEB-200 (HEB200)	!68	!52	3.105		
S_67	ARCO	!37	!41	1.712		
S_68	ARCO	!43	!84	1.709		
S_69	HEB-200 (HEB200)	!84	!100	3.105		
S_70	0.7X0.7#30	!68	!69	3.417		
S_71	ARCO	!41	!69	1.709		
S_72	HEB-200 (HEB200)	!84	!69	5.198		
S_73	ARCO	!84	!44	1.709		
S_74	0.7X0.7#30	!84	!85	3.417		
S_75	HEB-200 (HEB200)	!69	!53	3.105		
S_76	ARCO	!69	!42	1.709		
S_77	ARCO	!44	!40	1.712		
S_78	HEB-200 (HEB200)	!85	!101	3.105		
S_79	0.7X0.7#30	!69	!70	3.417		
S_80	ARCO	!42	!38	1.712		
S_81	HEB-200 (HEB200)	!85	!70	5.198		
S_82	ARCO	!40	!36	1.719		
S_83	0.7X0.7#30	!85	!86	3.417		
S_84	HEB-200 (HEB200)	!70	!54	3.105		
S_85	ARCO	!38	!34	1.719		
S_86	ARCO	!36	!32	1.728		
S_87	HEB-200 (HEB200)	!86	!102	3.105		
S_88	0.7X0.7#30	!70	!71	3.417		
S_89	PILARES	!86	!32	0.600		
S_90	ARCO	!34	!30	1.728		
S_91	HEB-200 (HEB200)	!86	!71	5.198		
S_92	ARCO	!32	!28	1.741		
S_93	PILARES	!71	!30	0.600		
S_94	0.7X0.7#30	!86	!87	3.417		
S_95	HEB-200 (HEB200)	!71	!55	3.105		
S_96	ARCO	!30	!26	1.741		
S_97	ARCO	!28	!24	1.757		
S_98	HEB-200 (HEB200)	!87	!103	3.105		
S_99	0.7X0.7#30	!71	!72	3.417		
S_100	ARCO	!26	!22	1.757		
S_101	HEB-200 (HEB200)	!87	!72	5.198		
S_102	ARCO	!24	!20	1.777		
S_103	0.7X0.7#30	!87	!88	3.417		
S_104	HEB-200 (HEB200)	!72	!56	3.105		
S_105	ARCO	!22	!18	1.777		
S_106	ARCO	!20	!16	1.799		
S_107	HEB-200 (HEB200)	!88	!104	3.105		
S_108	0.7X0.7#30	!72	!73	3.417		
S_109	PILARES	!88	!16	2.400		
S_110	ARCO	!18	!14	1.799		
S_111	HEB-200 (HEB200)	!88	!73	5.198		
S_112	ARCO	!16	!12	1.823		
S_113	PILARES	!73	!14	2.400		
S_114	0.7X0.7#30	!88	!89	3.417		
S_115	HEB-200 (HEB200)	!73	!57	3.105		
S_116	ARCO	!14	!10	1.823		

Id	Sección Nombre>Variante	Nudos Inicio	Final	Longitud [m]	Status	Especial
S_117	ARCO	!12	!8	1.851		
S_118	HEB-200 (HEB200)	!89	!105	3.105		
S_119	0.7X0.7#30	!73	!74	3.417		
S_120	ARCO	!10	!6	1.851		
S_121	HEB-200 (HEB200)	!89	!74	5.198		
S_122	ARCO	!8	!4	1.881		
S_123	0.7X0.7#30	!89	!90	3.417		
S_124	HEB-200 (HEB200)	!74	!58	3.105		
S_125	ARCO	!6	!2	1.881		
S_126	ARCO	!4	K_5	1.914		
S_127	HEB-200 (HEB200)	!90	!106	3.105		
S_128	0.7X0.7#30	!74	!75	3.417		
S_129	PILARES	!90	K_5	5.400		
S_130	ARCO	!2	K_6	1.914		
S_131	HEB-200 (HEB200)	!90	!75	5.198		
S_132	PILARES	!75	K_6	5.400		
S_133	0.7X0.7#30	!90	!91	3.417		
S_134	HEB-200 (HEB200)	!75	!59	3.105		
S_135	HEB-200 (HEB200)	!91	!107	3.105		
S_136	0.7X0.7#30	!75	!76	3.417		
S_137	HEB-200 (HEB200)	!91	!76	5.198		
S_138	0.7X0.7#30	!91	K_7	3.417		
S_139	HEB-200 (HEB200)	!76	!60	3.105		
S_140	HEB-200 (HEB200)	K_7	!108	3.105		
S_141	0.7X0.7#30	!76	K_8	3.417		
S_142	HEB-200 (HEB200)	K_7	K_8	5.198		
S_143	HEB-200 (HEB200)	K_8	!61	3.105		
S_144	CABLE	!78	!15	7.243		
S_145	CABLE	!63	!13	7.243		
S_146	CABLE	!80	!31	6.860		
S_147	CABLE	!65	!29	6.860		
S_148	CABLE	!32	!88	6.860		
S_149	CABLE	!30	!73	6.860		
S_150	CABLE	!16	!90	7.243		
S_151	CABLE	!14	!75	7.243		

Mediciones S (Etapa de construcción 'Fase 3')

Nom ScT / (Nom ScT2)	Area [m^2]	Perimeter [m]	Length [m]	No	Ltot [m]	Superficie [m^2]	Masa [t]
0.7X0.7#30	0.0803	2.772	3.417	32	**109.333**	**303.05**	**70.20**
ARCO	0.0863	2.972	var		**85.643**	**254.52**	**59.10**
por longitud:			1.709	4			
			1.712	4			
			1.719	4			
			1.728	4			
			1.741	4			
			1.757	4			
			1.777	4			
			1.799	4			
			1.823	4			
			1.851	4			
			1.881	4			
			1.914	4			
CABLE	0.0008	0.101	var		**56.409**	**5.67**	**0.36**
por longitud:			6.860	4			
			7.243	4			
HEB-200 (HEB200)	0.0078	1.155	var		**193.936**	**224.04**	**12.12**
por longitud:			3.105	34			
			5.198	17			
PILARES	0.0563	1.972	var		**33.600**	**66.25**	**15.12**
por longitud:			0.600	4			
			2.400	4			
			5.400	4			
Total						**853.54**	**156.89**

Secciones: Geometría (Etapa de construcción 'Fase 3')

Nombre	Variante	Materiales	Tipo	Dimensiones [m]
0.7X0.7#30		S	P_K	H=0.700, B=0.700, T=0.030 y_L=-0.350,y_R=0.350,z_B=-0.350,z_T=0.350
ARCO		S	P_K	H=0.500, B=1.000, T=0.030 y_L=-0.500,y_R=0.500,z_B=-0.250,z_T=0.250
CABLE		S	P_X	D=0.032 y_L=-0.016,y_R=0.016,z_B=-0.016,z_T=0.016
HEB-200		S	Perfil	b=0.200, h=0.200 y_L=-0.100,y_R=0.100,z_B=-0.100,z_T=0.100
PILARES		S	P_K	H=0.500, B=0.500, T=0.030 y_L=-0.250,y_R=0.250,z_B=-0.250,z_T=0.250

Materiales : ver tabla 'Materiales'

Secciones: Rigidez de las secciones (Etapa de construcción 'Fase 3')

Nombre	Variante	β [°]	EA_x GA_y GA_z [kN]	GJ_x EJ_y EJ_z [kNm²]	e_y e_z [m]	Masa secc. Masa adicional [t/m]	Materiales
0.7X0.7#30		0	16853298.00 6482099.43 6482099.43	742700.54 1261592.11 1261592.11	0 0	0.64	S
ARCO		0	18113298.00 6966719.43 6966719.43	712028.59 784037.07 2346268.35	0 0	0.69	S
CABLE		0	168969.18 54817.80 54817.80	8.31 10.83 10.81	0 0	0.01	S
HEB-200		0	1640099.97 484620.00 134482.05	47.88 11961.60 4206.30	0 0	0.06	S
PILARES		0	11813298.00 4543619.43 4543619.43	258958.42 435647.07 435647.07	0 0	0.45	S

β : Angulo entre el eje Y de la barra y el 1er eje principal eje de la sección
e_y e_z : Distancia centro de gravedad - punto de eje
Materiales : ver tabla 'Materiales'

LISTA DE HIPOTESIS DE CARGA

ID	Tipo	Acción	Etapa de construcción	Lista de hipótesis de carga
CM+F03	Hipótesis de c..	Cargas permanentes	Fase 3	Carga muerta superio..
CM-F03	Hipótesis de c..	Cargas permanentes	Fase 3	Carga muerta inferio..
PProF01	Hipótesis de c..	Carga muerta	Fase 1	Peso propio. Acero. ..
PProF02	Hipótesis de c..	Carga muerta	Fase 2	Peso propio. Acero. ..
PProF03	Hipótesis de c..	Carga muerta	Fase 3	Peso propio hormigón..
SCP01F03	Hipótesis de c..	Modelo de carga 1 Q ..	Fase 3	Sobrecarga puntual. ..
SCP02F03	Hipótesis de c..	Modelo de carga 1 Q ..	Fase 3	Sobrecarga puntual. ..
SCP03F03	Hipótesis de c..	Modelo de carga 1 Q ..	Fase 3	Sobrecarga puntual. ..
SCP04F03	Hipótesis de c..	Modelo de carga 1 Q ..	Fase 3	Sobrecarga puntual. ..
SCP05F03	Hipótesis de c..	Modelo de carga 1 Q ..	Fase 3	Sobrecarga puntual. ..
SCP06F03	Hipótesis de c..	Modelo de carga 1 Q ..	Fase 3	Sobrecarga puntual. ..
SCP07F03	Hipótesis de c..	Modelo de carga 1 Q ..	Fase 3	Sobrecarga puntual. ..
SCP08F03	Hipótesis de c..	Modelo de carga 1 Q ..	Fase 3	Sobrecarga puntual. ..
SCP09F03	Hipótesis de c..	Modelo de carga 1 Q ..	Fase 3	Sobrecarga puntual. ..
SCP10F03	Hipótesis de c..	Modelo de carga 1 Q ..	Fase 3	Sobrecarga puntual. ..
SCP11F03	Hipótesis de c..	Modelo de carga 1 Q ..	Fase 3	Sobrecarga puntual. ..
SCU01F03	Hipótesis de c..	Modelo de carga 1 q ..	Fase 3	Sobrecarga uniforme ..
SCU02F03	Hipótesis de c..	Modelo de carga 1 q ..	Fase 3	Sobrecarga uniforme ..

Hipótesis de carga 'PProF01': Peso propio. Acero. Fase 1 Etapa de construcción: 'Fase 1'

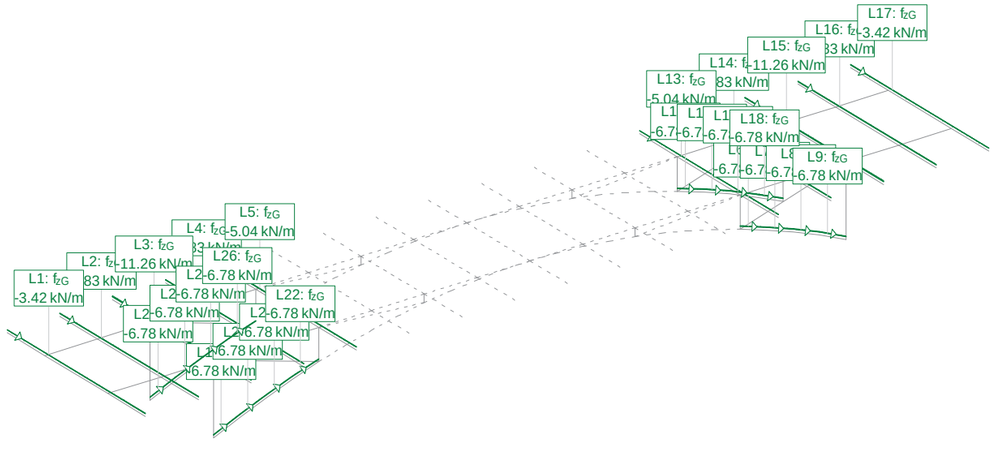
Cargas lineales: Fuerzas

Nombre	Tipo	Long [m]	p_1 [kN/m]	p_2 [kN/m]	X_{Suma} [kN]	Y_{Suma} [kN]	Z_{Suma} [kN]
L1	Z Global	11.408	-3.42		0	0	-39.02
L2	Z Global	11.408	-6.83		0	0	-77.92
L3	Z Global	11.408	-11.26		0	0	-128.45
L4	Z Global	11.408	-6.83		0	0	-77.92
L5	Z Global	11.408	-5.04		0	0	-57.50
L6	Z Global	1.823	-6.78		0	0	-12.36
L7	Z Global	1.851	-6.78		0	0	-12.55
L8	Z Global	1.881	-6.78		0	0	-12.75
L9	Z Global	1.914	-6.78		0	0	-12.97
L10	Z Global	1.823	-6.78		0	0	-12.36
L11	Z Global	1.851	-6.78		0	0	-12.55
L12	Z Global	1.881	-6.78		0	0	-12.75
L13	Z Global	11.408	-5.04		0	0	-57.50
L14	Z Global	11.408	-6.83		0	0	-77.92
L15	Z Global	11.408	-11.26		0	0	-128.45
L16	Z Global	11.408	-6.83		0	0	-77.92
L17	Z Global	11.408	-3.42		0	0	-39.02
L18	Z Global	1.914	-6.78		0	0	-12.97
L19	Z Global	1.914	-6.78		0	0	-12.97
L20	Z Global	1.881	-6.78		0	0	-12.75
L21	Z Global	1.851	-6.78		0	0	-12.55
L22	Z Global	1.823	-6.78		0	0	-12.36
L23	Z Global	1.914	-6.78		0	0	-12.97
L24	Z Global	1.881	-6.78		0	0	-12.75
L25	Z Global	1.851	-6.78		0	0	-12.55
L26	Z Global	1.823	-6.78		0	0	-12.36

Suma de cargas

	X_{Suma} [kN]	Y_{Suma} [kN]	Z_{Suma} [kN]
Suma de cargas HC PProF01	0	0	-964.16

Hipótesis de carga PProF01: Peso propio. Acero. Fase 1



Hipótesis de carga 'PProF02': Peso propio. Acero. Fase 2 Etapa de construcción: 'Fase 2'

Cargas lineales: Fuerzas

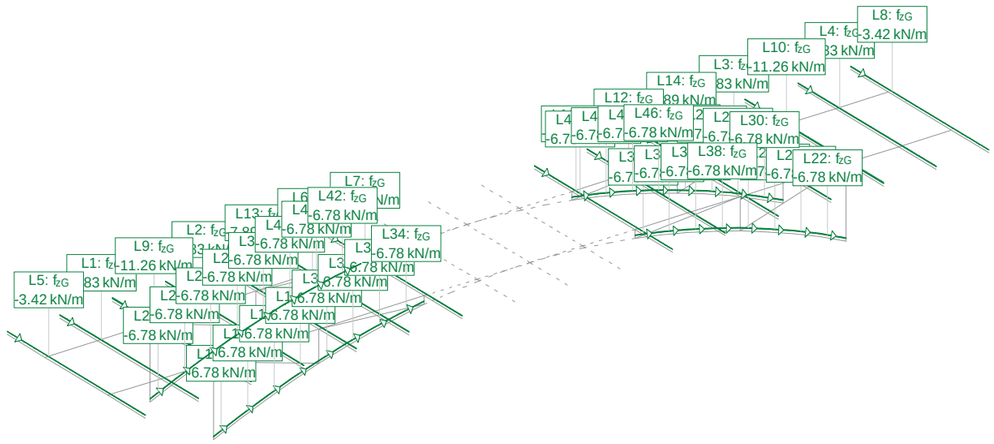
Nombre	Tipo	Long [m]	p_1 [kN/m]	p_2 [kN/m]	X_{Suma} [kN]	Y_{Suma} [kN]	Z_{Suma} [kN]
L1	Z Global	11.408	-6.83		0	0	-77.92
L2	Z Global	11.408	-6.83		0	0	-77.92
L3	Z Global	11.408	-6.83		0	0	-77.92
L4	Z Global	11.408	-6.83		0	0	-77.92
L5	Z Global	11.408	-3.42		0	0	-39.02
L6	Z Global	11.408	-6.83		0	0	-77.92
L7	Z Global	11.408	-3.42		0	0	-39.02
L8	Z Global	11.408	-3.42		0	0	-39.02
L9	Z Global	11.408	-11.26		0	0	-128.45
L10	Z Global	11.408	-11.26		0	0	-128.45
L11	Z Global	11.408	-3.42		0	0	-39.02
L12	Z Global	11.408	-6.83		0	0	-77.92
L13	Z Global	11.408	-7.89		0	0	-90.01
L14	Z Global	11.408	-7.89		0	0	-90.01
L15	Z Global	1.914	-6.78		0	0	-12.97
L16	Z Global	1.881	-6.78		0	0	-12.75
L17	Z Global	1.851	-6.78		0	0	-12.55
L18	Z Global	1.823	-6.78		0	0	-12.36
L19	Z Global	1.823	-6.78		0	0	-12.36
L20	Z Global	1.851	-6.78		0	0	-12.55
L21	Z Global	1.881	-6.78		0	0	-12.75
L22	Z Global	1.914	-6.78		0	0	-12.97
L23	Z Global	1.914	-6.78		0	0	-12.97
L24	Z Global	1.881	-6.78		0	0	-12.75
L25	Z Global	1.851	-6.78		0	0	-12.55
L26	Z Global	1.823	-6.78		0	0	-12.36
L27	Z Global	1.823	-6.78		0	0	-12.36
L28	Z Global	1.851	-6.78		0	0	-12.55
L29	Z Global	1.881	-6.78		0	0	-12.75
L30	Z Global	1.914	-6.78		0	0	-12.97
L31	Z Global	1.799	-6.78		0	0	-12.19
L32	Z Global	1.777	-6.78		0	0	-12.04
L33	Z Global	1.757	-6.78		0	0	-11.92
L34	Z Global	1.741	-6.78		0	0	-11.81
L35	Z Global	1.741	-6.78		0	0	-11.81
L36	Z Global	1.757	-6.78		0	0	-11.92
L37	Z Global	1.777	-6.78		0	0	-12.04
L38	Z Global	1.799	-6.78		0	0	-12.19
L39	Z Global	1.799	-6.78		0	0	-12.19
L40	Z Global	1.777	-6.78		0	0	-12.04
L41	Z Global	1.757	-6.78		0	0	-11.92
L42	Z Global	1.741	-6.78		0	0	-11.81
L43	Z Global	1.741	-6.78		0	0	-11.81
L44	Z Global	1.757	-6.78		0	0	-11.92
L45	Z Global	1.777	-6.78		0	0	-12.04
L46	Z Global	1.799	-6.78		0	0	-12.19

Suma de cargas

	X_{Suma} [kN]	Y_{Suma} [kN]	Z_{Suma} [kN]
Suma de cargas HC PProF02	0	0	-1454.90

Nr.:

Hipótesis de carga PProF02: Peso propio. Acero. Fase 2



Hipótesis de carga 'PProF03': Peso propio hormigón + Acero. Fase 3 Etapa de construcción: 'Fase 3'

Cargas lineales: Fuerzas

Nombre	Tipo	Long [m]	p_1 [kN/m]	p_2 [kN/m]	X_{Suma} [kN]	Y_{Suma} [kN]	Z_{Suma} [kN]
L1	Z Global	11.408	-11.96		0	0	-136.44
L2	Z Global	11.408	-23.90		0	0	-272.65
L3	Z Global	11.408	-28.33		0	0	-323.19
L4	Z Global	11.408	-23.90		0	0	-272.65
L5	Z Global	11.408	-25.52		0	0	-291.13
L6	Z Global	11.408	-23.90		0	0	-272.65
L7	Z Global	11.408	-23.90		0	0	-272.65
L8	Z Global	11.408	-23.90		0	0	-272.65
L9	Z Global	11.408	-23.90		0	0	-272.65
L10	Z Global	11.408	-23.90		0	0	-272.65
L11	Z Global	11.408	-23.90		0	0	-272.65
L12	Z Global	11.408	-23.90		0	0	-272.65
L13	Z Global	11.408	-25.52		0	0	-291.13
L14	Z Global	11.408	-23.90		0	0	-272.65
L15	Z Global	11.408	-28.33		0	0	-323.19
L16	Z Global	11.408	-23.90		0	0	-272.65
L17	Z Global	11.408	-11.96		0	0	-136.44
L18	Z Global	1.914	-6.78		0	0	-12.97
L19	Z Global	1.881	-6.78		0	0	-12.75
L20	Z Global	1.851	-6.78		0	0	-12.55
L21	Z Global	1.823	-6.78		0	0	-12.36
L22	Z Global	1.823	-6.78		0	0	-12.36
L23	Z Global	1.851	-6.78		0	0	-12.55
L24	Z Global	1.881	-6.78		0	0	-12.75
L25	Z Global	1.914	-6.78		0	0	-12.97
L26	Z Global	1.914	-6.78		0	0	-12.97
L27	Z Global	1.881	-6.78		0	0	-12.75
L28	Z Global	1.851	-6.78		0	0	-12.55
L29	Z Global	1.823	-6.78		0	0	-12.36
L30	Z Global	1.823	-6.78		0	0	-12.36
L31	Z Global	1.851	-6.78		0	0	-12.55
L32	Z Global	1.881	-6.78		0	0	-12.75
L33	Z Global	1.914	-6.78		0	0	-12.97
L34	Z Global	1.799	-6.78		0	0	-12.19
L35	Z Global	1.777	-6.78		0	0	-12.04
L36	Z Global	1.757	-6.78		0	0	-11.92
L37	Z Global	1.741	-6.78		0	0	-11.81
L38	Z Global	1.741	-6.78		0	0	-11.81
L39	Z Global	1.757	-6.78		0	0	-11.92
L40	Z Global	1.777	-6.78		0	0	-12.04
L41	Z Global	1.799	-6.78		0	0	-12.19
L42	Z Global	1.799	-6.78		0	0	-12.19
L43	Z Global	1.777	-6.78		0	0	-12.04
L44	Z Global	1.757	-6.78		0	0	-11.92

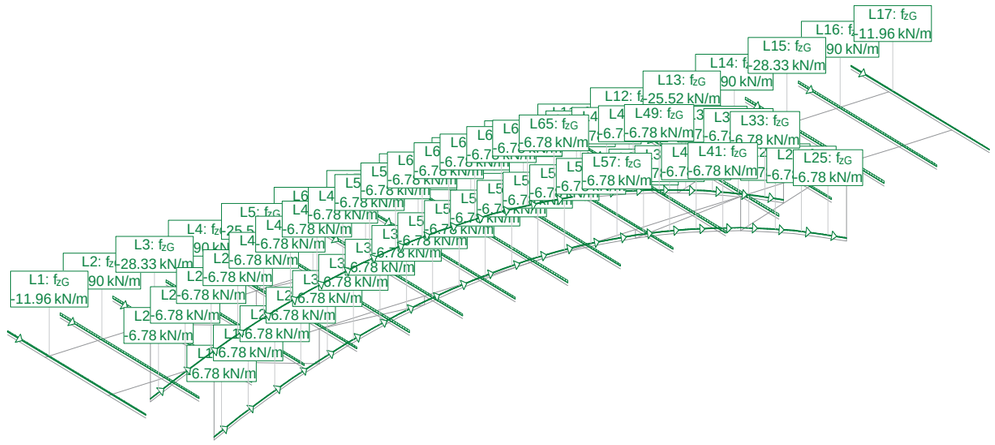
Nr.:

Nombre	Tipo	Long [m]	p_1 [kN/m]	p_2 [kN/m]	X_{Suma} [kN]	Y_{Suma} [kN]	Z_{Suma} [kN]
L45	Z Global	1.741	-6.78		0	0	-11.81
L46	Z Global	1.741	-6.78		0	0	-11.81
L47	Z Global	1.757	-6.78		0	0	-11.92
L48	Z Global	1.777	-6.78		0	0	-12.04
L49	Z Global	1.799	-6.78		0	0	-12.19
L50	Z Global	1.728	-6.78		0	0	-11.72
L51	Z Global	1.719	-6.78		0	0	-11.65
L52	Z Global	1.712	-6.78		0	0	-11.61
L53	Z Global	1.709	-6.78		0	0	-11.59
L54	Z Global	1.709	-6.78		0	0	-11.59
L55	Z Global	1.712	-6.78		0	0	-11.61
L56	Z Global	1.719	-6.78		0	0	-11.65
L57	Z Global	1.728	-6.78		0	0	-11.72
L58	Z Global	1.728	-6.78		0	0	-11.72
L59	Z Global	1.719	-6.78		0	0	-11.65
L60	Z Global	1.712	-6.78		0	0	-11.61
L61	Z Global	1.709	-6.78		0	0	-11.59
L62	Z Global	1.709	-6.78		0	0	-11.59
L63	Z Global	1.712	-6.78		0	0	-11.61
L64	Z Global	1.719	-6.78		0	0	-11.65
L65	Z Global	1.728	-6.78		0	0	-11.72

Suma de cargas

	X_{Suma} [kN]	Y_{Suma} [kN]	Z_{Suma} [kN]
Suma de cargas HC PProF03	0	0	-5081.35

Hipótesis de carga PProF03: Peso propio hormigón + Acero. Fase 3



Hipótesis de carga 'CM-F03': Carga muerta inferior. Fase 3 Etapa de construcción: 'Fase 3'

Cargas lineales: Fuerzas

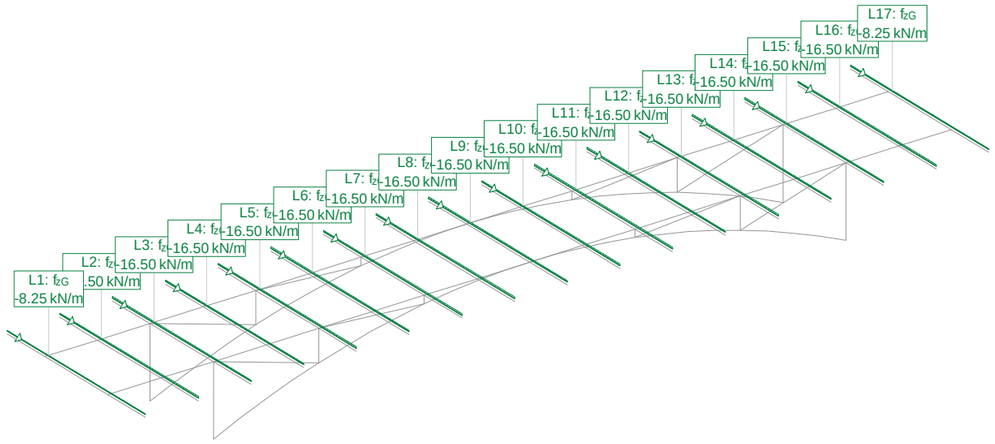
Nombre	Tipo	Long [m]	p_1 [kN/m]	p_2 [kN/m]	X_{Suma} [kN]	Y_{Suma} [kN]	Z_{Suma} [kN]
L1	Z Global	11.408	-8.25		0	0	-94.12
L2	Z Global	11.408	-16.50		0	0	-188.23
L3	Z Global	11.408	-16.50		0	0	-188.23
L4	Z Global	11.408	-16.50		0	0	-188.23
L5	Z Global	11.408	-16.50		0	0	-188.23
L6	Z Global	11.408	-16.50		0	0	-188.23
L7	Z Global	11.408	-16.50		0	0	-188.23
L8	Z Global	11.408	-16.50		0	0	-188.23
L9	Z Global	11.408	-16.50		0	0	-188.23
L10	Z Global	11.408	-16.50		0	0	-188.23
L11	Z Global	11.408	-16.50		0	0	-188.23

Nombre	Tipo	Long [m]	p_1 [kN/m]	p_2 [kN/m]	X_{Suma} [kN]	Y_{Suma} [kN]	Z_{Suma} [kN]
L12	Z Global	11.408	-16.50		0	0	-188.23
L13	Z Global	11.408	-16.50		0	0	-188.23
L14	Z Global	11.408	-16.50		0	0	-188.23
L15	Z Global	11.408	-16.50		0	0	-188.23
L16	Z Global	11.408	-16.50		0	0	-188.23
L17	Z Global	11.408	-8.25		0	0	-94.12

Suma de cargas

	X_{Suma} [kN]	Y_{Suma} [kN]	Z_{Suma} [kN]
Suma de cargas HC CM-F03	0	0	-3011.72

Hipótesis de carga CM-F03: Carga muerta inferior. Fase 3



Hipótesis de carga 'CM+F03': Carga muerta superior.Fase 3 Etapa de construcción: 'Fase 3'

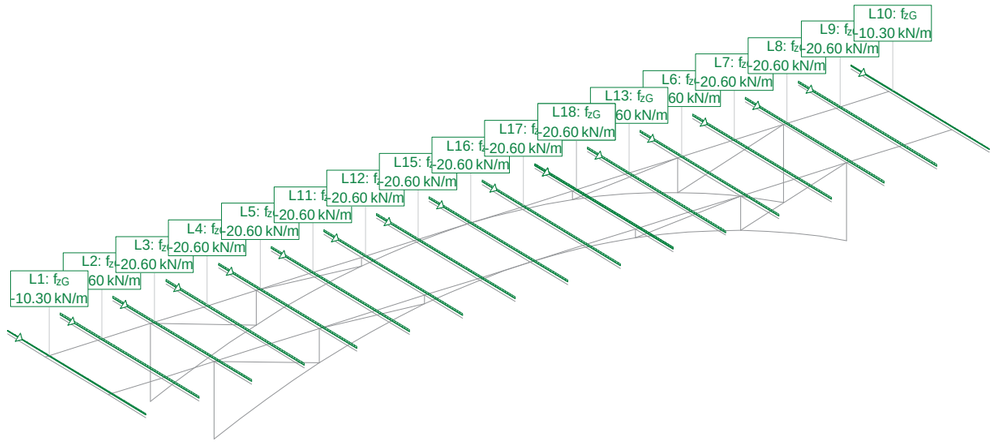
Cargas lineales: Fuerzas

Nombre	Tipo	Long [m]	p_1 [kN/m]	p_2 [kN/m]	X_{Suma} [kN]	Y_{Suma} [kN]	Z_{Suma} [kN]
L1	Z Global	11.408	-10.30		0	0	-117.50
L2	Z Global	11.408	-20.60		0	0	-235.01
L3	Z Global	11.408	-20.60		0	0	-235.01
L4	Z Global	11.408	-20.60		0	0	-235.01
L5	Z Global	11.408	-20.60		0	0	-235.01
L6	Z Global	11.408	-20.60		0	0	-235.01
L7	Z Global	11.408	-20.60		0	0	-235.01
L8	Z Global	11.408	-20.60		0	0	-235.01
L9	Z Global	11.408	-20.60		0	0	-235.01
L10	Z Global	11.408	-10.30		0	0	-117.50
L11	Z Global	11.408	-20.60		0	0	-235.01
L12	Z Global	11.408	-20.60		0	0	-235.01
L13	Z Global	11.408	-20.60		0	0	-235.01
L14	Z Global	11.408	-20.60		0	0	-235.01
L15	Z Global	11.408	-20.60		0	0	-235.01
L16	Z Global	11.408	-20.60		0	0	-235.01
L17	Z Global	11.408	-20.60		0	0	-235.01
L18	Z Global	11.408	-20.60		0	0	-235.01

Suma de cargas

	X_{Suma} [kN]	Y_{Suma} [kN]	Z_{Suma} [kN]
Suma de cargas HC CM+F03	0	0	-3995.09

Hipótesis de carga CM+F03: Carga muerta superior.Fase 3



Hipótesis de carga 'SCP01F03': Sobrecarga puntual. Posición 01. Fase 03 Etapa de construcción: 'Fase 3'

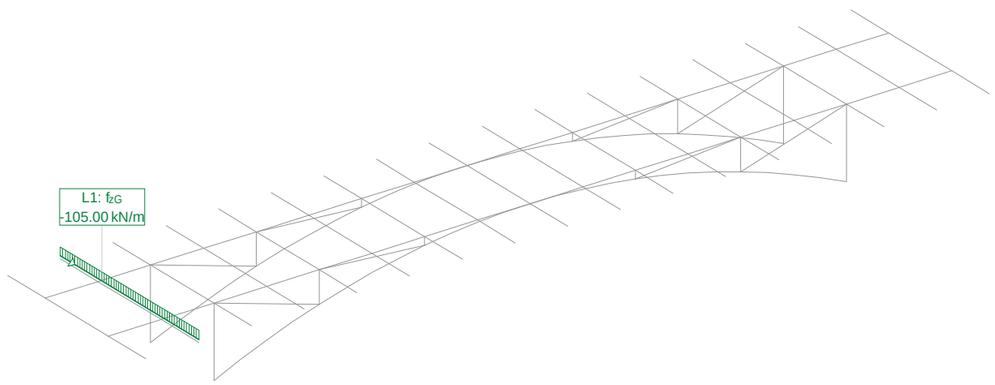
Cargas lineales: Fuerzas

Nombre	Tipo	Long [m]	p_1 [kN/m]	p_2 [kN/m]	X_{Suma} [kN]	Y_{Suma} [kN]	Z_{Suma} [kN]
L1	Z Global	11.408	-105.00		0	0	-1197.84

Suma de cargas

	X_{Suma} [kN]	Y_{Suma} [kN]	Z_{Suma} [kN]
Suma de cargas HC SCP01F03	0	0	-1197.84

Hipótesis de carga SCP01F03: Sobrecarga puntual. Posición 01. Fase 03



Hipótesis de carga 'SCP02F03': Sobrecarga puntual. Posición 02. Fase 03 Etapa de construcción: 'Fase 3'

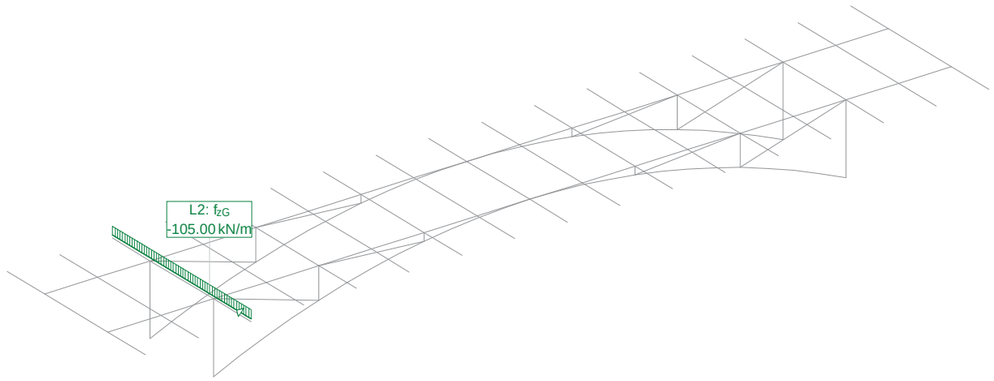
Cargas lineales: Fuerzas

Nombre	Tipo	Long [m]	p_1 [kN/m]	p_2 [kN/m]	X_{Suma} [kN]	Y_{Suma} [kN]	Z_{Suma} [kN]
L2	Z Global	11.408	-105.00		0	0	-1197.84

Suma de cargas

	X_{Suma} [kN]	Y_{Suma} [kN]	Z_{Suma} [kN]
Suma de cargas HC SCP02F03	0	0	-1197.84

Hipótesis de carga SCP02F03: Sobrecarga puntual. Posición 02. Fase 03



Hipótesis de carga 'SCP03F03': Sobrecarga puntual. Posición 03. Fase 03 Etapa de construcción: 'Fase 3'

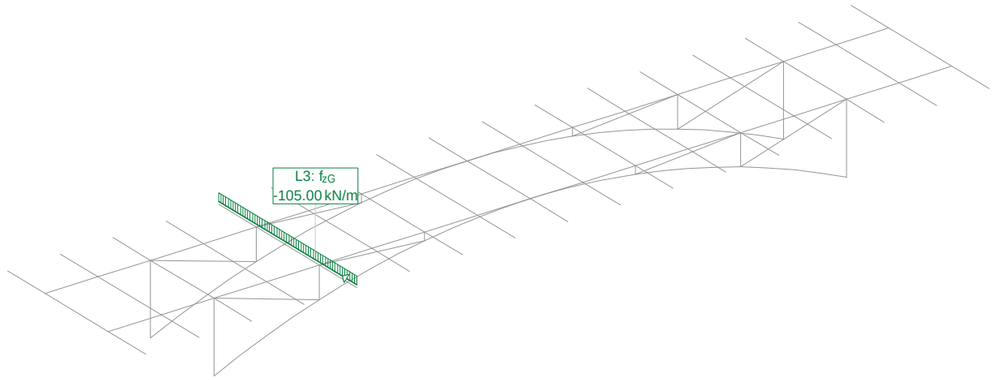
Cargas lineales: Fuerzas

Nombre	Tipo	Long [m]	p_1 [kN/m]	p_2 [kN/m]	X_{Suma} [kN]	Y_{Suma} [kN]	Z_{Suma} [kN]
L3	Z Global	11.408	-105.00		0	0	-1197.84

Suma de cargas

	X_{Suma} [kN]	Y_{Suma} [kN]	Z_{Suma} [kN]
Suma de cargas HC SCP03F03	0	0	-1197.84

Hipótesis de carga SCP03F03: Sobrecarga puntual. Posición 03. Fase 03



Hipótesis de carga 'SCP04F03': Sobrecarga puntual. Posición 04. Fase 03 Etapa de construcción: 'Fase 3'

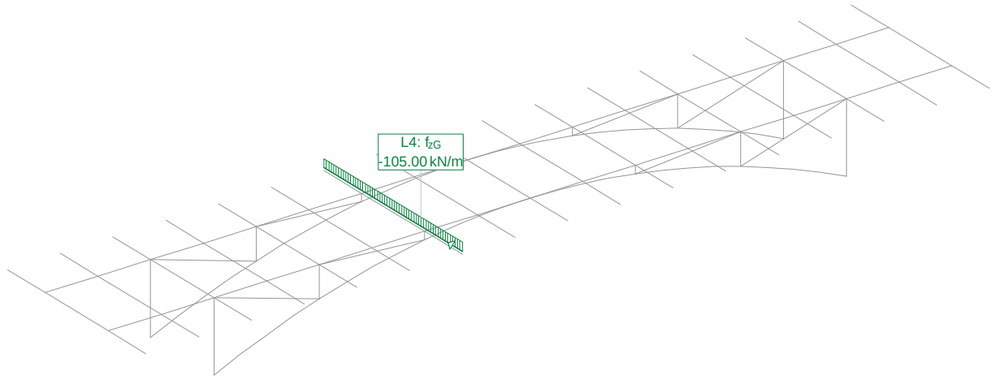
Cargas lineales: Fuerzas

Nombre	Tipo	Long [m]	p_1 [kN/m]	p_2 [kN/m]	X_{Suma} [kN]	Y_{Suma} [kN]	Z_{Suma} [kN]
L4	Z Global	11.408	-105.00		0	0	-1197.84

Suma de cargas

	X_{Suma} [kN]	Y_{Suma} [kN]	Z_{Suma} [kN]
Suma de cargas HC SCP04F03	0	0	-1197.84

Hipótesis de carga SCP04F03: Sobrecarga puntual. Posición 04. Fase 03



Hipótesis de carga 'SCP05F03': Sobrecarga puntual. Posición 05. Fase 03 Etapa de construcción: 'Fase 3'

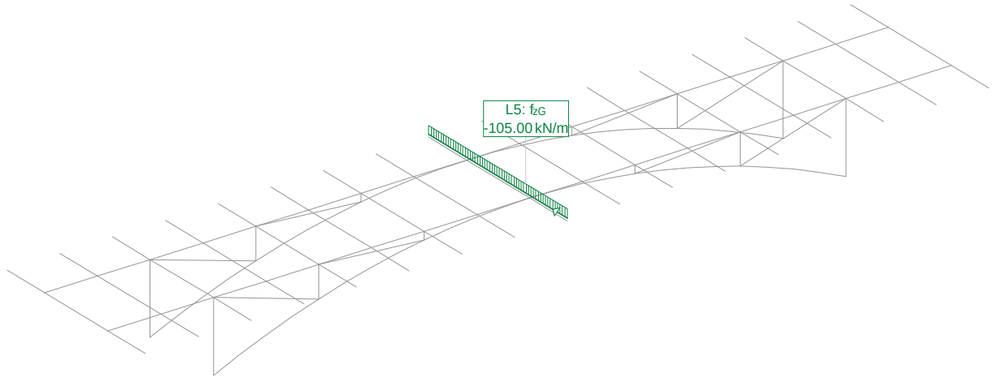
Cargas lineales: Fuerzas

Nombre	Tipo	Long [m]	p_1 [kN/m]	p_2 [kN/m]	X_{Suma} [kN]	Y_{Suma} [kN]	Z_{Suma} [kN]
L5	Z Global	11.408	-105.00		0	0	-1197.84

Suma de cargas

	X_{Suma} [kN]	Y_{Suma} [kN]	Z_{Suma} [kN]
Suma de cargas HC SCP05F03	0	0	-1197.84

Hipótesis de carga SCP05F03: Sobrecarga puntual. Posición 05. Fase 03



Hipótesis de carga 'SCP06F03': Sobrecarga puntual. Posición 06. Fase 03 Etapa de construcción: 'Fase 3'

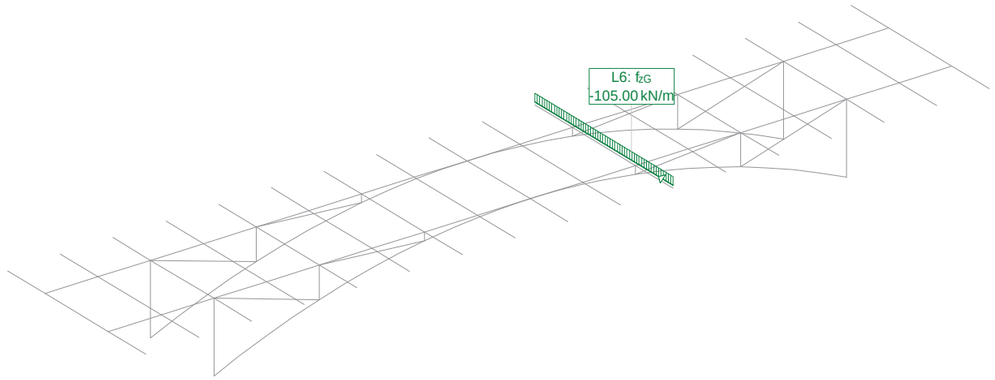
Cargas lineales: Fuerzas

Nombre	Tipo	Long [m]	p_1 [kN/m]	p_2 [kN/m]	X_{Suma} [kN]	Y_{Suma} [kN]	Z_{Suma} [kN]
L6	Z Global	11.408	-105.00		0	0	-1197.84

Suma de cargas

	X_{Suma} [kN]	Y_{Suma} [kN]	Z_{Suma} [kN]
Suma de cargas HC SCP06F03	0	0	-1197.84

Hipótesis de carga SCP06F03: Sobrecarga puntual. Posición 06. Fase 03



Hipótesis de carga 'SCP07F03': Sobrecarga puntual. Posición 07. Fase 03 Etapa de construcción: 'Fase 3'

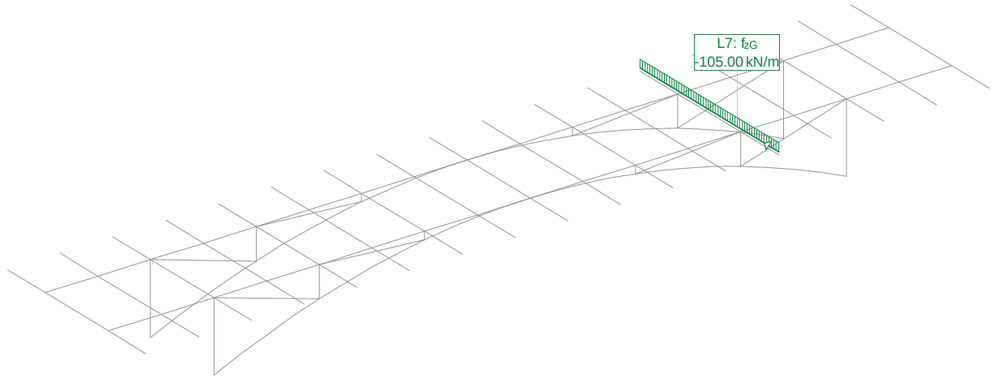
Cargas lineales: Fuerzas

Nombre	Tipo	Long [m]	p_1 [kN/m]	p_2 [kN/m]	X_{Suma} [kN]	Y_{Suma} [kN]	Z_{Suma} [kN]
L7	Z Global	11.408	-105.00		0	0	-1197.84

Suma de cargas

	X_{Suma} [kN]	Y_{Suma} [kN]	Z_{Suma} [kN]
Suma de cargas HC SCP07F03	0	0	-1197.84

Hipótesis de carga SCP07F03: Sobrecarga puntual. Posición 07. Fase 03



Hipótesis de carga 'SCP08F03': Sobrecarga puntual. Posición 08. Fase 03 Etapa de construcción: 'Fase 3'

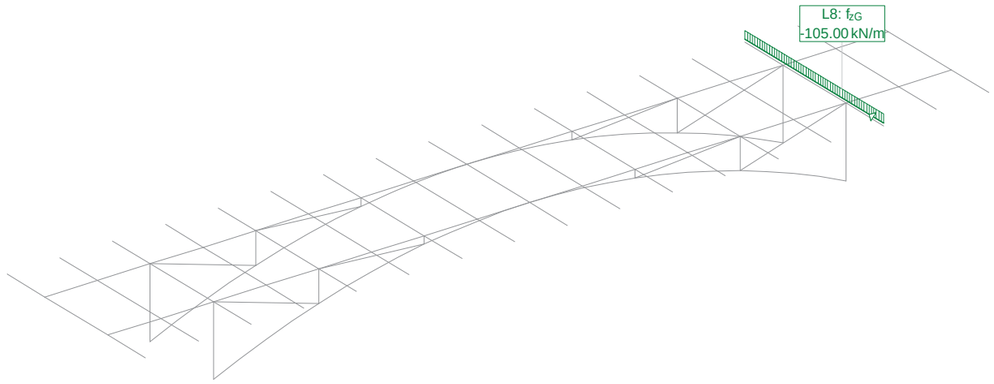
Cargas lineales: Fuerzas

Nombre	Tipo	Long [m]	p_1 [kN/m]	p_2 [kN/m]	X_{Suma} [kN]	Y_{Suma} [kN]	Z_{Suma} [kN]
L8	Z Global	11.408	-105.00		0	0	-1197.84

Suma de cargas

	X_{Suma} [kN]	Y_{Suma} [kN]	Z_{Suma} [kN]
Suma de cargas HC SCP08F03	0	0	-1197.84

Hipótesis de carga SCP08F03: Sobrecarga puntual. Posición 08. Fase 03



Hipótesis de carga 'SCP09F03': Sobrecarga puntual. Posición 09. Fase 03 Etapa de construcción: 'Fase 3'

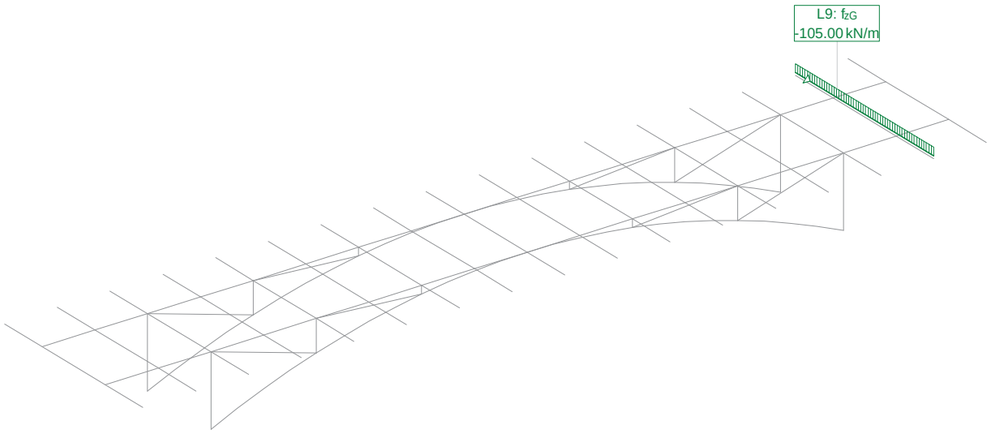
Cargas lineales: Fuerzas

Nombre	Tipo	Long [m]	p_1 [kN/m]	p_2 [kN/m]	X_{Suma} [kN]	Y_{Suma} [kN]	Z_{Suma} [kN]
L9	Z Global	11.408	-105.00		0	0	-1197.84

Suma de cargas

	X_{Suma} [kN]	Y_{Suma} [kN]	Z_{Suma} [kN]
Suma de cargas HC SCP09F03	0	0	-1197.84

Hipótesis de carga SCP09F03: Sobrecarga puntual. Posición 09. Fase 03



Hipótesis de carga 'SCP10F03': Sobrecarga puntual. Posición 10. Fase 03 Etapa de construcción: 'Fase 3'

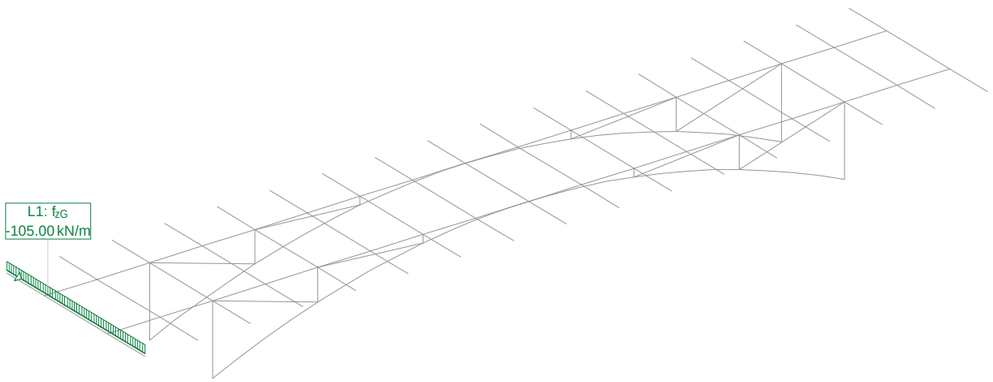
Cargas lineales: Fuerzas

Nombre	Tipo	Long [m]	p_1 [kN/m]	p_2 [kN/m]	X_{Suma} [kN]	Y_{Suma} [kN]	Z_{Suma} [kN]
L1	Z Global	11.408	-105.00		0	0	-1197.84

Suma de cargas

	X_{Suma} [kN]	Y_{Suma} [kN]	Z_{Suma} [kN]
Suma de cargas HC SCP10F03	0	0	-1197.84

Hipótesis de carga SCP10F03: Sobrecarga puntual. Posición 10. Fase 03



Hipótesis de carga 'SCP11F03': Sobrecarga puntual. Posición 11. Fase 03 Etapa de construcción: 'Fase 3'

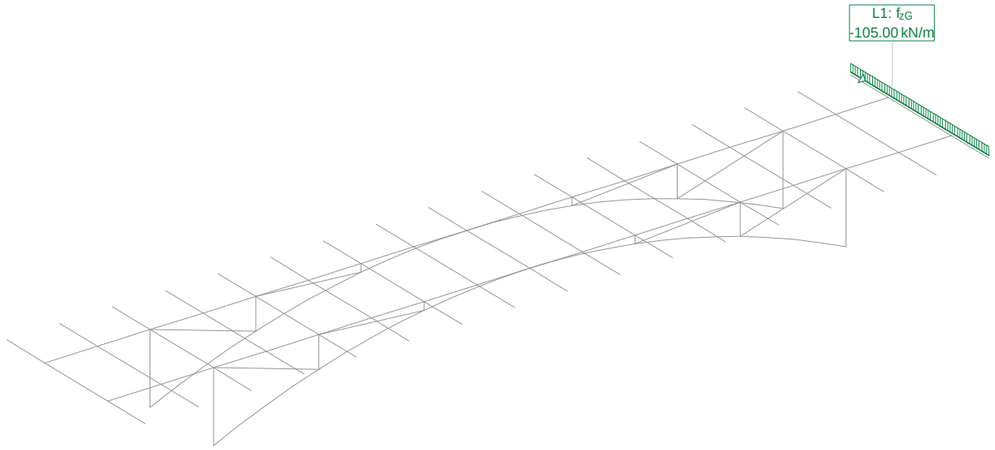
Cargas lineales: Fuerzas

Nombre	Tipo	Long [m]	p_1 [kN/m]	p_2 [kN/m]	X_{Suma} [kN]	Y_{Suma} [kN]	Z_{Suma} [kN]
L1	Z Global	11.408	-105.00		0	0	-1197.84

Suma de cargas

	X_{Suma} [kN]	Y_{Suma} [kN]	Z_{Suma} [kN]
Suma de cargas HC SCP11F03	0	0	-1197.84

Hipótesis de carga SCP11F03: Sobrecarga puntual. Posición 11. Fase 03



Hipótesis de carga 'SCU01F03': Sobrecarga uniforme vehículos. Posición 01. Fase 03 Etapa de construcció

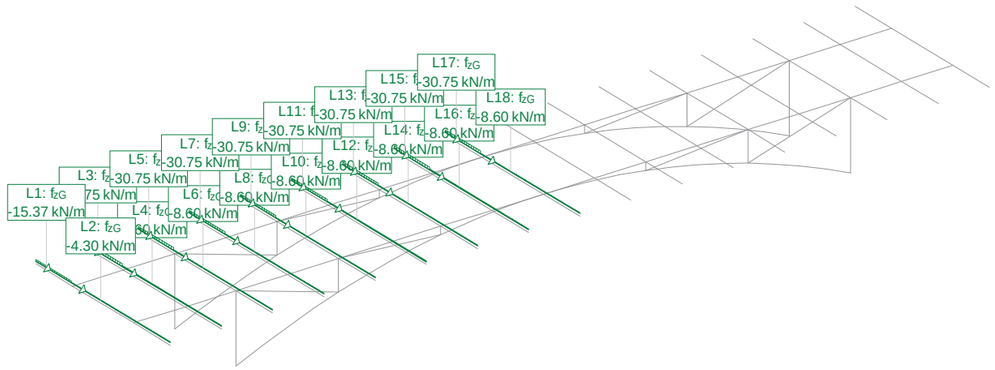
Cargas lineales: Fuerzas

Nombre	Tipo	Long [m]	p_1 [kN/m]	p_2 [kN/m]	X_{Suma} [kN]	Y_{Suma} [kN]	Z_{Suma} [kN]
L1	Z Global	3.003	-15.37		0	0	-46.16
L2	Z Global	8.405	-4.30		0	0	-36.14
L3	Z Global	3.003	-30.75		0	0	-92.34
L4	Z Global	8.405	-8.60		0	0	-72.28
L5	Z Global	3.003	-30.75		0	0	-92.34
L6	Z Global	8.405	-8.60		0	0	-72.28
L7	Z Global	3.003	-30.75		0	0	-92.34
L8	Z Global	8.405	-8.60		0	0	-72.28
L9	Z Global	3.003	-30.75		0	0	-92.34
L10	Z Global	8.405	-8.60		0	0	-72.28
L11	Z Global	3.003	-30.75		0	0	-92.34
L12	Z Global	8.405	-8.60		0	0	-72.28
L13	Z Global	3.003	-30.75		0	0	-92.34
L14	Z Global	8.405	-8.60		0	0	-72.28
L15	Z Global	3.003	-30.75		0	0	-92.34
L16	Z Global	8.405	-8.60		0	0	-72.28
L17	Z Global	3.003	-30.75		0	0	-92.34
L18	Z Global	8.405	-8.60		0	0	-72.28

Suma de cargas

	X_{Suma} [kN]	Y_{Suma} [kN]	Z_{Suma} [kN]
Suma de cargas HC SCU01F03	0	0	-1399.31

Hipótesis de carga SCU01F03: Sobrecarga uniforme vehículos. Posición 01. Fase 03



Hipótesis de carga 'SCU02F03': Sobrecarga uniforme vehículos. Posición 02. Fase 3 Etapa de construcción

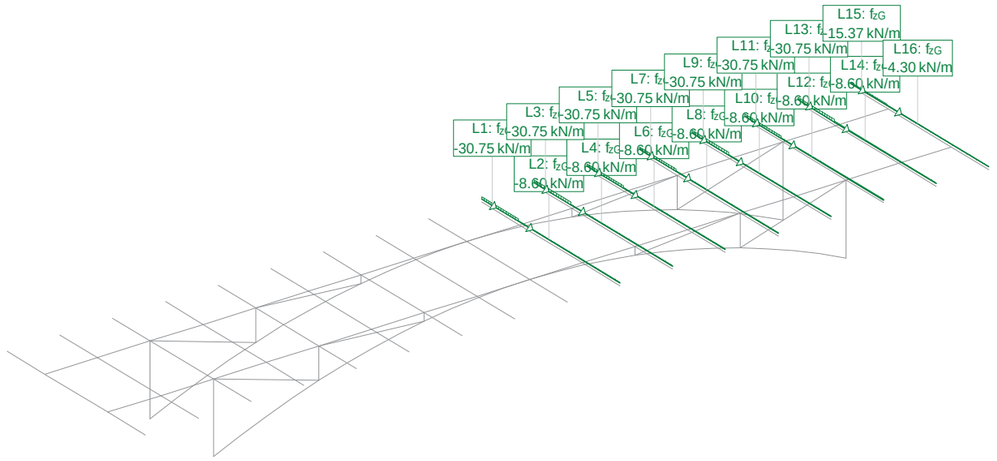
Cargas lineales: Fuerzas

Nombre	Tipo	Long [m]	p_1 [kN/m]	p_2 [kN/m]	X_{Suma} [kN]	Y_{Suma} [kN]	Z_{Suma} [kN]
L1	Z Global	3.003	-30.75		0	0	-92.34
L2	Z Global	8.405	-8.60		0	0	-72.28
L3	Z Global	3.003	-30.75		0	0	-92.34
L4	Z Global	8.405	-8.60		0	0	-72.28
L5	Z Global	3.003	-30.75		0	0	-92.34
L6	Z Global	8.405	-8.60		0	0	-72.28
L7	Z Global	3.003	-30.75		0	0	-92.34
L8	Z Global	8.405	-8.60		0	0	-72.28
L9	Z Global	3.003	-30.75		0	0	-92.34
L10	Z Global	8.405	-8.60		0	0	-72.28
L11	Z Global	3.003	-30.75		0	0	-92.34
L12	Z Global	8.405	-8.60		0	0	-72.28
L13	Z Global	3.003	-30.75		0	0	-92.34
L14	Z Global	8.405	-8.60		0	0	-72.28
L15	Z Global	3.003	-15.37		0	0	-46.16
L16	Z Global	8.405	-4.30		0	0	-36.14

Suma de cargas

	X_{Suma} [kN]	Y_{Suma} [kN]	Z_{Suma} [kN]
Suma de cargas HC SCU02F03	0	0	-1234.69

Hipótesis de carga SCU02F03: Sobrecarga uniforme vehículos. Posición 02. Fase 3



Especificación de envolventes: ELU

Descripción
Situación de diseño estándar: Estado límite último tipo 1 (1A)

Especificación de envolventes

No	Acción Nombre	Fac	Combinaciones de acciones 1	2
1	Carga muerta	1	1.35	1
2	Cargas permanentes	1	1.35	1
	Conjunto Tráfico			
3	Modelo de carga 1 Q (TS)	1	1.35	1.35
4	Modelo de carga 1 q (UDL)	1	1.35	1.35

Fac : todos los factores de combinación son multiplicados por este factor

Superposiciones de hipótesis de carga para las acciones
para la especificación de envolventes ELU

Acción	Alt	aditivo	excluyente	Hipótesis de carga	Factor	Comb.
Carga muerta		permanente		PProF03 Peso propio hormigón + Acer	1.000	
Cargas permanentes		permanente	ya sea	CM+F03 Carga muerta superior.Fase 3	1.000	
			o	CM-F03 Carga muerta inferior. Fase	1.000	
Modelo de carga 1 Q (		si es crítico	ya sea	SCP01F03 Sobrecarga puntual. Posici	1.000	
			o	SCP02F03 Sobrecarga puntual. Posici	1.000	
			o	SCP03F03 Sobrecarga puntual. Posici	1.000	
			o	SCP04F03 Sobrecarga puntual. Posici	1.000	
			o	SCP05F03 Sobrecarga puntual. Posici	1.000	
			o	SCP06F03 Sobrecarga puntual. Posici	1.000	
			o	SCP07F03 Sobrecarga puntual. Posici	1.000	
			o	SCP08F03 Sobrecarga puntual. Posici	1.000	
			o	SCP09F03 Sobrecarga puntual. Posici	1.000	
			o	SCP10F03 Sobrecarga puntual. Posici	1.000	
			o	SCP11F03 Sobrecarga puntual. Posici	1.000	
Modelo de carga 1 q (		si es crítico		SCU01F03 Sobrecarga uniforme vehícu	1.000	
		p&lus si es crí		SCU02F03 Sobrecarga uniforme vehícu	1.000	

Alt : Superposicióna lternativa

VALORES DE ENVOLVENTES REACCIÓN Fz
y los correspondientes componentes
Especificación de envolventes: ELU

Nudo	Rot	CA	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz_{min} Fz_{max} [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
K_1		2			81.56			
		1			1263.05			
K_2		2			67.57			
		1			1075.38			
K_3		2	2699.26	192.73	1821.28			
		1	6074.70	396.51	4855.11			
K_4		2	2923.68	-156.63	1835.74			
		1	4589.46	-378.57	3895.68			
K_5		2	-2725.08	138.06	1851.09			
		1	-6278.88	402.05	4988.96			
K_6		2	-2699.26	-192.73	1821.28			
		1	-4583.88	-401.42	3913.27			
K_7		2			71.77			
		1			1184.89			
K_8		2			81.56			
		1			1103.75			

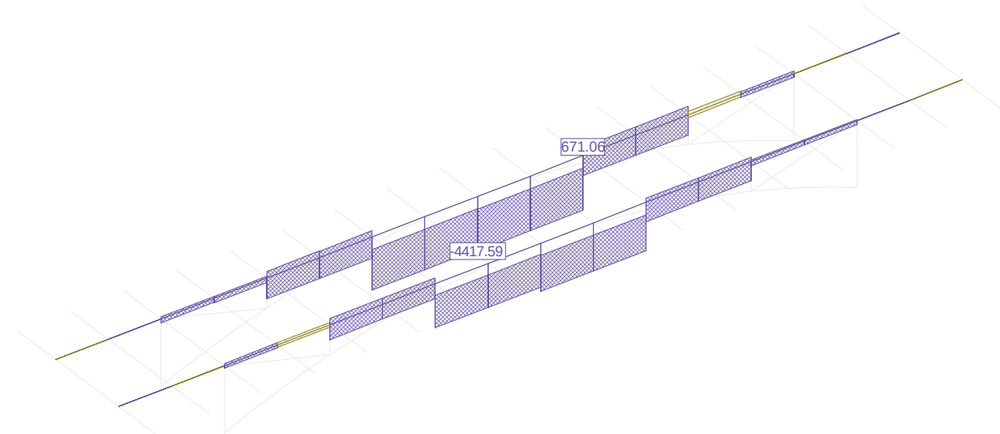
Rot : R = rotado
CA : Combinación de acciones determinante

VALORES DE ENVOLVENTES REACCIÓN Fx
y los correspondientes componentes
Especificación de envolventes: ELU

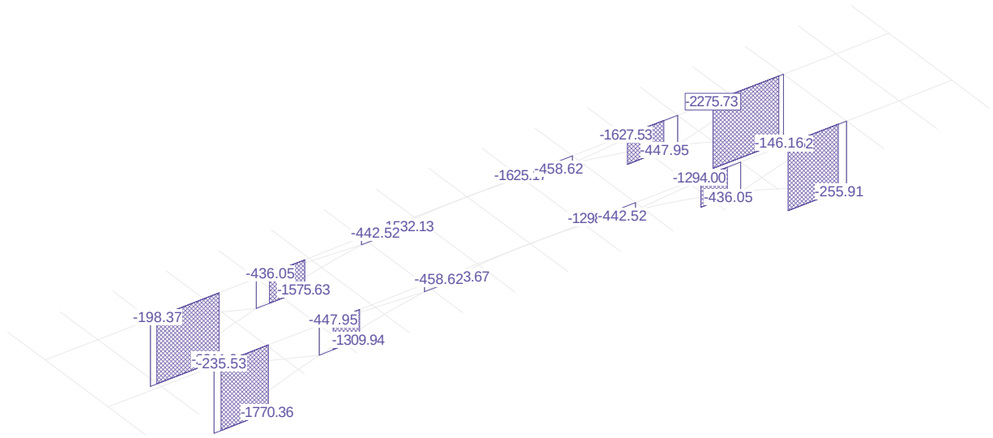
Nudo	Rot	CA	Fx_{min} Fx_{max} [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
K_1		1			774.06			
		1			774.06			
K_2		1			590.59			
		1			590.59			
K_3		2	2637.66	137.77	1830.33			
		1	7326.86	364.82	4445.51			
K_4		2	2724.54	-194.17	2367.22			
		1	6027.82	-365.55	3458.52			
K_5		1	-7518.64	370.46	4567.16			
		2	-2724.54	194.17	2367.22			
K_6		1	-5836.04	-369.73	3503.66			
		2	-2637.66	-137.77	1830.33			
K_7		1			386.87			
		1			386.87			
K_8		1			273.80			
		1			273.80			

Rot : R = rotado
CA : Combinación de acciones determinante

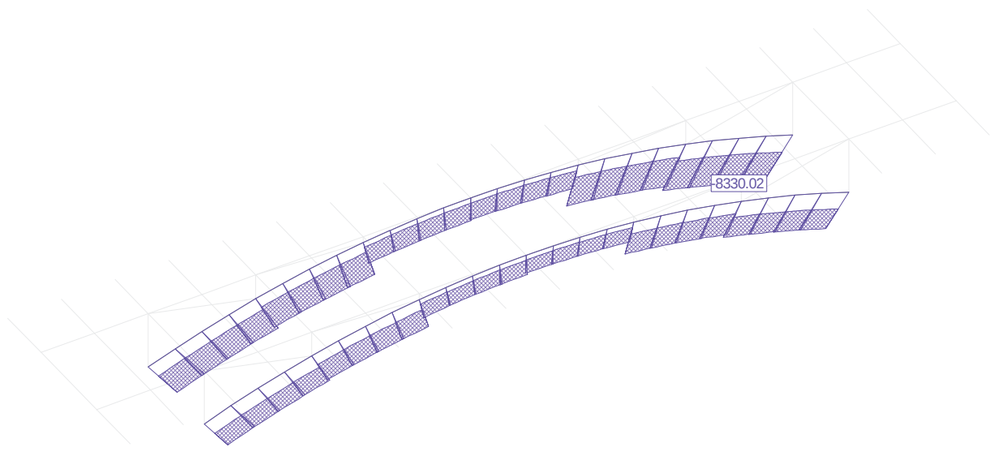
Envolventes de solicitaciones N [kN] para: ELU, Sistema parcial: Tablero



Envolventes de solicitaciones N [kN] para: ELU, Sistema parcial: Pilares



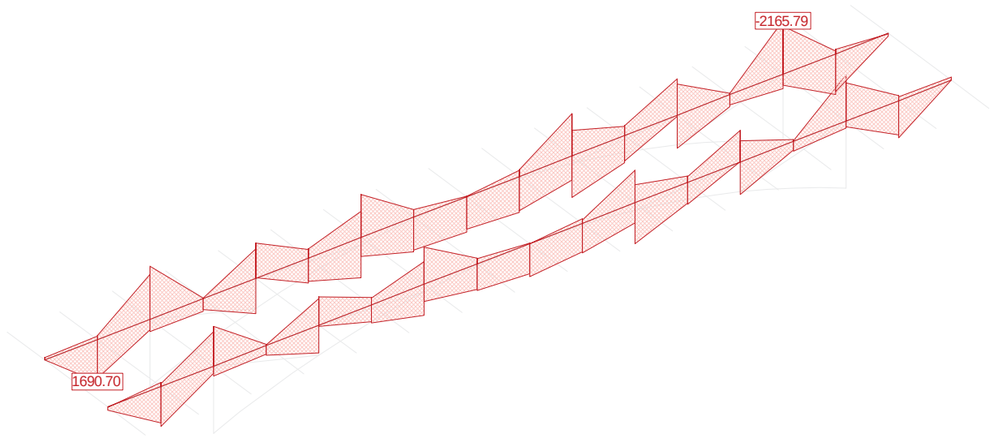
Envolventes de solicitaciones N [kN] para: ELU, Sistema parcial: Arco



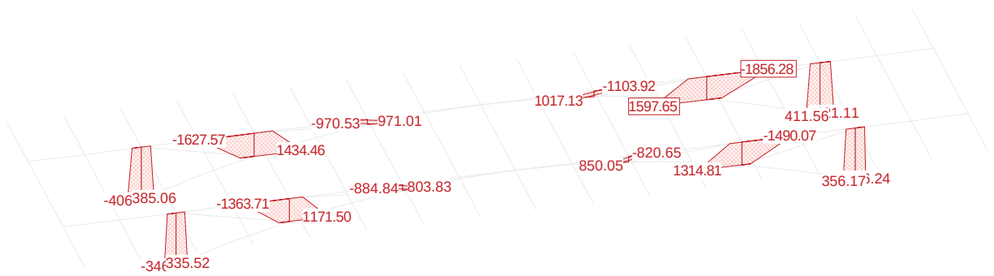
Nr.:

Q:\pry\gprs\gest_ESTRUCTURAS\2_Estr.Proyectos Vivos\CA-PC.142158 Puente Cabezuela del Valle\03-FICHEROS DE CÁLCULO\Modelo02_V2.S6P

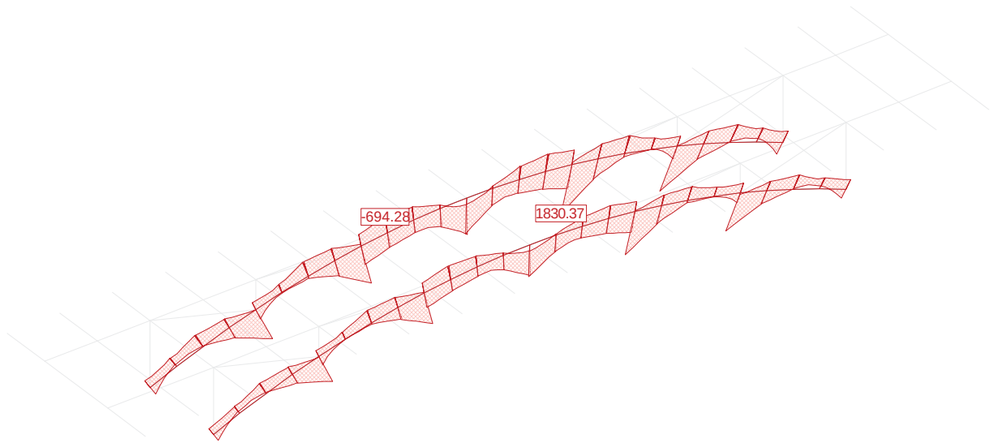
Envolventes de solicitaciones My [kNm] para: ELU, Sistema parcial: Tablero



Envolventes de solicitaciones My [kNm] para: ELU, Sistema parcial: Pilares



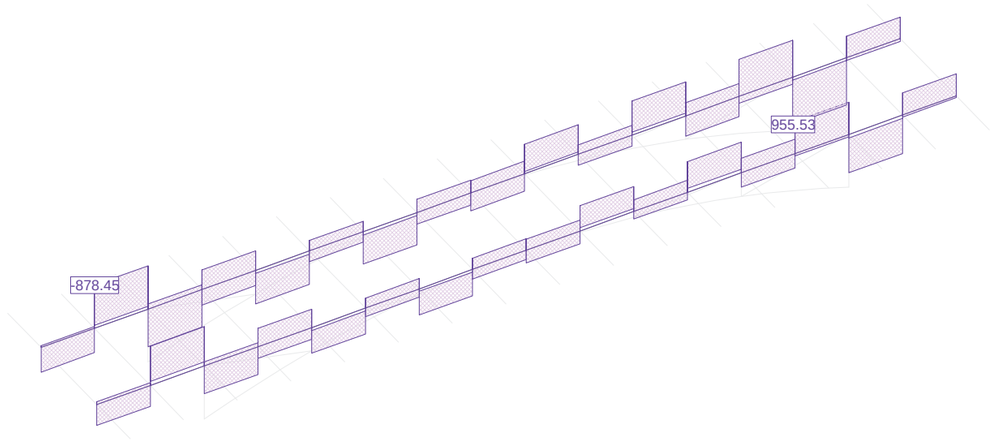
Envolventes de solicitaciones My [kNm] para: ELU, Sistema parcial: Arco



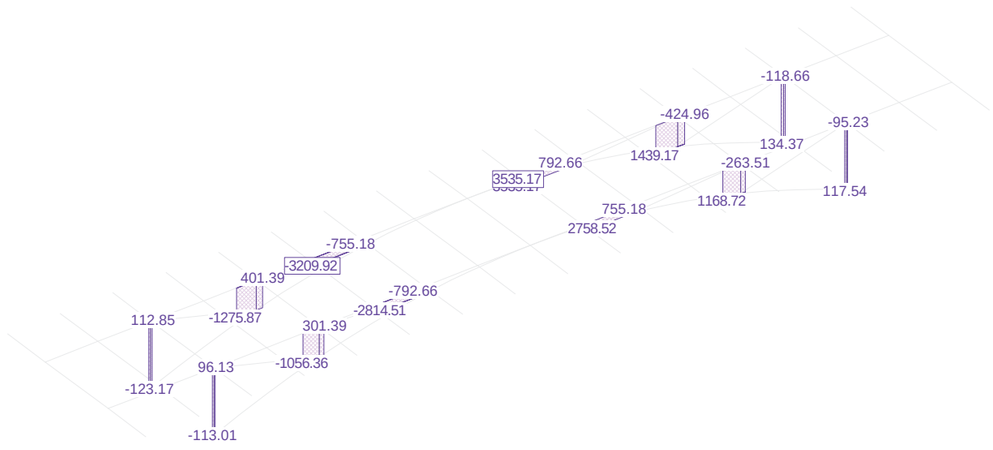
Nr.:

Q:\pry\gprs\gest_ESTRUCTURAS\2_Estr.Proyectos Vivos\CA-PC.142158 Puente Cabezuela del Valle\03-FICHEROS DE CÁLCULO\Modelo02_V2.S6P

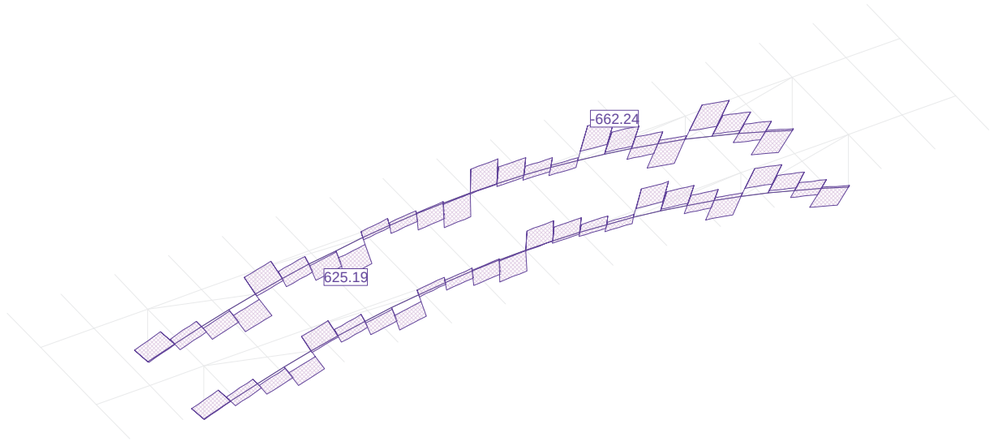
Envolventes de solicitaciones Vz [kN] para: ELU, Sistema parcial: Tablero



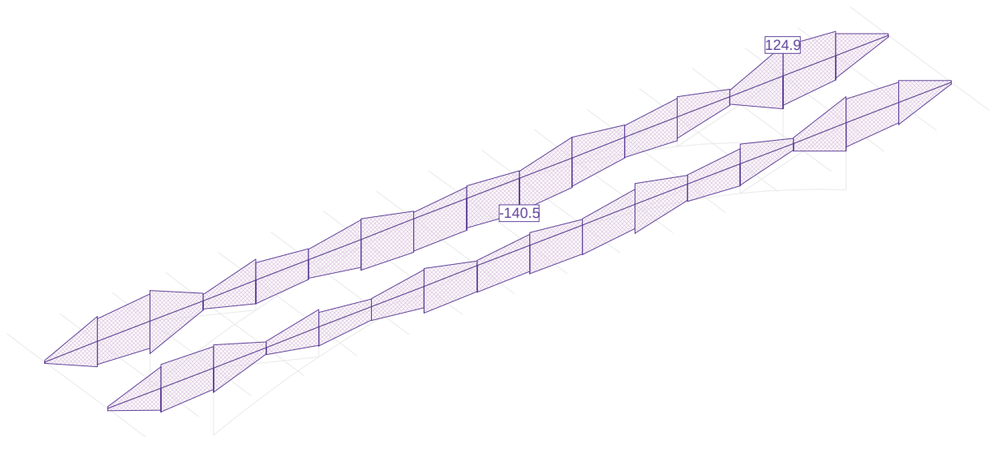
Envolventes de solicitaciones Vz [kN] para: ELU, Sistema parcial: Pilares



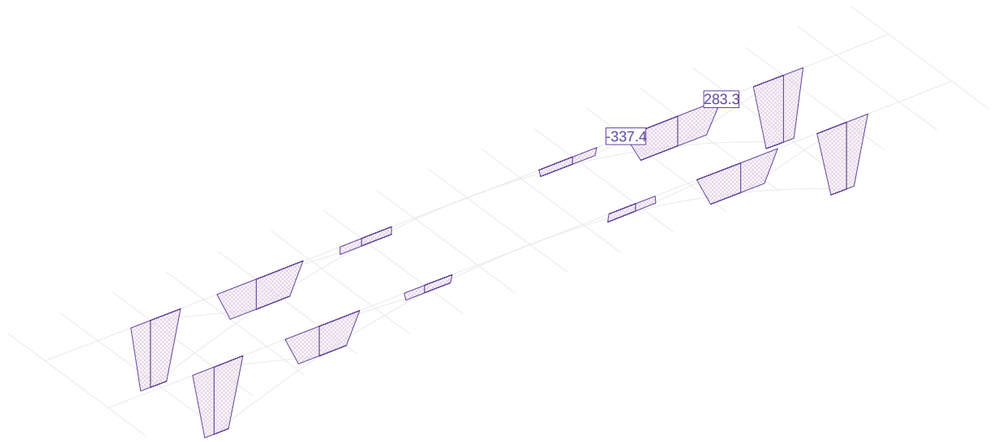
Envolventes de solicitaciones Vz [kN] para: ELU, Sistema parcial: Arco



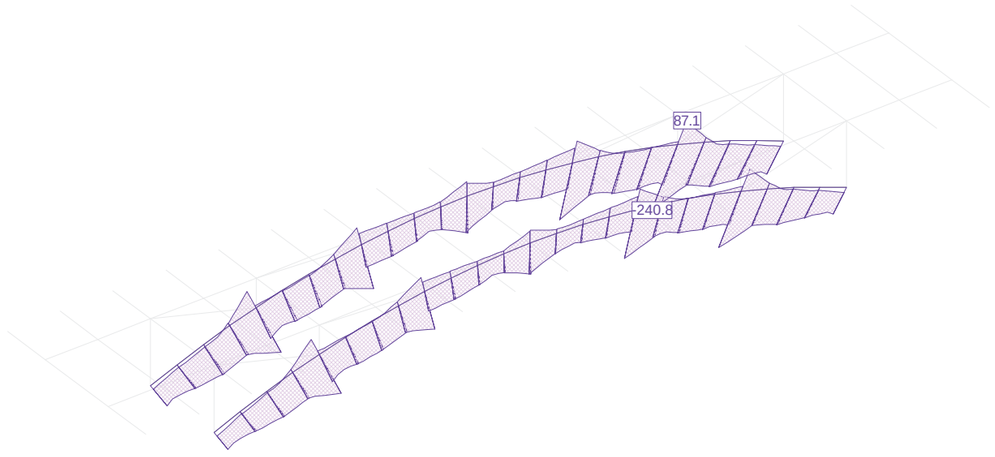
VALORES DE ENVOLVENTES Tensión (homogénea) en Baustahl S [N/mm²] Cargas: ELU, Sistema parcial: Tablero



VALORES DE ENVOLVENTES Tensión (homogénea) en Baustahl S [N/mm²] Cargas: ELU, Sistema parcial: Pilares

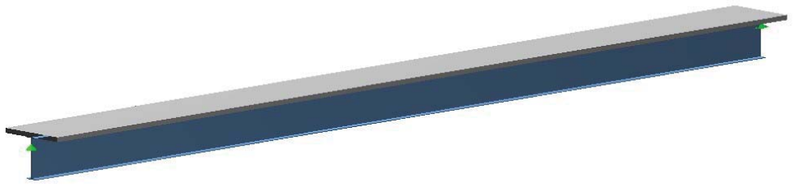


VALORES DE ENVOLVENTES Tensión (homogénea) en Baustahl S [N/mm²] Cargas: ELU, Sistema parcial: Arco

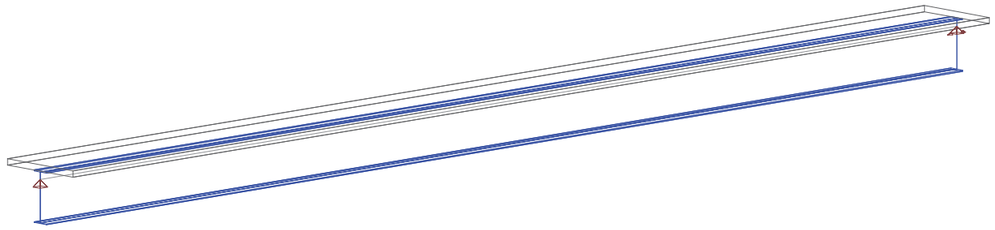


Apéndice 2.4
Predimensionamiento de alternativa 4

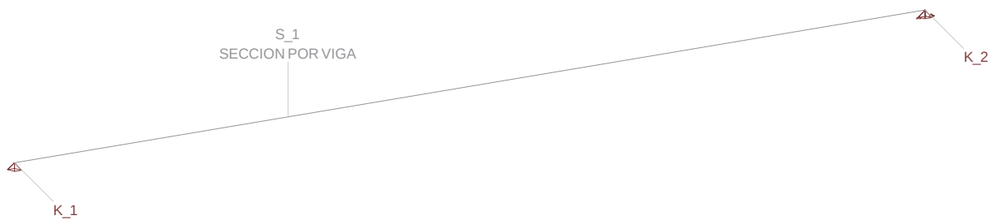
Estructura



Estructura



Estructura



ESTRUCTURA 3D

DATOS DE NUDOS

Id	Coordenadas X [m]	Y [m]	Z [m]	Apoyos DX	DY	DZ	RX	RY	RZ	Especial
K_1	0	0	0	B	B	B				
K_2	51.000	0	0		B	B				

B / E : Bloqueado / Sobre resortes elásticos

ENTRADA DE LA BARRA

Id	Sección Nombre>Variante	Nudos Inicio	Final	Longitud [m]	Status	Especial
S_1	SECCION POR VIGA	K_1	K_2	51.000		

Secciones: Geometría

Nombre	Variante	Materiales	Tipo	Dimensiones [m]
SECCION POR VIGA		S,C	Fagus	b=3.800, h=2.400 y_L=-1.900,y_R=1.900,z_B=-1.801,z_T=0.599

Materiales : ver tabla 'Materiales'

Secciones: Rigidez de las secciones

Nombre	Variante	β [°]	EA_x GA_y GA_z [kN]	GJ_x EJ_y EJ_z [kNm²]	e_y e_z [m]	Masa secc. Masa adicional [t/m]	Materiales
SECCION POR VIGA		0	51326000.00 22643823.53 22643823.53	286413.42 34260418.63 39288132.87	0 0	3.10	S,C

β : Angulo entre el eje Y de la barra y el 1er eje principal eje de la sección
e_y e_z : Distancia centro de gravedad - punto de eje
Materiales : ver tabla 'Materiales'

Materiales

Id	Tipo	Elemento	E [kN/mm²]	G [kN/mm²]	ν	ρ [t/m³]	α [‰]	Clase	f [N/mm²]	
C	Hormigón	(general)	34	15	0.17	2.5	0.010	C35/45	-35.0	$-f_{ck,cyl}$
S	Acero de cons	(general)	210	81	0.30	8.0	0.012	S355	355.0	f_{yk}

LISTA DE HIPOTESIS DE CARGA

ID	Tipo	Acción	Lista de hipótesis de carga
CMinf	Hipótesis de c..	Cargas permanentes	Carga muerta inferior
CMsup	Hipótesis de c..	Cargas permanentes	Carga muerta superior
PP	Hipótesis de c..	Carga muerta	Peso propio
SCP	Generador	Modelo de carga 1 Q ..	Sobrecarga puntual
SCP%1	Hipótesis de c..	Modelo de carga 1 Q ..	Posición carga: P1
SCP%2	Hipótesis de c..	Modelo de carga 1 Q ..	Posición carga: P2
SCP%1-1	Hipótesis de c..	Modelo de carga 1 Q ..	Posición carga: P1-1
SCP%1-2	Hipótesis de c..	Modelo de carga 1 Q ..	Posición carga: P1-2
SCP%1-3	Hipótesis de c..	Modelo de carga 1 Q ..	Posición carga: P1-3
SCP%1-4	Hipótesis de c..	Modelo de carga 1 Q ..	Posición carga: P1-4
SCP%1-5	Hipótesis de c..	Modelo de carga 1 Q ..	Posición carga: P1-5
SCP%1-6	Hipótesis de c..	Modelo de carga 1 Q ..	Posición carga: P1-6
SCP%1-7	Hipótesis de c..	Modelo de carga 1 Q ..	Posición carga: P1-7
SCP%1-8	Hipótesis de c..	Modelo de carga 1 Q ..	Posición carga: P1-8
SCP%1-9	Hipótesis de c..	Modelo de carga 1 Q ..	Posición carga: P1-9
SCU	Hipótesis de c..	Modelo de carga 1 q ..	Sobrecarga uniforme

Hipótesis de carga 'PP': Peso propio

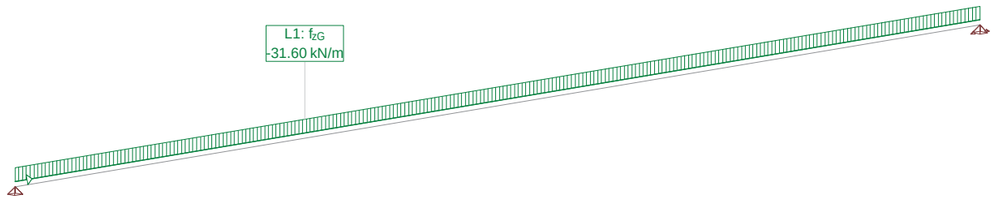
Cargas lineales: Fuerzas

Nombre	Tipo	Long [m]	p_1 [kN/m]	p_2 [kN/m]	X_{Suma} [kN]	Y_{Suma} [kN]	Z_{Suma} [kN]
L1	Z Global	51.000	-31.60		0	0	-1611.60

Suma de cargas

	X_{Suma} [kN]	Y_{Suma} [kN]	Z_{Suma} [kN]
Suma de cargas HC PP	0	0	-1611.60

Hipótesis de carga PP: Peso propio



Hipótesis de carga 'CMinf': Carga muerta inferior

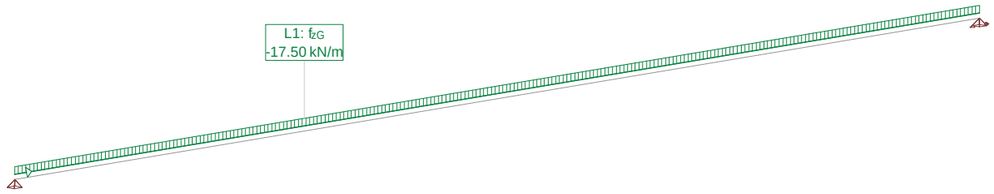
Cargas lineales: Fuerzas

Nombre	Tipo	Long [m]	p_1 [kN/m]	p_2 [kN/m]	X_{Suma} [kN]	Y_{Suma} [kN]	Z_{Suma} [kN]
L1	Z Global	51.000	-17.50		0	0	-892.50

Suma de cargas

	X_{Suma} [kN]	Y_{Suma} [kN]	Z_{Suma} [kN]
Suma de cargas HC CMinf	0	0	-892.50

Hipótesis de carga CMinf: Carga muerta inferior



Hipótesis de carga 'CMsup': Carga muerta superior

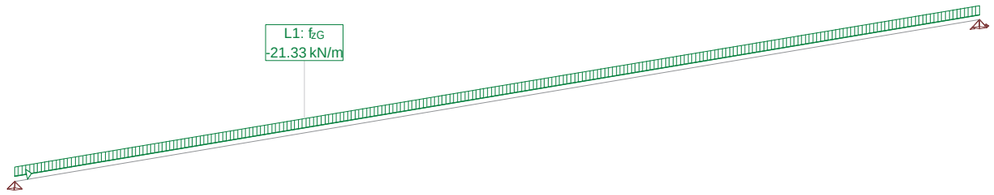
Cargas lineales: Fuerzas

Nombre	Tipo	Long [m]	p_1 [kN/m]	p_2 [kN/m]	X_{Suma} [kN]	Y_{Suma} [kN]	Z_{Suma} [kN]
L1	Z Global	51.000	-21.33		0	0	-1087.83

Suma de cargas

	X_{Suma} [kN]	Y_{Suma} [kN]	Z_{Suma} [kN]
Suma de cargas HC CMsup	0	0	-1087.83

Hipótesis de carga CMsup: Carga muerta superior



Hipótesis de carga 'SCP%1': Posición carga: P1

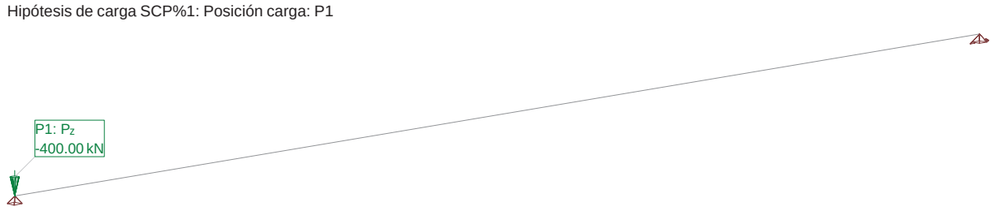
Cargas puntuales: Fuerzas y momentos

Nombre	Tipo	P [kN]	M [kNm]	X_{Suma} [kN]	Y_{Suma} [kN]	Z_{Suma} [kN]
P1	Z Global Fuerza en barra	-400.00		0	0	-400.00

Suma de cargas

	X_{Suma} [kN]	Y_{Suma} [kN]	Z_{Suma} [kN]
Suma de cargas HC SCP%1	0	0	-400.00

Hipótesis de carga SCP%1: Posición carga: P1



Hipótesis de carga 'SCP%1-1': Posición carga: P1-1

Cargas puntuales: Fuerzas y momentos

Nombre	Tipo	P [kN]	M [kNm]	X_{Suma} [kN]	Y_{Suma} [kN]	Z_{Suma} [kN]
P1	Z Global Fuerza en barra	-400.00		0	0	-400.00

Suma de cargas

	X_{Suma} [kN]	Y_{Suma} [kN]	Z_{Suma} [kN]
Suma de cargas HC SCP%1-1	0	0	-400.00

Hipótesis de carga 'SCP%1-2': Posición carga: P1-2

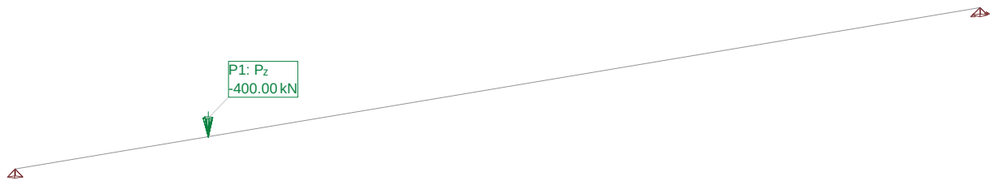
Cargas puntuales: Fuerzas y momentos

Nombre	Tipo	P [kN]	M [kNm]	X_{Suma} [kN]	Y_{Suma} [kN]	Z_{Suma} [kN]
P1	Z Global Fuerza en barra	-400.00		0	0	-400.00

Suma de cargas

	X_{Suma} [kN]	Y_{Suma} [kN]	Z_{Suma} [kN]
Suma de cargas HC SCP%1-2	0	0	-400.00

Hipótesis de carga SCP%1-2: Posición carga: P1-2



Hipótesis de carga 'SCP%1-3': Posición carga: P1-3

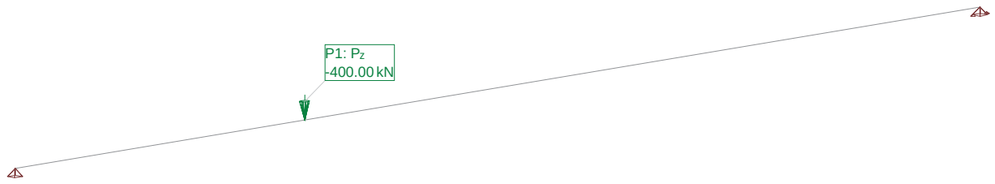
Cargas puntuales: Fuerzas y momentos

Nombre	Tipo	P [kN]	M [kNm]	X_{Suma} [kN]	Y_{Suma} [kN]	Z_{Suma} [kN]
P1	Z Global Fuerza en barra	-400.00		0	0	-400.00

Suma de cargas

	X_{Suma} [kN]	Y_{Suma} [kN]	Z_{Suma} [kN]
Suma de cargas HC SCP%1-3	0	0	-400.00

Hipótesis de carga SCP%1-3: Posición carga: P1-3



Hipótesis de carga 'SCP%1-4': Posición carga: P1-4

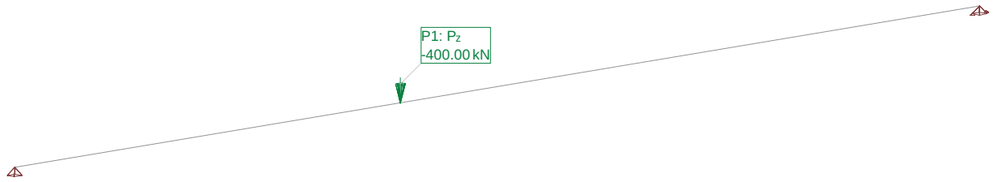
Cargas puntuales: Fuerzas y momentos

Nombre	Tipo	P [kN]	M [kNm]	X_{Suma} [kN]	Y_{Suma} [kN]	Z_{Suma} [kN]
P1	Z Global Fuerza en barra	-400.00		0	0	-400.00

Suma de cargas

	X_{Suma} [kN]	Y_{Suma} [kN]	Z_{Suma} [kN]
Suma de cargas HC SCP%1-4	0	0	-400.00

Hipótesis de carga SCP%1-4: Posición carga: P1-4



Hipótesis de carga 'SCP%1-5': Posición carga: P1-5

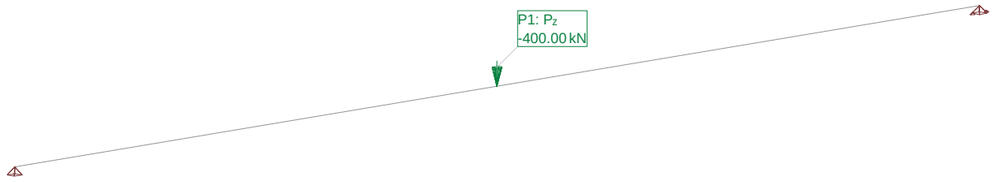
Cargas puntuales: Fuerzas y momentos

Nombre	Tipo	P [kN]	M [kNm]	X_{Suma} [kN]	Y_{Suma} [kN]	Z_{Suma} [kN]
P1	Z Global Fuerza en barra	-400.00		0	0	-400.00

Suma de cargas

	X_{Suma} [kN]	Y_{Suma} [kN]	Z_{Suma} [kN]
Suma de cargas HC SCP%1-5	0	0	-400.00

Hipótesis de carga SCP%1-5: Posición carga: P1-5



Hipótesis de carga 'SCP%1-6': Posición carga: P1-6

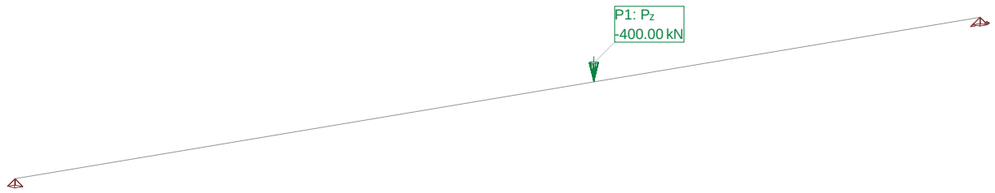
Cargas puntuales: Fuerzas y momentos

Nombre	Tipo	P [kN]	M [kNm]	X_{Suma} [kN]	Y_{Suma} [kN]	Z_{Suma} [kN]
P1	Z Global Fuerza en barra	-400.00		0	0	-400.00

Suma de cargas

	X_{Suma} [kN]	Y_{Suma} [kN]	Z_{Suma} [kN]
Suma de cargas HC SCP%1-6	0	0	-400.00

Hipótesis de carga SCP%1-6: Posición carga: P1-6



Hipótesis de carga 'SCP%1-7': Posición carga: P1-7

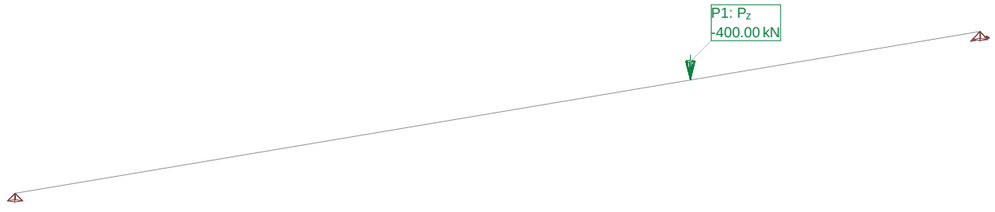
Cargas puntuales: Fuerzas y momentos

Nombre	Tipo	P [kN]	M [kNm]	X_{Suma} [kN]	Y_{Suma} [kN]	Z_{Suma} [kN]
P1	Z Global Fuerza en barra	-400.00		0	0	-400.00

Suma de cargas

	X_{Suma} [kN]	Y_{Suma} [kN]	Z_{Suma} [kN]
Suma de cargas HC SCP%1-7	0	0	-400.00

Hipótesis de carga SCP%1-7: Posición carga: P1-7



Hipótesis de carga 'SCP%1-8': Posición carga: P1-8

Cargas puntuales: Fuerzas y momentos

Nombre	Tipo	P [kN]	M [kNm]	X_{Suma} [kN]	Y_{Suma} [kN]	Z_{Suma} [kN]
P1	Z Global Fuerza en barra	-400.00		0	0	-400.00

Suma de cargas

	X_{Suma} [kN]	Y_{Suma} [kN]	Z_{Suma} [kN]
Suma de cargas HC SCP%1-8	0	0	-400.00

Hipótesis de carga SCP%1-8: Posición carga: P1-8



Hipótesis de carga 'SCP%1-9': Posición carga: P1-9

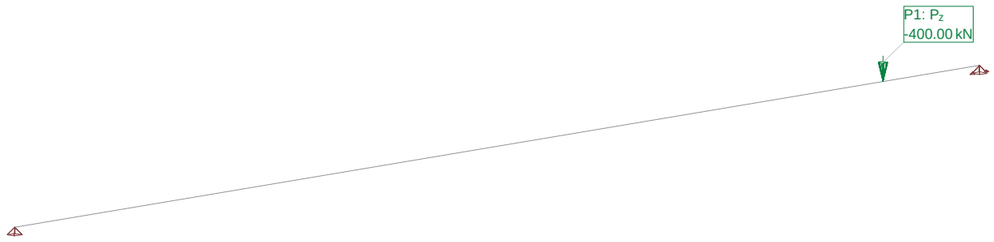
Cargas puntuales: Fuerzas y momentos

Nombre	Tipo	P [kN]	M [kNm]	X_{Suma} [kN]	Y_{Suma} [kN]	Z_{Suma} [kN]
P1	Z Global Fuerza en barra	-400.00		0	0	-400.00

Suma de cargas

	X_{Suma} [kN]	Y_{Suma} [kN]	Z_{Suma} [kN]
Suma de cargas HC SCP%1-9	0	0	-400.00

Hipótesis de carga SCP%1-9: Posición carga: P1-9



Hipótesis de carga 'SCP%2': Posición carga: P2

Cargas puntuales: Fuerzas y momentos

Nombre	Tipo	P [kN]	M [kNm]	X_{Suma} [kN]	Y_{Suma} [kN]	Z_{Suma} [kN]
P1	Z Global Fuerza en barra	-400.00		0	0	-400.00

Suma de cargas

	X_{Suma} [kN]	Y_{Suma} [kN]	Z_{Suma} [kN]
Suma de cargas HC SCP%2	0	0	-400.00

Hipótesis de carga SCP%2: Posición carga: P2



Hipótesis de carga 'SCU': Sobrecarga uniforme

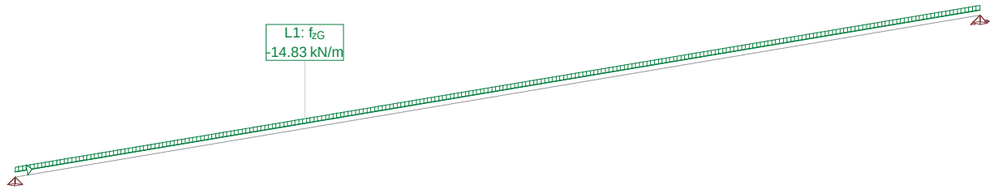
Cargas lineales: Fuerzas

Nombre	Tipo	Long [m]	p_1 [kN/m]	p_2 [kN/m]	X_{Suma} [kN]	Y_{Suma} [kN]	Z_{Suma} [kN]
L1	Z Global	51.000	-14.83		0	0	-756.33

Suma de cargas

	X_{Suma} [kN]	Y_{Suma} [kN]	Z_{Suma} [kN]
Suma de cargas HC SCU	0	0	-756.33

Hipótesis de carga SCU: Sobrecarga uniforme



Especificación de envolventes: ELU

Descripción
Situación de diseño estándar: Estado límite último tipo 2 (1B)

Especificación de envolventes

No	Acción Nombre	Fac	Combinaciones de acciones 1	2
1	Carga muerta	1	1.35	1
2	Cargas permanentes	1	1.35	1
	Conjunto Tráfico			
3	Modelo de carga 1 Q (TS)	1	1.35	1.35
4	Modelo de carga 1 q (UDL)	1	1.35	1.35

Fac : todos los factores de combinación son multiplicados por este factor

Superposiciones de hipótesis de carga para las acciones
para la especificación de envolventes ELU

Acción	Alt	aditivo	excluyente	Hipótesis de carga	Factor	Comb.
Carga muerta		permanente		PP Peso propio	1.000	
Cargas permanentes		permanente	ya sea	CMinf Carga muerta inferior	1.000	
			o	CMsup Carga muerta superior	1.000	
Modelo de carga 1 Q (		si es crítico	ya sea	SCP%1 Posición carga: P1	1.000	
			o	SCP%1-1 Posición carga: P1-1	1.000	
			o	SCP%1-2 Posición carga: P1-2	1.000	
			o	SCP%1-3 Posición carga: P1-3	1.000	
			o	SCP%1-4 Posición carga: P1-4	1.000	
			o	SCP%1-5 Posición carga: P1-5	1.000	
			o	SCP%1-6 Posición carga: P1-6	1.000	
			o	SCP%1-7 Posición carga: P1-7	1.000	
			o	SCP%1-8 Posición carga: P1-8	1.000	
			o	SCP%1-9 Posición carga: P1-9	1.000	
			o	SCP%2 Posición carga: P2	1.000	
Modelo de carga 1 q (		si es crítico		SCU Sobrecarga uniforme	1.000	

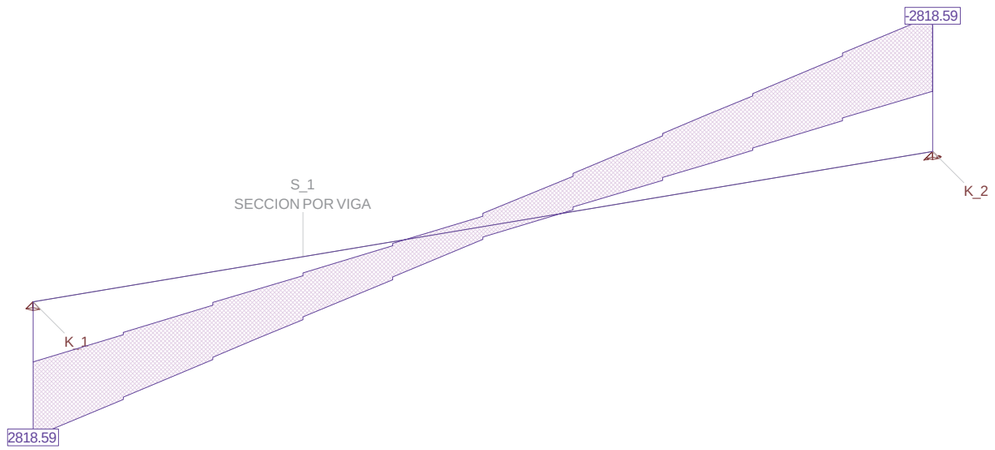
Alt : Superposiciónalternativa

VALORES DE ENVOLVENTES REACCIÓN Fz
y los correspondientes componentes
Especificación de envolventes: ELU

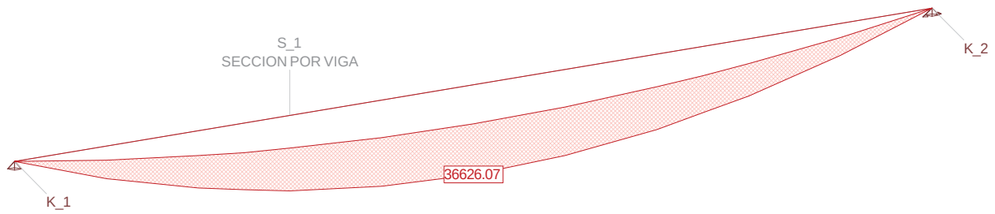
Nudo	Rot	CA	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz_{min} Fz_{max} [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
K_1		2	0	0	1252.05			
		1	0	0	2872.64			
K_2		2		0	1252.05			
		1		0	2872.64			

Rot : R = rotado
CA : Combinación de acciones determinante

Envolventes de solicitaciones Vz [kN] para: ELU



Envolventes de solicitaciones My [kNm] para: ELU



APÉNDICE 2. JUSTIFICACIÓN ESTRUCTURAL DEL NUEVO PUENTE

DEFINICIÓN DE CARGAS

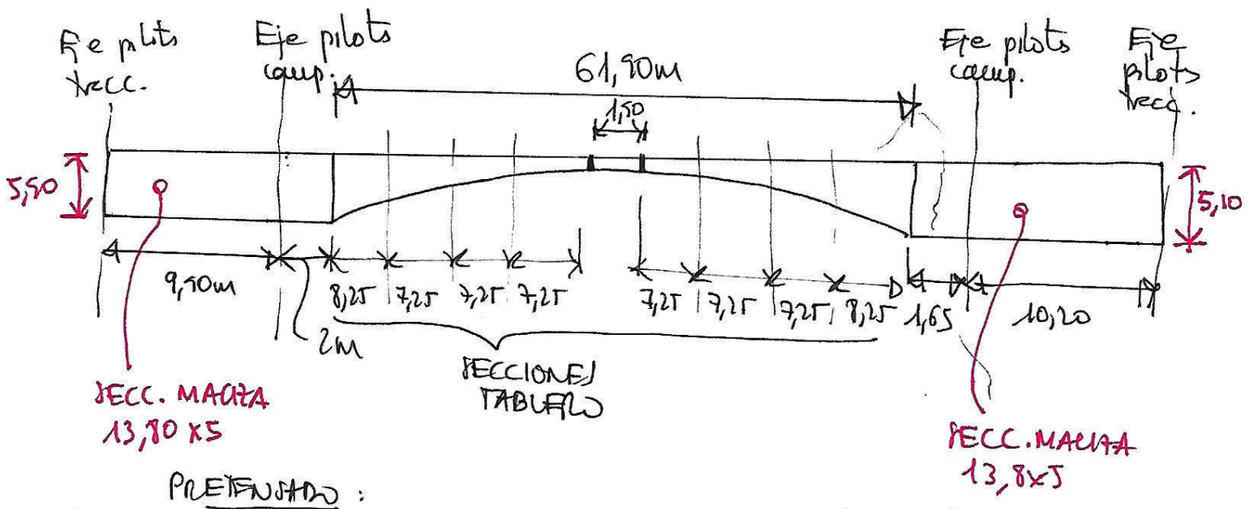
MODELO CABEZUELA

CARGAS: S/EUROCÓDIGO

①

3 STAG.
- TO VOLADIZO → Voladizo
- TO COMPLETO → Cerrado
- TINF COMPLETO → Cerrado; Se aplica EA//EI x0,5 al tablero por fluencia

① GEOMETRÍA → Se adapta al encaje.

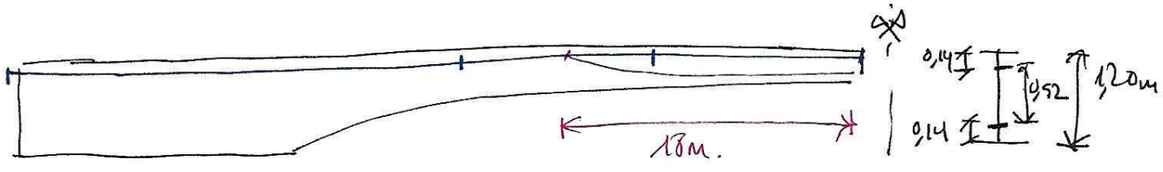


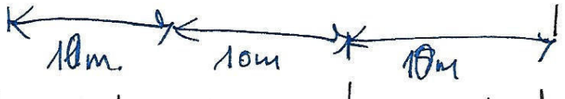
PRETENSADO:

↳ Con el encaje realizado de los models anteriores:

POSITIVOS: 8 tendones 24Ø6"

NEGATIVOS: 18 tendones 27Ø6" → Los dividimos en 3 tramos





Para poder meter pretensado a to y tinf se ha generado cada pretensado asociado a cada uno de los stages:

- C (cierre) < 0 → sobre Completo to (2); INF → " " tinf (3)
- N (negativo) < 0 → " Voladizo to (1); INF → " Completo tinf (3)

②

Para obtener fluencia: (debido al cambio de estructura)

$$S_\infty = S_0 + (S_c - S_0)\,\frac{\overbrace{\varphi(t_\infty, t_0)}^{1,91} - \overbrace{\varphi(t_c, t_0)}^{0,74}}{1 + \chi\,\underbrace{\varphi(\infty, t_c)}_{1,91-0,74=1,17}}$$

$\frac{\varphi(t_\infty, t_0) - \varphi(t_c, t_0)}{1+\chi\,\varphi(\infty, t_c)} = 0,60$

Con $E = \frac{E}{1+\varphi\cdot\chi}$

t_0: inicio

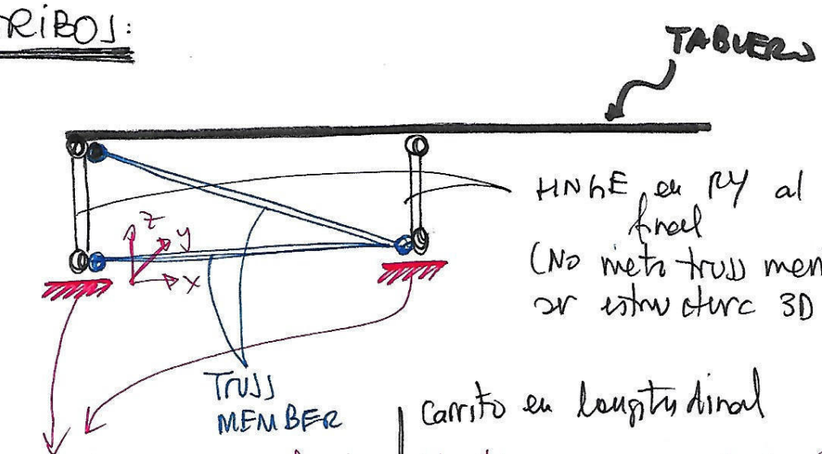
t_∞: infinito

t_c: cierre

$$\boxed{S_\infty = 0,4\cdot S_0 + 0,6\,S_c}$$

Se aplica en todas las acciones que cambian de estructura VOLADIZO → COMPLETO.

ESTRIBOS:



HINGE en RY al inicio y al final (No meto truss member porque al ser estructura 3D → No estable).

ESTRIBO: Todo fijado. | Carrito en longitudinal; Muelles en

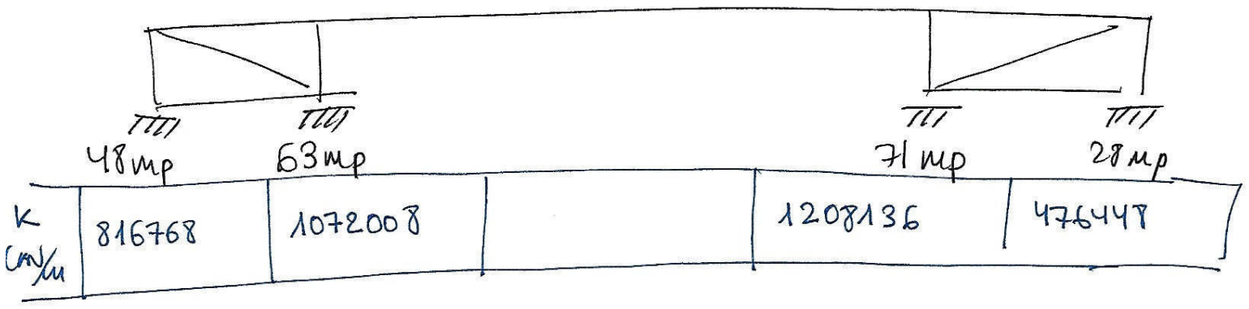
$DY = N \cdot K_{BIEMP\ PILOTE}$ (N: Número pilots)

$$K_{pilote\ BIEMP} = 4\cdot K_{EMP} = 4\cdot\left(\frac{3\cdot 2,1\cdot 10^5\cdot I_p}{1200^3}\right) = 4\cdot 4254 = 17016\ kN/m$$

$$\pi\cdot r^3\cdot t = \pi\cdot\left(\frac{163,6}{2}\right)^3\cdot 6,8 = 1169\cdot 10^4\ mm^4$$

considero pérdida de ... = 8 − 1,2 = 6,8 mm

⇓ RIGIDEZ:



② CARGAS: PESO PROPIO TABLERO

(Igual que en versiones anteriores):

Tablero → k dejo automático.

BALCÓN: 30cm centrales

↳ 0,375 (4 − 2,4) · 2 · 25 = 26 KN/m.

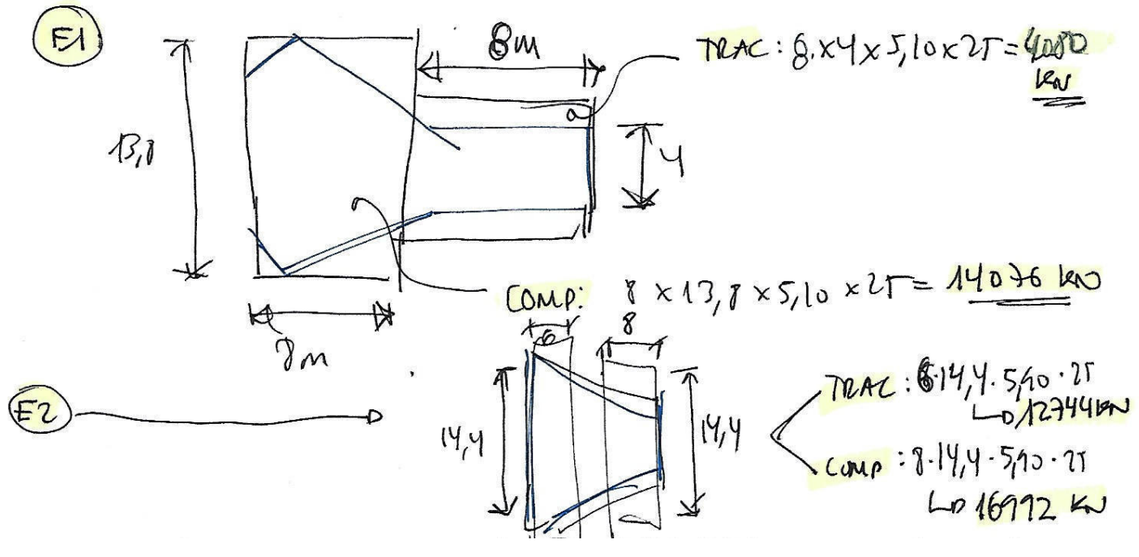
CLAVE

- SEC COV: 9,10 m² → 9,10 · (2) · 25 = 455 KN (Realmente 1,9 (lo dejo con 2))
- BALCÓN ⇒ 2 · 26,25 = 52,5 KN

507,5

$\frac{507,5}{2} = 253,6$ KN

PESO PROPIO ESTRIBO



2) CARGAS MUERTAS:

- Pavimento: 1,5 · 0,06 · 9 · 23 = 18,63 KN/m
- Aceras: 0,2 · (4,8) · 24 = 23,04 KN/m.

  ± Medio aceras
- Barreras: Area BARR = 0,3039
  × 24
  7,3 KN/m
  × 2 (una a cada lado)
  14,6 KN/m
- Barandilla: 1 KN/m · 2 = 2 KN/m

TOTAL: 18,63 + 23,04 + 14,6 + 2 ≃ 58,3 KN/m.

⇒ En estribo ⇒ SÓLO PAVIMENTO:

PUEBLO

(9m) 18,6 KN/m

(4m) $18,6 \cdot \frac{4}{9} = 8,3$ KN/m

⇒ En estribo VALLE ⇒ TODO

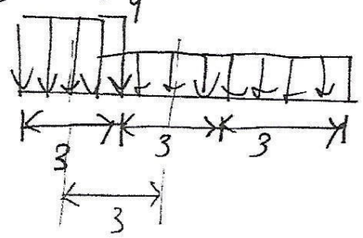
3) SOBRECARGA DE TRÁFICO:

FRENADO: $Q = 360 + 0{,}1 \cdot 9 \cdot 3 \cdot 90 = 600\,kN$ (combina con ψ_1)

(Le añade momento por excentricidad de cargas).
+ Se añade hipótesis todo cargado y 1/2 cargado.

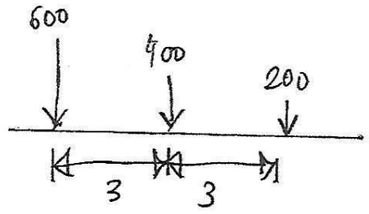
① TODO CARGADO:

SCU: $3 \cdot (9 + 2{,}5 + 2{,}5) = 42\,kN/m = F_z$



$M_x = (9 - 2{,}5) \cdot 3 \cdot 3 = 58{,}5\,mkN$

TJ: $F_t = 1200\,kN$



$M_x = (600 - 200) \cdot 3 = 1200\,mkN$

PEAT: S/AN 1991-2 (2015)
4.5.1 Table 4.4c Note 5 → Valor reducido de carga vertical en aceras ⇒ 2,5 kN/m².

General
- (1,8 · 2) = 3,6 m ⇒ 3,6 · 2,5 = 9 kN/m
- Balcón: (3,2 − 1,8) · 2 = 2,8 m ⇒ 2,8 · 2,5 = 7 kN/m

② 1/2 CARGADO:

SCU: $F_z = 3 \cdot 9 + 1{,}5 \cdot 2{,}5 = 30{,}75\,kN/m$

$M_x = 3 \cdot (3 \cdot 9) + \frac{1{,}5}{2}(1{,}5 \cdot 2{,}5) = 83{,}8\,mkN$

TJ: $F_z = 1000\,kN$

$M_x = 600 \cdot 3 = 1800\,mkN$

PEAT: $F_t = 9/2 = 4{,}5\,kN/m$

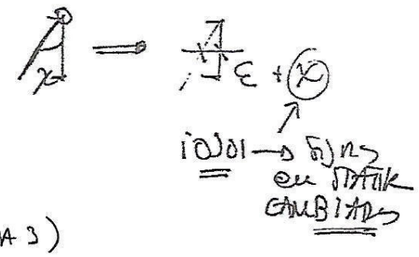
$M_x = 45{,}6 = 47\,mkN/m$ (Lexc.)

Balcón:
$F_z = 7/2 = 3{,}5\,kN/m$

$M_x = 3{,}5 \cdot (6 + 0{,}4) = 23{,}5\,mkN/m$

4) TEMPERATURA

¡OJO! En STATIK las E/X van asociadas al A.P.



4.1) Temp. uniforme

$\Delta T_{N,con} = T_0 - T_{emin}$

$\Delta T_{N,exp} = T_{emax} - T_0$

Donde:

$T_0 = 15°C$ (A.1(3)) (Tabla 3) del AN EN 1991-1-5).

$T_{emin} = T_{min} + 8 = (-14) + 8 = -6°C$

$T_{emax} = T_{max} + 2 = 47 + 2 = 49°C$

$\Delta T_{N,con} = 15 - (-6) = 21°C \rightarrow \varepsilon_{con} = 21 \cdot 1 \cdot 10^{-5} = 0{,}21\,‰$

$\Delta T_{N,exp} = 49 - 15 = 34°C \rightarrow \varepsilon_{exp} = 34 \cdot 1 \cdot 10^{-5} = 0{,}34\,‰$

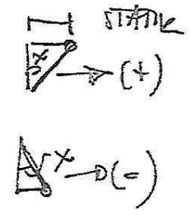
4.2) Gradiente

Table 6.1 (1991-1-1-5 (2018))

$\Delta T_{N,heat} = 15°C \rightarrow \chi = 15 \cdot 10^{-5}/h\ (m^{-1})$

$\Delta T_{N,cool} = 8°C \rightarrow \chi = 8 \cdot 10^{-5}/h\ (m^{-1})$

(h [m])



4.3) combinación. (6.15 1991-1-1-5 (2018))

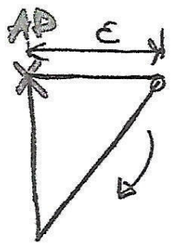
(GRAD dom) $\Delta T_M + \omega_N \Delta T_N$ (ω_N: 0,35)

(UNIF dom) $\omega_M \Delta T_M + \Delta T_N$ (ω_M: 0,75)

Aplicación de temperatura - componente gradiente

			CAL SUP	CAL INF
		X	ε	ε
		[m-1]	1.50E-04	8.00E-05
S1	H=	3	0.0000500	0.0000267
S2	H=	2.21	0.0000679	0.0000362
S3	H=	1.65	0.0000909	0.0000485
S4	H=	1.31	0.0001145	0.0000611
S5	H=	1.2	0.0001250	0.0000667

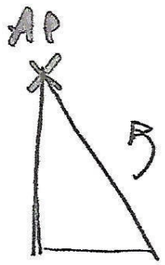
Fibra caliente superior →



$\chi(-) \Rightarrow$ STATIK $\chi(+)$

L_0 } $\varepsilon = 1{,}5 \cdot 10^{-4} = 0{,}15$ ‰
$\chi(+)$

Fibra caliente inferior →



$\chi(+) \Rightarrow$ STATIK $\chi(-)$

L_0 $\chi(-)$
No def.

5) RETRACCIÓN

$\varepsilon_{cd} = 363\ \mu\varepsilon$ (HR = 70% CEMENTO R)

ε_{cd} (60días) = 60 $\mu\varepsilon$

303 $\mu\varepsilon$

SHRINKAGE - Eurocode 3.1.4 and Annex B

Preparado: JAO
Validado: VBJ
Aprobado: JAO
Nombre Proyecto: **Ej. de calibración**
Id. Proyecto: pu-19-063 **PUENTE N-110 EN CABEZUELA DEL VALLE**
Edición Hoja: 0

A. Concrete strength

Concrete characteristic strength, f_{ck} (MPa) = **40.0**
Mean compressive cylinder strength at 28 days, f_{cm} (MPa) = 48.0 (Table 3.1)

Type of cement: **R** CEM 42,5 R, CEM 52,5 N and CEM 52,5 R

α_{ds1}, cement factor = 6 α_{ds2}, cement factor = 0.11

B. Humidity

Relative humidity, RH (%) = **70** RH_0 (%) = 100

C. Cross section data

Cross section area, A_c (m^2) = **11.90**
Exposed perimeter in contact with atmosphere, u (m) = **29.73**

Notational size of member, h_0 (mm) = $2A_c/u$ = 801 (B.6)

D. Shrinkage strain

D.1 Drying Shrinkage

t (days) = **10000.0** t_s (days) = **3.0**
f_{cmo} (MPa) = 10
$\varepsilon_{cd0} = 0{,}85\ [(220+110\ \alpha_{ds1})\ \exp(-\alpha_{ds2}\ f_{cm}/f_{cmo})]\ 10^{-6}\ \beta_{RH}$ = 449 (B.11)
$\beta_{RH} = 1{,}55\ (1 - (RH/RH_0)^3)$ = 1.02 (B.12)

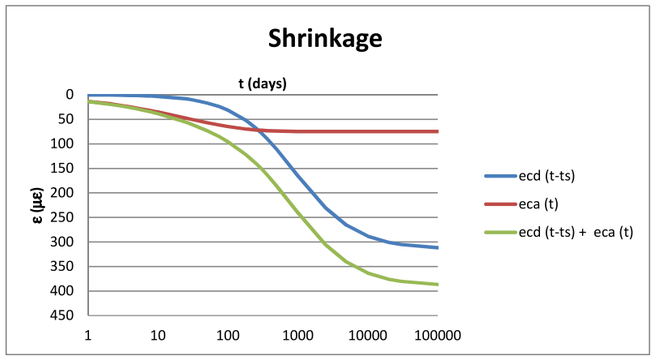
$\varepsilon_{cd}(t) = \beta_{ds}(t, t_s)\ k_h\ \varepsilon_{cd,0}$ =	288	(3.9)
k_h (from table 3.3)=	0.700	Table 3.3
$\beta_{ds}(t, t_s) = (t-t_s)/[(t-t_s)+0{,}04\ h_0^{3/2}]$	0.917	(3.1)

D.2 Autogenous Shrinkage

$\varepsilon_{ca}(t) = \beta\alpha_s(t)\ \varepsilon_{ca}(\infty)$ =	75	(3.11)
$\varepsilon_{ca}(\infty) = 2{,}5\ (f_{ck} - 10)\ 10^{-6}$	0.000075	(3.12)
$\beta_{as}(t) = 1 - \exp(-0{,}2\ t^{0,5})$	1	(3.13)

ε_{cd} (με) =	288
ε_{ca} (με) =	75
ε_{cs} (με) =	363

E. Development of shrinkage strain with time

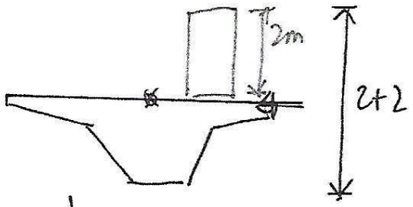


5) VIENTO

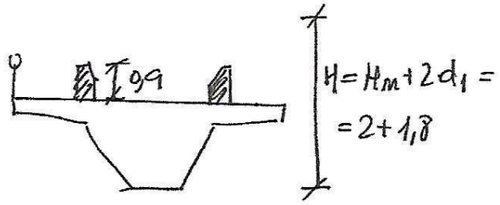
Se han aplicado las fórmulas simplificadas para cauti constante.

- $H_m = 2m$.
- $V_b = 1{,}024 \cdot 27 = 28{,}1\ m/s$ (1,024 → Tr 50 → Tr 100; 27 → ZONA B)
- Z[m] = 10m
- Turbulencia: $C_0 = 1{,}1$ (encauzamiento)
- ZONA II

PUENTE CARGADO



PUENTE NO CARGADO



Muy parecido ⇒ se considera puente cargado.

⇓(EXCEL)

$F_{w,x} = 1{,}6 \cdot 4 = 6{,}4\ kN/m$ $\quad F_{w,y} = 0{,}25 \cdot F_{w,x} = 6{,}4 \cdot 0{,}25 = 1{,}6\ kN/m$

$F_{w,z} = 0{,}99 \cdot 13{,}8 = 12{,}1\ kN/m$

→ Aplicado a b/4 = 3,45

- COMBINACIÓN: 8.1(1) Note 2 ANEXO NACIONAL
  - TRANSV + VERTICAL
  - LONGITUDINAL

Wind Load Calculation On Bridges According To EN 1991-1-4

Prepared: JGR
Validated: JGR
Approved: JGH
Project Name:
Project Id.: PU-19-063 *PUENTE N-110 EN CABEZUELA DEL VALLE*
Sheet Version: 0

0. APPLICABLE REGULATIONS

EN 1991-1-4

1. GRAPHICS DIAGRAMS

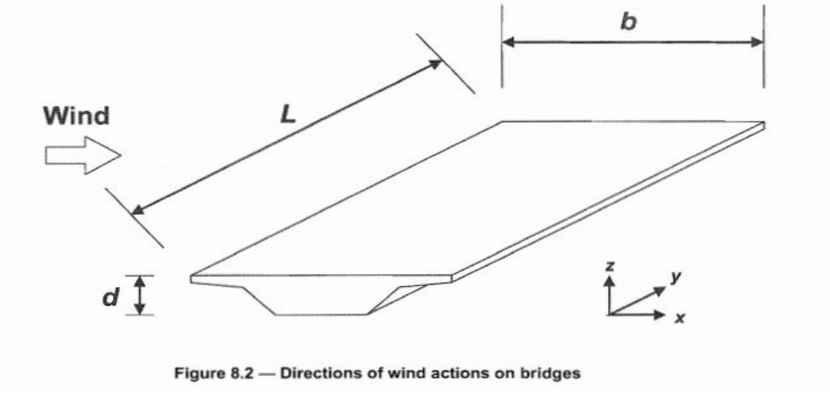


Figure 8.2 — Directions of wind actions on bridges

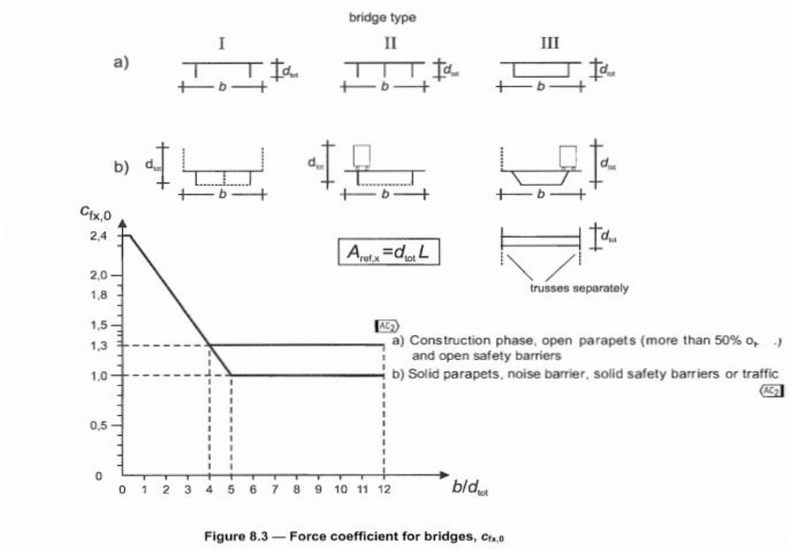


Figure 8.3 — Force coefficient for bridges, $c_{fx,0}$

2. DATA

Construction Stage =	*b*	*See EN 1991-1-1-4/figure 8.3*
Z [m] =	*10*	*Height above ground of the center of the deck*
dtot [mm] =	*4000*	*See EN 1991-1-1-4/figure 8.3*
b [mm] =	*13800*	*See EN 1991-1-1-4/figure 8.3*
Vb,0 [m/s] =	*28.1*	*Fundamental value of wind velocity*
Terrain Category =	*2*	*See EN 1991-1-1-4/table 4.1*

3. MAIN AUXILIARY DATA DERIVED FROM DATA

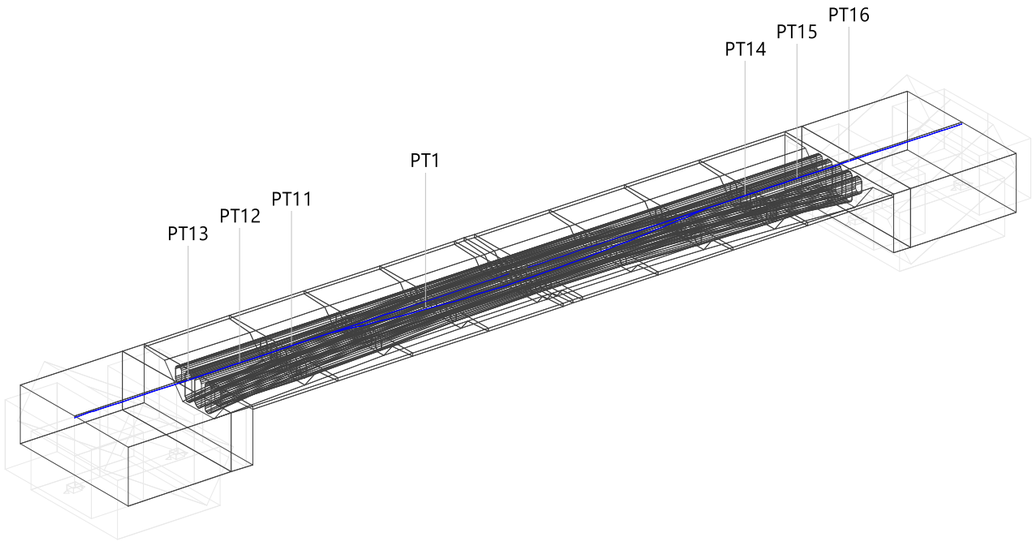
Cdir =	*1*	*Directional factor, recommended value*
Cseason =	*1*	*Season factor, recommended value*
Vb [m/s] =	*28.1*	*Basic value of wind velocity*
Co =	*1.1*	*Orography factor, recommended value*
Zo [m] =	*0.05*	*Roughness length, EN 1991-1-4/table 4.1*
ZoII [m] =	*0.05*	*See EN 1991-1-4/table 4.1*
Zmin [m] =	*2*	*See EN 1991-1-4/table 4.1*
K1 =	*1*	*Turbulence factor, recommended value*
b/dtot =	*3.45*	*Width to depth ratio*
kr =	*0.190*	*Terrain factor depending on the roughness length Zo, EN 1991-1-4/eq.(4.5)*
Cr(Z) =	*1.007*	*Roughness factor, EN 1991-1-4/eq.(4.4)*
Iv(Z) =	*0.172*	*Turbulence intensity, EN 1991-1-4/eq.(4.7)*
Ce(Z) =	*2.23*	*Exposure factor, EN 1991-1-4/eq.(4.9)*
Cf,x =	*1.45*	*Force coefficient in X, EN 1991-1-4/eq.(8.1) and figure 8.3*
Cx =	*3.24*	*Wind load factor in X, EN 1991-1-4/8.3.2*
Cz =	*2.01*	*Wind load factor in Z with Cf,z=±0.9 , EN 1991-1-4/8.3.3*

4. SUMMARY OF RESULTS

Fw,x [kN/m2] =	**1.60**	Wind pressure in the X-direction, En 1991-1-4/eq.(8.2)
Fw,z [kN/m2] =	**0.99**	Wind pressure in the Z-direction, En 1991-1-4/eq.(8.2)

MODELO

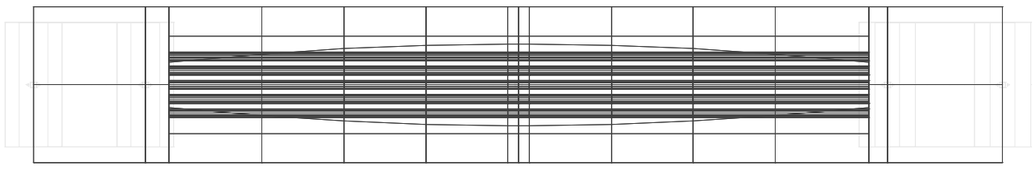
Tendons
Construction stage:
Grundzustand



Structure
Construction stage:
Grundzustand



Structure
Construction stage:
Grundzustand



Structure
Construction stage:
1_Voladizo



STRUCTURE 3D (Construction stage: 1_Voladizo)

NODE DATA (Stage '1_Voladizo')

Id	Coordinates X [m]	Y [m]	Z [m]	Supports DX	DY	DZ	RX	RY	RZ	Specialties
K_1	-12.97	0	-5.90	B	E	B	B	B	B	F
K_2	-3.07	0	-5.90		E	B	B	B	B	F
K_3	62.55	0	-5.10		E	B	B	B	B	F
K_4	72.75	0	-5.10	B	E	B	B	B	B	F
K_5	29.95	0	0							
!1	-12.97	0	0							
!2	-3.07	0	0							
!3	-1.00	0	0							
!4	7.25	0	0							
!5	14.50	0	0							
!6	21.75	0	0							
!7	29.00	0	0							
!8	30.90	0	0							
!9	38.15	0	0							
!10	45.40	0	0							
!11	52.65	0	0							
!12	60.90	0	0							
!13	62.55	0	0							
!14	72.75	0	0							

B / E : Blocked / Elastically supported
F : Spring support (s. 'Nodes with elastic supports')

Nodes with elastic supports

Id	DX [kN/m]	DY [kN/m]	DZ [kN/m]	RX [kNm]	RY [kNm]	RZ [kNm]	
K_1	B	816768.000	B	B	B	B	
K_2		1072008.000	B	B	B	B	
K_3		1208136.000	B	B	B	B	
K_4	B	476448.000	B	B	B	B	

B : Blocked

BAR DATA (Stage '1_Voladizo')

ID	Cross section Name>Variant	Nodes Beginning	End	Length [m]	Status	Specialties
S_1	B_RIG_ENCP	!13	K_3	5.10		S G
S_2	B_RIG_ENCP	!1	K_1	5.90		S G
S_3	B_RIG_ENCP	!14	K_4	5.10		S G
S_4	B_RIG_ENCP	!2	K_2	5.90		S G
S_6	B_RIG_ENCP	K_1	K_2	9.90	F	S
S_7	B_RIG_ENCP	!1	K_2	11.52	F	S
S_8	B_RIG_ENCP	K_3	K_4	10.20	F	S
S_11	B_RIG_ENCP	!14	K_3	11.40	F	S

S : Stiffness of cross section will be overwritten (s. table 'Members with overrwritten stiffness')
G : Hinges (except truss elements) (s. table 'Members with hinges')
F : Truss member

List of parts with base material C (Stage '1_Voladizo')

SctName / (SctName2)	Area [m²]	Perimeter [m]	Length [m]	Numb.	Ltot [m]	Surface [m²]	Mass [t]
ENCEP	69.0000	37.60	var		**23.82**	**895.51**	**4108.38**
by length:			1.65	1			
			2.07	1			
			9.90	1			
			10.20	1			
TAB_S1							
TAB_S2			8.25	1	**8.25**	**248.15**	**265.29**
TAB_S2							
TAB_S1			8.25	1	**8.25**	**248.15**	**265.29**
TAB_S2							
TAB_S3			7.25	1	**7.25**	**213.68**	**201.60**
TAB_S3							
TAB_S2			7.25	1	**7.25**	**213.68**	**201.60**
TAB_S3							
TAB_S4			7.25	1	**7.25**	**210.75**	**178.22**
TAB_S4							
TAB_S3			7.25	1	**7.25**	**210.75**	**178.22**
TAB_S4							
TAB_S5			7.25	1	**7.25**	**209.28**	**166.75**
TAB_S5							
TAB_S4			7.25	1	**7.25**	**209.28**	**166.75**
Total						**2659.24**	**5732.10**

List of parts with base material CC (Stage '1_Voladizo')

SctName / (SctName2)	Area [m²]	Perimeter [m]	Length [m]	Numb.	Ltot [m]	Surface [m²]	Mass [t]
B_RIG_ENCP	55.0000	32.00	var		**65.03**	**2080.92**	**0**
by length:			5.10	2			
			5.90	2			
			9.90	1			
			10.20	1			
			11.40	1			
			11.52	1			
Total						**2080.92**	**0**

STRUCTURE LINE SEGMENT DATA (Stage '1_Voladizo')

ID	Nodes Beginning	Nodes End	Cross section Name>Variant	Length [m]	L tot [m]	No.Mmbr	Status	Spec.
SL1_0	!1	!2	ENCEP	9.90	9.90	1		
SL1_1	!2	!3	ENCEP	2.07	11.97	1		
SL1_2	!3	!4	TAB_S1	8.25	20.22	1		
			TAB_S2					
SL1_3	!4	!5	TAB_S2	7.25	27.47	1		
			TAB_S3					
SL1_4	!5	!6	TAB_S3	7.25	34.72	1		
			TAB_S4					
SL1_5	!6	!7	TAB_S4	7.25	41.97	1		
			TAB_S5					
SL1_6	!7	K_5	TAB_S5	0.95	42.92	1	I	
SL1_7	K_5	!8	TAB_S5	0.95	43.87	1	I	
SL1_8	!8	!9	TAB_S5	7.25	51.12	1		
			TAB_S4					
SL1_9	!9	!10	TAB_S4	7.25	58.37	1		
			TAB_S3					
SL1_10	!10	!11	TAB_S3	7.25	65.62	1		
			TAB_S2					
SL1_11	!11	!12	TAB_S2	8.25	73.87	1	V	
			TAB_S1					
SL1_12	!12	!13	ENCEP	1.65	75.52	1		
SL1_13	!13	!14	ENCEP	10.20	85.72	1		

V / I : with shear deformation / Inactive

Nr.:

Members with overrwritten stiffness (Stage '1_Voladizo')

ID (*=SL-Abschn.)	Position	β [°]	EA_x [kN]	GA_y [kN]	GA_z [kN]	GJ_x [kNm²]	EJ_y [kNm²]	EJ_z [kNm²]
S_1	Member	0	-	-	-	-	-	-
	Factor		100	100	100	100	100	100
S_2	Member	0	-	-	-	-	-	-
	Factor		100	100	100	100	100	100
S_3	Member	0	-	-	-	-	-	-
	Factor		100	100	100	100	100	100
S_4	Member	0	-	-	-	-	-	-
	Factor		100	100	100	100	100	100
S_6	Member	0	-	-	-	-	-	-
	Factor		100	100	100	100	100	100
S_7	Member	0	-	-	-	-	-	-
	Factor		100	100	100	100	100	100
S_8	Member	0	-	-	-	-	-	-
	Factor		100	100	100	100	100	100
S_11	Member	0	-	-	-	-	-	-
	Factor		100	100	100	100	100	100

β : Angle between member Y axis and first principal axis of cross section

Members with hinges (Stage '1_Voladizo')

ID (*=SL-Abschn.)	Hinges Beginning	Hinges End	Springs Dx [kN/m]	Dy [kN/m]	Dz [kN/m]	Rx [kNm]	Ry [kNm]	Rz [kNm]
S_1	--- -F-							
		--- -F-						
S_2	--- -F-							
		--- -F-						
S_3	--- -F-							
		--- -F-						
S_4	--- -F-							
		--- -F-						

F / E / P : Free / elastic / plastic support

Cross section: Geometry (Stage '1_Voladizo')

Name	Variant	Materials	Type	Dimensions [m]
B_RIG_ENCP		CC	Fagus	b=11.00, h=5.00 y_L=-5.50, y_R=5.50, z_B=-2.50, z_T=2.50
ENCEP		C	Fagus	b=13.80, h=5.00 y_L=-6.90, y_R=6.90, z_B=-5.00, z_T=0
TAB_S1		C	Fagus	b=13.80, h=3.00 y_L=-6.90, y_R=6.90, z_B=-3.00, z_T=0
TAB_S2		C	Fagus	b=13.80, h=2.21 y_L=-6.90, y_R=6.90, z_B=-2.21, z_T=0
TAB_S3		C	Fagus	b=13.80, h=1.65 y_L=-6.90, y_R=6.90, z_B=-1.65, z_T=0
TAB_S4		C	Fagus	b=13.80, h=1.31 y_L=-6.90, y_R=6.90, z_B=-1.31, z_T=0
TAB_S5		C	Fagus	b=13.80, h=1.20 y_L=-6.90, y_R=6.90, z_B=-1.20, z_T=0

Materials : s. table 'Materials'

Cross section: CS stiffness (Stage '1_Voladizo')

Name	Variant	β [°]	EA_x GA_y GA_z [kN]	GJ_x EJ_y EJ_z [kNm²]	e_y e_z [m]	CS mass Additional mass [t/m]	Materials
B_RIG_ENCP		0	1870000000.00 770000000.00 770000000.00	4979087544.77 3895833333.34 1.8855833E+10	0 0	0	CC
ENCEP		0	2622000000.00 1104000000.00 1104000000.00	8279866528.31 5462500000.01 4.1611140E+10	0 2.50	172.50	C
TAB_S1		0	523340025.57 220353694.98 220353694.98	231187728.73 464004117.52 4444621158.08	0 1.14	34.43	C
TAB_S2		0	454227162.67 191253542.18 191253542.18	137472816.05 234436539.27 4257612265.89	0 0.88	29.88	C
TAB_S3		0	391100025.57	76975424.53	0	25.73	C

Nr.:

Name	Variant	β [°]	EA_x GA_y GA_z [kN]	GJ_x EJ_y EJ_z [kNm²]	e_y e_z [m]	CS mass Additional mass [t/m]	Materials
			164673694.98 164673694.98	110853368.76 4018185158.08	0.66		
TAB_S4		0	356187238.67 149973574.18 149973574.18	47160027.12 62196059.30 3857637429.58	0 0.54	23.43	C
TAB_S5		0	343021475.57 144430094.98 144430094.98	38980749.34 49569761.41 3785278996.42	0 0.50	22.57	C

β : Angle between member Y axis and first principal axis of cross section
e_y e_z : Distance center of gravity-axis point
Materials : s. table 'Materials'

Cross sections, cross section values

Cross section Name	Variants	Materials E_{ref} G_{ref}	Ideal cross section values $A_{x,id} = EA_x/E_{ref}$ [m²]	$J_{y,id} = EJ_y/E_{ref}$ [m⁴]	$J_{z,id} = EJ_z/E_{ref}$ [m⁴]	$J_{x,id} = GJ_x/G_{ref}$ [m⁴]	$A_{y,id} = GA_y/G_{ref}$ [m²]	$A_{z,id} = GA_z/G_{ref}$ [m²]
B_RIG_ENCP		CC	55.0000	1.1458E+2	5.5458E+2	3.5565E+2	55.0000	55.0000
ENCEP		C	69.0000	1.4375E+2	1.0950E+3	5.1749E+2	69.0000	69.0000
TAB_S1		C	13.7721	12.210635	1.1696E+2	14.449233	13.7721	13.7721
TAB_S2		C	11.9533	6.169383	1.1204E+2	8.592051	11.9533	11.9533
TAB_S3		C	10.2921	2.917194	1.0574E+2	4.810964	10.2921	10.2921
TAB_S4		C	9.3733	1.636738	1.0152E+2	2.947502	9.3733	9.3733
TAB_S5		C	9.0269	1.304467	99.612605	2.436297	9.0269	9.0269

Materials : s. table 'Materials'

Materials

ID	Type	Member	E [kN/mm²]	G [kN/mm²]	ν	ρ [t/m³]	α [‰]	Class
C	Concrete	(general)	38	16	0.17	2.5	0.010	H400
CC	Concrete	Column	34	14	0.17	0	0.010	H300
CP	Concrete	Pile	34	14	0.17	2.5	0.010	H300
P	PT Steel	(general)	195	75	0.30	8.0	0.012	A1900
S	Construction	(general)	210	81	0.30	8.0	0.012	AE460

Material classes Concrete

ID	Class	f_{ck} [N/mm²]	E_c [kN/mm²]	f_{ct} [N/mm²]	f_{cv} [N/mm²]	f_{ck} [N/mm²]
C	H400	-40.0	38	0	0.8	40.0
CC	H300	-30.0	33	0	0.7	30.0
CP	H300	-30.0	33	0	0.7	30.0

Material classes PT Steel

ID	Class	$-f_{p0.1k}$ [N/mm²]	E_p [kN/mm²]	$f_{p0.1k}$ [N/mm²]	ε_{uk} [‰]	f_{pk} [N/mm²]
P	A1900	-1554.0	200	1554.0	20.0	1900.0

Material classes Construction steel

ID	Class	f_y [N/mm²]	E_s [kN/mm²]	f_y [N/mm²]	ε_{uk} [‰]	f_{tk} [N/mm²]
S	AE460	-460.0	210	460.0	20.0	460.0

Nr.:

Structure
Construction stage:
2_Completo_t0



STRUCTURE 3D (Construction stage: 2_Completo_t0)

NODE DATA (Stage '2_Completo_t0')

Id	Coordinates X [m]	Y [m]	Z [m]	Supports DX	DY	DZ	RX	RY	RZ	Specialties
K_1	-12.97	0	-5.90		E	B	B	B	B	F
K_2	-3.07	0	-5.90		E	B	B	B	B	F
K_3	62.55	0	-5.10		E	B	B	B	B	F
K_4	72.75	0	-5.10		E	B	B	B	B	F
K_5	29.95	0	0	B						
!1	-12.97	0	0							
!2	-3.07	0	0							
!3	-1.00	0	0							
!4	7.25	0	0							
!5	14.50	0	0							
!6	21.75	0	0							
!7	29.00	0	0							
!8	30.90	0	0							
!9	38.15	0	0							
!10	45.40	0	0							
!11	52.65	0	0							
!12	60.90	0	0							
!13	62.55	0	0							
!14	72.75	0	0							

B / E : Blocked / Elastically supported
F : Spring support (s. 'Nodes with elastic supports')

Nodes with elastic supports

Id	DX [kN/m]	DY [kN/m]	DZ [kN/m]	RX [kNm]	RY [kNm]	RZ [kNm]	
K_1		816768.000	B	B	B	B	
K_2		1072008.000	B	B	B	B	
K_3		1208136.000	B	B	B	B	
K_4		476448.000	B	B	B	B	

B : Blocked

BAR DATA (Stage '2_Completo_t0')

ID	Cross section Name>Variant	Nodes Beginning	End	Length [m]	Status	Specialties
S_1	B_RIG_ENCP	!13	K_3	5.10		S G
S_2	B_RIG_ENCP	!1	K_1	5.90		S G
S_3	B_RIG_ENCP	!14	K_4	5.10		S G
S_4	B_RIG_ENCP	!2	K_2	5.90		S G
S_6	B_RIG_ENCP	K_1	K_2	9.90	F	S
S_7	B_RIG_ENCP	!1	K_2	11.52	F	S
S_8	B_RIG_ENCP	K_3	K_4	10.20	F	S
S_11	B_RIG_ENCP	!14	K_3	11.40	F	S

S : Stiffness of cross section will be overwritten (s. table 'Members with overrwritten stiffness')
G : Hinges (except truss elements) (s. table 'Members with hinges')
F : Truss member

Nr.:

List of parts with base material C (Stage '2_Completo_t0')

SctName / (SctName2)	Area [m²]	Perimeter [m]	Length [m]	Numb.	Ltot [m]	Surface [m²]	Mass [t]
ENCEP	69.0000	37.60	var		**23.82**	**895.51**	**4108.38**
by length:			1.65	1			
			2.07	1			
			9.90	1			
			10.20	1			
TAB_S5	9.0269	28.82	0.95	2	**1.90**	**54.75**	**42.88**
TAB_S1 **TAB_S2**			8.25	1	**8.25**	**248.15**	**265.29**
TAB_S2 **TAB_S1**			8.25	1	**8.25**	**248.15**	**265.29**
TAB_S2 **TAB_S3**			7.25	1	**7.25**	**213.68**	**201.60**
TAB_S3 **TAB_S2**			7.25	1	**7.25**	**213.68**	**201.60**
TAB_S3 **TAB_S4**			7.25	1	**7.25**	**210.75**	**178.22**
TAB_S4 **TAB_S3**			7.25	1	**7.25**	**210.75**	**178.22**
TAB_S4 **TAB_S5**			7.25	1	**7.25**	**209.28**	**166.75**
TAB_S5 **TAB_S4**			7.25	1	**7.25**	**209.28**	**166.75**
Total						**2714.00**	**5774.98**

List of parts with base material CC (Stage '2_Completo_t0')

SctName / (SctName2)	Area [m²]	Perimeter [m]	Length [m]	Numb.	Ltot [m]	Surface [m²]	Mass [t]
B_RIG_ENCP	55.0000	32.00	var		**65.03**	**2080.92**	**0**
by length:			5.10	2			
			5.90	2			
			9.90	1			
			10.20	1			
			11.40	1			
			11.52	1			
Total						**2080.92**	**0**

STRUCTURE LINE SEGMENT DATA (Stage '2_Completo_t0')

ID	Nodes Beginning	Nodes End	Cross section Name>Variant	Length [m]	L tot [m]	No.Mmbr	Status	Spec.
SL1_0	!1	!2	ENCEP	9.90	9.90	1		
SL1_1	!2	!3	ENCEP	2.07	11.97	1		
SL1_2	!3	!4	TAB_S1 TAB_S2	8.25	20.22	1		
SL1_3	!4	!5	TAB_S2 TAB_S3	7.25	27.47	1		
SL1_4	!5	!6	TAB_S3 TAB_S4	7.25	34.72	1		
SL1_5	!6	!7	TAB_S4 TAB_S5	7.25	41.97	1		
SL1_6	!7	K_5	TAB_S5	0.95	42.92	1		
SL1_7	K_5	!8	TAB_S5	0.95	43.87	1		
SL1_8	!8	!9	TAB_S5 TAB_S4	7.25	51.12	1		
SL1_9	!9	!10	TAB_S4 TAB_S3	7.25	58.37	1		
SL1_10	!10	!11	TAB_S3 TAB_S2	7.25	65.62	1		
SL1_11	!11	!12	TAB_S2 TAB_S1	8.25	73.87	1	V	
SL1_12	!12	!13	ENCEP	1.65	75.52	1		
SL1_13	!13	!14	ENCEP	10.20	85.72	1		

V : with shear deformation

Members with overrwritten stiffness (Stage '2_Completo_t0')

ID (*=SL-Abschn.)	Position	β [°]	EA_x [kN]	GA_y [kN]	GA_z [kN]	GJ_x [kNm²]	EJ_y [kNm²]	EJ_z [kNm²]
S_1	Member	0	-	-	-	-	-	-
	Factor		100	100	100	100	100	100
S_2	Member	0	-	-	-	-	-	-
	Factor		100	100	100	100	100	100
S_3	Member	0	-	-	-	-	-	-
	Factor		100	100	100	100	100	100
S_4	Member	0	-	-	-	-	-	-
	Factor		100	100	100	100	100	100
S_6	Member	0	-	-	-	-	-	-
	Factor		100	100	100	100	100	100
S_7	Member	0	-	-	-	-	-	-
	Factor		100	100	100	100	100	100
S_8	Member	0	-	-	-	-	-	-
	Factor		100	100	100	100	100	100
S_11	Member	0	-	-	-	-	-	-
	Factor		100	100	100	100	100	100

β : Angle between member Y axis and first principal axis of cross section

Members with hinges (Stage '2_Completo_t0')

ID (*=SL-Abschn.)	Hinges Beginning	Hinges End	Springs Dx [kN/m]	Dy [kN/m]	Dz [kN/m]	Rx [kNm]	Ry [kNm]	Rz [kNm]
S_1	--- -F-							
		--- -F-						
S_2	--- -F-							
		--- -F-						
S_3	--- -F-							
		--- -F-						
S_4	--- -F-							
		--- -F-						

F / E / P : Free / elastic / plastic support

Cross section: Geometry (Stage '2_Completo_t0')

Name	Variant	Materials	Type	Dimensions [m]
B_RIG_ENCP		CC	Fagus	b=11.00, h=5.00 y_L=-5.50,y_R=5.50,z_B=-2.50,z_T=2.50
ENCEP		C	Fagus	b=13.80, h=5.00 y_L=-6.90,y_R=6.90,z_B=-5.00,z_T=0
TAB_S1		C	Fagus	b=13.80, h=3.00 y_L=-6.90,y_R=6.90,z_B=-3.00,z_T=0
TAB_S2		C	Fagus	b=13.80, h=2.21 y_L=-6.90,y_R=6.90,z_B=-2.21,z_T=0
TAB_S3		C	Fagus	b=13.80, h=1.65 y_L=-6.90,y_R=6.90,z_B=-1.65,z_T=0
TAB_S4		C	Fagus	b=13.80, h=1.31 y_L=-6.90,y_R=6.90,z_B=-1.31,z_T=0
TAB_S5		C	Fagus	b=13.80, h=1.20 y_L=-6.90,y_R=6.90,z_B=-1.20,z_T=0

Materials : s. table 'Materials'

Cross section: CS stiffness (Stage '2_Completo_t0')

Name	Variant	β [°]	EA_x GA_y GA_z [kN]	GJ_x EJ_y EJ_z [kNm²]	e_y e_z [m]	CS mass Additional mass [t/m]	Materials
B_RIG_ENCP		0	1870000000.00 770000000.00 770000000.00	4979087544.77 3895833333.34 1.8855833E+10	0 0	0	CC
ENCEP		0	2622000000.00 1104000000.00 1104000000.00	8279866528.31 5462500000.01 4.1611140E+10	0 2.50	172.50	C
TAB_S1		0	523340025.57 220353694.98 220353694.98	231187728.73 464004117.52 4444621158.08	0 1.14	34.43	C
TAB_S2		0	454227162.67 191253542.18 191253542.18	137472816.05 234436539.27 4257612265.89	0 0.88	29.88	C
TAB_S3		0	391100025.57	76975424.53	0	25.73	C

Name	Variant	β [°]	EA_x GA_y GA_z [kN]	GJ_x EJ_y EJ_z [kNm²]	e_y e_z [m]	CS mass Additional mass [t/m]	Materials
			164673694.98 164673694.98	110853368.76 4018185158.08	0.66		
TAB_S4		0	356187238.67 149973574.18 149973574.18	47160027.12 62196059.30 3857637429.58	0 0.54	23.43	C
TAB_S5		0	343021475.57 144430094.98 144430094.98	38980749.34 49569761.41 3785278996.42	0 0.50	22.57	C

β : Angle between member Y axis and first principal axis of cross section
e_y e_z : Distance center of gravity-axis point
Materials : s. table 'Materials'

Cross sections, cross section values

Cross section Name	Variants	Materials E_{ref} G_{ref}	Ideal cross section values $A_{x,id} = EA_x/E_{ref}$ [m²]	$J_{y,id} = EJ_y/E_{ref}$ [m⁴]	$J_{z,id} = EJ_z/E_{ref}$ [m⁴]	$J_{x,id} = GJ_x/G_{ref}$ [m⁴]	$A_{y,id} = GA_y/G_{ref}$ [m²]	$A_{z,id} = GA_z/G_{ref}$ [m²]
B_RIG_ENCP		CC	55.0000	1.1458E+2	5.5458E+2	3.5565E+2	55.0000	55.0000
ENCEP		C	69.0000	1.4375E+2	1.0950E+3	5.1749E+2	69.0000	69.0000
TAB_S1		C	13.7721	12.210635	1.1696E+2	14.449233	13.7721	13.7721
TAB_S2		C	11.9533	6.169383	1.1204E+2	8.592051	11.9533	11.9533
TAB_S3		C	10.2921	2.917194	1.0574E+2	4.810964	10.2921	10.2921
TAB_S4		C	9.3733	1.636738	1.0152E+2	2.947502	9.3733	9.3733
TAB_S5		C	9.0269	1.304467	99.612605	2.436297	9.0269	9.0269

Materials : s. table 'Materials'

Materials

ID	Type	Member	E [kN/mm²]	G [kN/mm²]	ν	ρ [t/m³]	α [‰]	Class
C	Concrete	(general)	38	16	0.17	2.5	0.010	H400
CC	Concrete	Column	34	14	0.17	0	0.010	H300
CP	Concrete	Pile	34	14	0.17	2.5	0.010	H300
P	PT Steel	(general)	195	75	0.30	8.0	0.012	A1900
S	Construction	(general)	210	81	0.30	8.0	0.012	AE460

Material classes Concrete

ID	Class	f_{ck} [N/mm²]	E_c [kN/mm²]	f_{ct} [N/mm²]	f_{cv} [N/mm²]	f_{ck} [N/mm²]
C	H400	-40.0	38	0	0.8	40.0
CC	H300	-30.0	33	0	0.7	30.0
CP	H300	-30.0	33	0	0.7	30.0

Material classes PT Steel

ID	Class	$-f_{p0.1k}$ [N/mm²]	E_p [kN/mm²]	$f_{p0.1k}$ [N/mm²]	ε_{uk} [‰]	f_{pk} [N/mm²]
P	A1900	-1554.0	200	1554.0	20.0	1900.0

Material classes Construction steel

ID	Class	f_y [N/mm²]	E_s [kN/mm²]	f_y [N/mm²]	ε_{uk} [‰]	f_{tk} [N/mm²]
S	AE460	-460.0	210	460.0	20.0	460.0

Structure
Construction
stage:
3_Completo_tinf



STRUCTURE 3D (Construction stage: 3_Completo_tinf)

NODE DATA (Stage '3_Completo_tinf')

Id	Coordinates X [m]	Y [m]	Z [m]	Supports DX	DY	DZ	RX	RY	RZ	Specialties
K_1	-12.97	0	-5.90		E	B	B	B	B	F
K_2	-3.07	0	-5.90		E	B	B	B	B	F
K_3	62.55	0	-5.10		E	B	B	B	B	F
K_4	72.75	0	-5.10		E	B	B	B	B	F
K_5	29.95	0	0	B						
!1	-12.97	0	0							
!2	-3.07	0	0							
!3	-1.00	0	0							
!4	7.25	0	0							
!5	14.50	0	0							
!6	21.75	0	0							
!7	29.00	0	0							
!8	30.90	0	0							
!9	38.15	0	0							
!10	45.40	0	0							
!11	52.65	0	0							
!12	60.90	0	0							
!13	62.55	0	0							
!14	72.75	0	0							

B / E : Blocked / Elastically supported
F : Spring support (s. 'Nodes with elastic supports')

Nodes with elastic supports

Id	DX [kN/m]	DY [kN/m]	DZ [kN/m]	RX [kNm]	RY [kNm]	RZ [kNm]	
K_1		816768.000	B	B	B	B	
K_2		1072008.000	B	B	B	B	
K_3		1208136.000	B	B	B	B	
K_4		476448.000	B	B	B	B	

B : Blocked

BAR DATA (Stage '3_Completo_tinf')

ID	Cross section Name>Variant	Nodes Beginning	End	Length [m]	Status	Specialties
S_1	B_RIG_ENCP	!13	K_3	5.10		S G
S_2	B_RIG_ENCP	!1	K_1	5.90		S G
S_3	B_RIG_ENCP	!14	K_4	5.10		S G
S_4	B_RIG_ENCP	!2	K_2	5.90		S G
S_6	B_RIG_ENCP	K_1	K_2	9.90	F	S
S_7	B_RIG_ENCP	!1	K_2	11.52	F	S
S_8	B_RIG_ENCP	K_3	K_4	10.20	F	S
S_11	B_RIG_ENCP	!14	K_3	11.40	F	S

S : Stiffness of cross section will be overwritten (s. table 'Members with overrwritten stiffness')
G : Hinges (except truss elements) (s. table 'Members with hinges')
F : Truss member

List of parts with base material C (Stage '3_Completo_tinf')

SctName / (SctName2)	Area [m²]	Perimeter [m]	Length [m]	Numb.	Ltot [m]	Surface [m²]	Mass [t]
ENCEP	69.0000	37.60	var		**23.82**	**895.51**	**4108.38**
by length:			1.65	1			
			2.07	1			
			9.90	1			
			10.20	1			
TAB_S5	9.0269	28.82	0.95	2	**1.90**	**54.75**	**42.88**
TAB_S1							
TAB_S2			8.25	1	**8.25**	**248.15**	**265.29**
TAB_S2							
TAB_S1			8.25	1	**8.25**	**248.15**	**265.29**
TAB_S2							
TAB_S3			7.25	1	**7.25**	**213.68**	**201.60**
TAB_S3							
TAB_S2			7.25	1	**7.25**	**213.68**	**201.60**
TAB_S3							
TAB_S4			7.25	1	**7.25**	**210.75**	**178.22**
TAB_S4							
TAB_S3			7.25	1	**7.25**	**210.75**	**178.22**
TAB_S4							
TAB_S5			7.25	1	**7.25**	**209.28**	**166.75**
TAB_S5							
TAB_S4			7.25	1	**7.25**	**209.28**	**166.75**
Total						**2714.00**	**5774.98**

List of parts with base material CC (Stage '3_Completo_tinf')

SctName / (SctName2)	Area [m²]	Perimeter [m]	Length [m]	Numb.	Ltot [m]	Surface [m²]	Mass [t]
B_RIG_ENCP	55.0000	32.00	var		**65.03**	**2080.92**	**0**
by length:			5.10	2			
			5.90	2			
			9.90	1			
			10.20	1			
			11.40	1			
			11.52	1			
Total						**2080.92**	**0**

STRUCTURE LINE SEGMENT DATA (Stage '3_Completo_tinf')

ID	Nodes Beginning	Nodes End	Cross section Name>Variant	Length [m]	L tot [m]	No.Mmbr	Status	Spec.
SL1_0	!1	!2	ENCEP	9.90	9.90	1		S
SL1_1	!2	!3	ENCEP	2.07	11.97	1		S
SL1_2	!3	!4	TAB_S1	8.25	20.22	1		S
			TAB_S2					
SL1_3	!4	!5	TAB_S2	7.25	27.47	1		S
			TAB_S3					
SL1_4	!5	!6	TAB_S3	7.25	34.72	1		S
			TAB_S4					
SL1_5	!6	!7	TAB_S4	7.25	41.97	1		S
			TAB_S5					
SL1_6	!7	K_5	TAB_S5	0.95	42.92	1		S
SL1_7	K_5	!8	TAB_S5	0.95	43.87	1		S
SL1_8	!8	!9	TAB_S5	7.25	51.12	1		S
			TAB_S4					
SL1_9	!9	!10	TAB_S4	7.25	58.37	1		S
			TAB_S3					
SL1_10	!10	!11	TAB_S3	7.25	65.62	1		S
			TAB_S2					
SL1_11	!11	!12	TAB_S2	8.25	73.87	1	V	S
			TAB_S1					
SL1_12	!12	!13	ENCEP	1.65	75.52	1		S
SL1_13	!13	!14	ENCEP	10.20	85.72	1		S

S : Stiffness of cross section will be overwritten (s. table 'Members with overrwritten stiffness')
V : with shear deformation

Nr.:

Members with overrwritten stiffness (Stage '3_Completo_tinf')

ID (*=SL-Abschn.)	Position	β [°]	EA_x [kN]	GA_y [kN]	GA_z [kN]	GJ_x [kNm²]	EJ_y [kNm²]	EJ_z [kNm²]
S_1	Member	0	-	-	-	-	-	-
	Factor		100	100	100	100	100	100
S_2	Member	0	-	-	-	-	-	-
	Factor		100	100	100	100	100	100
S_3	Member	0	-	-	-	-	-	-
	Factor		100	100	100	100	100	100
S_4	Member	0	-	-	-	-	-	-
	Factor		100	100	100	100	100	100
S_6	Member	0	-	-	-	-	-	-
	Factor		100	100	100	100	100	100
S_7	Member	0	-	-	-	-	-	-
	Factor		100	100	100	100	100	100
S_8	Member	0	-	-	-	-	-	-
	Factor		100	100	100	100	100	100
S_11	Member	0	-	-	-	-	-	-
	Factor		100	100	100	100	100	100
SL1_0 *	Member	0	-	-	-	-	-	-
	Factor		0.50	-	-	-	0.50	0.50
SL1_1 *	Member	0	-	-	-	-	-	-
	Factor		0.50	-	-	-	0.50	0.50
SL1_2 *	Beginnin	0	-	-	-	-	-	-
	Factor		0.50	-	-	-	0.50	0.50
	End	0	-	-	-	-	-	-
	Factor		0.50	-	-	-	0.50	0.50
SL1_3 *	Beginnin	0	-	-	-	-	-	-
	Factor		0.50	-	-	-	0.50	0.50
	End	0	-	-	-	-	-	-
	Factor		0.50	-	-	-	0.50	0.50
SL1_4 *	Beginnin	0	-	-	-	-	-	-
	Factor		0.50	-	-	-	0.50	0.50
	End	0	-	-	-	-	-	-
	Factor		0.50	-	-	-	0.50	0.50
SL1_5 *	Beginnin	0	-	-	-	-	-	-
	Factor		0.50	-	-	-	0.50	0.50
	End	0	-	-	-	-	-	-
	Factor		0.50	-	-	-	0.50	0.50
SL1_6 *	Member	0	-	-	-	-	-	-
	Factor		0.50	-	-	-	0.50	0.50
SL1_7 *	Member	0	-	-	-	-	-	-
	Factor		0.50	-	-	-	0.50	0.50
SL1_8 *	Beginnin	0	-	-	-	-	-	-
	Factor		0.50	-	-	-	0.50	0.50
	End	0	-	-	-	-	-	-
	Factor		0.50	-	-	-	0.50	0.50
SL1_9 *	Beginnin	0	-	-	-	-	-	-
	Factor		0.50	-	-	-	0.50	0.50
	End	0	-	-	-	-	-	-
	Factor		0.50	-	-	-	0.50	0.50
SL1_10 *	Beginnin	0	-	-	-	-	-	-
	Factor		0.50	-	-	-	0.50	0.50
	End	0	-	-	-	-	-	-
	Factor		0.50	-	-	-	0.50	0.50
SL1_11 *	Beginnin	0	-	-	-	-	-	-
	Factor		0.50	-	-	-	0.50	0.50
	End	0	-	-	-	-	-	-
	Factor		0.50	-	-	-	0.50	0.50
SL1_12 *	Member	0	-	-	-	-	-	-
	Factor		0.50	-	-	-	0.50	0.50
SL1_13 *	Member	0	-	-	-	-	-	-
	Factor		0.50	-	-	-	0.50	0.50

β : Angle between member Y axis and first principal axis of cross section

Members with hinges (Stage '3_Completo_tinf')

ID (*=SL-Abschn.)	Hinges Beginning	Hinges End	Springs Dx [kN/m]	Dy [kN/m]	Dz [kN/m]	Rx [kNm]	Ry [kNm]	Rz [kNm]
S_1	--- -F-							
		--- -F-						
S_2	--- -F-							
		--- -F-						
S_3	--- -F-							
		--- -F-						

Nr.:

ID (*=SL-Abschn.)	Hinges Beginning	Hinges End	Springs Dx [kN/m]	Dy [kN/m]	Dz [kN/m]	Rx [kNm]	Ry [kNm]	Rz [kNm]
S_4	--- -F-	--- -F-						

F / E / P : Free / elastic / plastic support

Cross section: Geometry (Stage '3_Completo_tinf')

Name	Variant	Materials	Type	Dimensions [m]
B_RIG_ENCP		CC	Fagus	b=11.00, h=5.00 y_L=-5.50,y_R=5.50,z_B=-2.50,z_T=2.50
ENCEP		C	Fagus	b=13.80, h=5.00 y_L=-6.90,y_R=6.90,z_B=-5.00,z_T=0
TAB_S1		C	Fagus	b=13.80, h=3.00 y_L=-6.90,y_R=6.90,z_B=-3.00,z_T=0
TAB_S2		C	Fagus	b=13.80, h=2.21 y_L=-6.90,y_R=6.90,z_B=-2.21,z_T=0
TAB_S3		C	Fagus	b=13.80, h=1.65 y_L=-6.90,y_R=6.90,z_B=-1.65,z_T=0
TAB_S4		C	Fagus	b=13.80, h=1.31 y_L=-6.90,y_R=6.90,z_B=-1.31,z_T=0
TAB_S5		C	Fagus	b=13.80, h=1.20 y_L=-6.90,y_R=6.90,z_B=-1.20,z_T=0

Materials : s. table 'Materials'

Cross section: CS stiffness (Stage '3_Completo_tinf')

Name	Variant	β [°]	EA_x GA_y GA_z [kN]	GJ_x EJ_y EJ_z [kNm²]	e_y e_z [m]	CS mass Additional mass [t/m]	Materials
B_RIG_ENCP		0	1870000000.00 770000000.00 770000000.00	4979087544.77 3895833333.34 1.8855833E+10	0 0	0	CC
ENCEP		0	2622000000.00 1104000000.00 1104000000.00	8279866528.31 5462500000.01 4.1611140E+10	0 2.50	172.50	C
TAB_S1		0	523340025.57 220353694.98 220353694.98	231187728.73 464004117.52 4444621158.08	0 1.14	34.43	C
TAB_S2		0	454227162.67 191253542.18 191253542.18	137472816.05 234436539.27 4257612265.89	0 0.88	29.88	C
TAB_S3		0	391100025.57 164673694.98 164673694.98	76975424.53 110853368.76 4018185158.08	0 0.66	25.73	C
TAB_S4		0	356187238.67 149973574.18 149973574.18	47160027.12 62196059.30 3857637429.58	0 0.54	23.43	C
TAB_S5		0	343021475.57 144430094.98 144430094.98	38980749.34 49569761.41 3785278996.42	0 0.50	22.57	C

β : Angle between member Y axis and first principal axis of cross section
e_y e_z : Distance center of gravity-axis point
Materials : s. table 'Materials'

Cross sections, cross section values

Cross section Name	Variants	Materials E_{ref} G_{ref}	Ideal cross section values $A_{x,id}$ = EA_x/E_{ref} [m²]	$J_{y,id}$ = EJ_y/E_{ref} [m⁴]	$J_{z,id}$ = EJ_z/E_{ref} [m⁴]	$J_{x,id}$ = GJ_x/G_{ref} [m⁴]	$A_{y,id}$ = GA_y/G_{ref} [m²]	$A_{z,id}$ = GA_z/G_{ref} [m²]
B_RIG_ENCP		CC	55.0000	1.1458E+2	5.5458E+2	3.5565E+2	55.0000	55.0000
ENCEP		C	69.0000	1.4375E+2	1.0950E+3	5.1749E+2	69.0000	69.0000
TAB_S1		C	13.7721	12.210635	1.1696E+2	14.449233	13.7721	13.7721
TAB_S2		C	11.9533	6.169383	1.1204E+2	8.592051	11.9533	11.9533
TAB_S3		C	10.2921	2.917194	1.0574E+2	4.810964	10.2921	10.2921
TAB_S4		C	9.3733	1.636738	1.0152E+2	2.947502	9.3733	9.3733
TAB_S5		C	9.0269	1.304467	99.612605	2.436297	9.0269	9.0269

Materials : s. table 'Materials'

Materials

ID	Type	Member	E [kN/mm²]	G [kN/mm²]	ν	ρ [t/m³]	α [‰]	Class
C	Concrete	(general)	38	16	0.17	2.5	0.010	H400
CC	Concrete	Column	34	14	0.17	0	0.010	H300
CP	Concrete	Pile	34	14	0.17	2.5	0.010	H300
P	PT Steel	(general)	195	75	0.30	8.0	0.012	A1900
S	Construction	(general)	210	81	0.30	8.0	0.012	AE460

Material classes Concrete

ID	Class	f_{ck} [N/mm²]	E_c [kN/mm²]	f_{ct} [N/mm²]	f_{cv} [N/mm²]	f_{ck} [N/mm²]
C	H400	-40.0	38	0	0.8	40.0
CC	H300	-30.0	33	0	0.7	30.0
CP	H300	-30.0	33	0	0.7	30.0

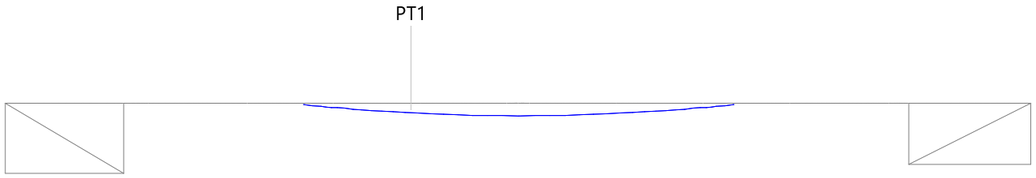
Material classes PT Steel

ID	Class	$-f_{p0.1k}$ [N/mm²]	E_p [kN/mm²]	$f_{p0.1k}$ [N/mm²]	ε_{uk} [‰]	f_{pk} [N/mm²]
P	A1900	-1554.0	200	1554.0	20.0	1900.0

Material classes Construction steel

ID	Class	f_y [N/mm²]	E_s [kN/mm²]	f_y [N/mm²]	ε_{uk} [‰]	f_{tk} [N/mm²]
S	AE460	-460.0	210	460.0	20.0	460.0

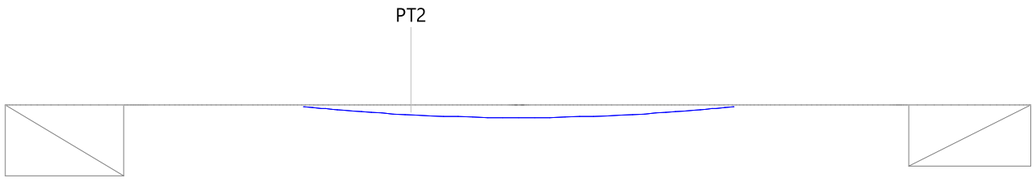
Tendons



Tendon group: C-0 (Pret continuidad t0, 2_Completo_t0)

Tendon	Area [mm²]	Material	μ [1/rad]	Δα [rad/m]	Length [m]	Structure line(s)	Bond
PT1	28800.0	P	0.210	0.0060	36.06	SL1	+

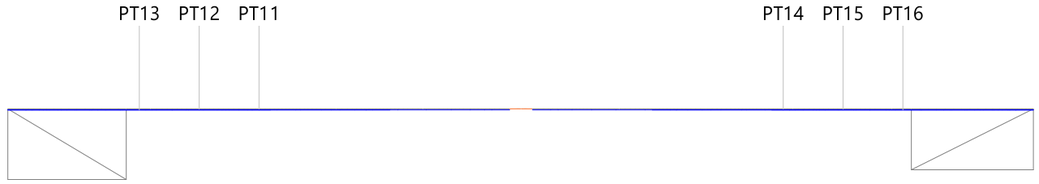
Tendons



Tendon group: C-INF (Pretensadp de continuidad Tinf, 3_Completo_tinf)

Tendon	Area [mm²]	Material	μ [1/rad]	Δα [rad/m]	Length [m]	Structure line(s)	Bond
PT2	28800.0	P	0.210	0.0060	36.06	SL1	+

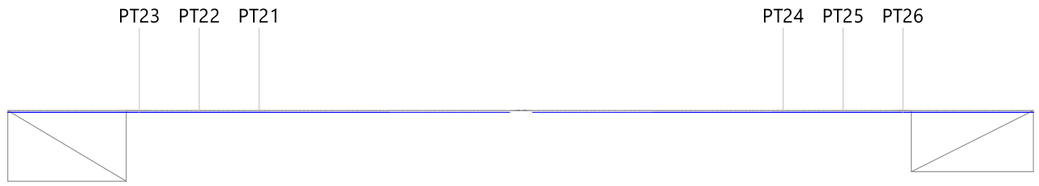
Tendons



Tendon group: N-0 (Pretensado negativos t0, 1_Voladizo)

Tendon	Area [mm²]	Material	μ [1/rad]	Δα [rad/m]	Length [m]	Structure line(s)	Bond
PT14	24300.0	P	0.210	0.0060	41.85	SL1	+
PT15	24300.0	P	0.210	0.0060	31.85	SL1	+
PT16	24300.0	P	0.210	0.0060	21.85	SL1	+
PT11	24300.0	P	0.210	0.0060	41.97	SL1	+
PT12	24300.0	P	0.210	0.0060	31.97	SL1	+
PT13	24300.0	P	0.210	0.0060	21.97	SL1	+

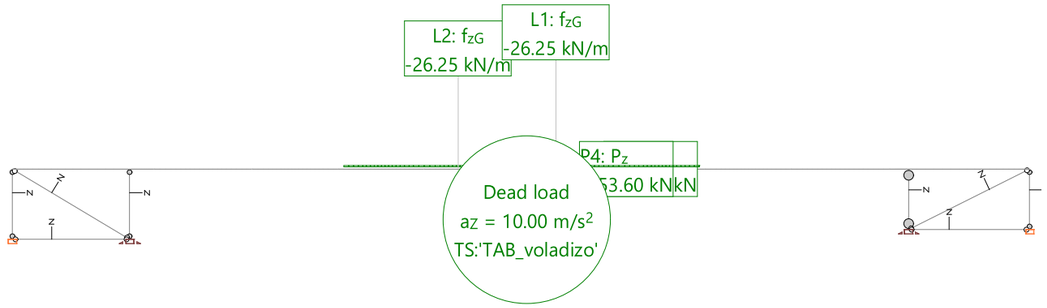
Tendons



Tendon group: N-INF (Pretensado negativos tinf, 3_Completo_tinf)

Tendon	Area [mm²]	Material	μ [1/rad]	Δα [rad/m]	Length [m]	Structure line(s)	Bond
PT24	24300.0	P	0.210	0.0060	41.85	SL1	+
PT25	24300.0	P	0.210	0.0060	31.85	SL1	+
PT26	24300.0	P	0.210	0.0060	21.85	SL1	+
PT21	24300.0	P	0.210	0.0060	41.97	SL1	+
PT22	24300.0	P	0.210	0.0060	31.97	SL1	+
PT23	24300.0	P	0.210	0.0060	21.97	SL1	+

Loading 01-PP: Peso propio tablero



Loading '01-PP': Peso propio tablero Construction stage: '1_Voladizo'

Acceleration loads: Dead load

Id	Accelerations aX [m/s²]	aY [m/s²]	aZ [m/s²]	XSum [kN]	YSum [kN]	ZSum [kN]
G0 (0 Members, 8 SLA)			10.00	0	0	-16237.27

Line loads: Forces

Id	Type	Length [m]	p1 [kN/m]	p2 [kN/m]	XSum [kN]	YSum [kN]	ZSum [kN]
L1	Z Global	13.95	-26.25		0	0	-366.19
L2	Z Global	13.95	-26.25		0	0	-366.19

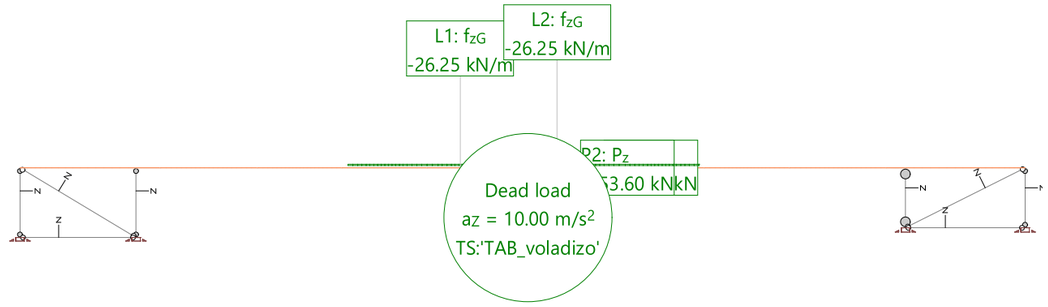
Point loads: Forces and moments

Id	Type	P [kN]	M [kNm]	XSum [kN]	YSum [kN]	ZSum [kN]
P3	Z Global Member force	-253.60		0	0	-253.60
P4	Z Global Member force	-253.60		0	0	-253.60

Summed load

	XSum [kN]	YSum [kN]	ZSum [kN]
Summed load for loading 01-PP	0	0	-17476.84

Loading 01-PPc: Peso propio tablero cimbrado



Loading '01-PPc': Peso propio tablero cimbrado Construction stage: '3_Completo_tinf'

Acceleration loads: Dead load

Id	Accelerations aX [m/s²]	aY [m/s²]	aZ [m/s²]	XSum [kN]	YSum [kN]	ZSum [kN]
G0 (0 Members, 8 SLA)			10.00	0	0	-16237.27

Line loads: Forces

Id	Type	Length [m]	p1 [kN/m]	p2 [kN/m]	XSum [kN]	YSum [kN]	ZSum [kN]
L1	Z Global	13.95	-26.25		0	0	-366.19
L2	Z Global	13.95	-26.25		0	0	-366.19

Point loads: Forces and moments

Id	Type	P [kN]	M [kNm]	XSum [kN]	YSum [kN]	ZSum [kN]
P1	Z Global Member force	-253.60		0	0	-253.60
P2	Z Global Member force	-253.60		0	0	-253.60

Summed load

	XSum [kN]	YSum [kN]	ZSum [kN]
Summed load for loading 01-PPc	0	0	-17476.84

Loading 02-PP: Peso propio estribo



Loading '02-PP': Peso propio estribo Construction stage: '1_Voladizo'

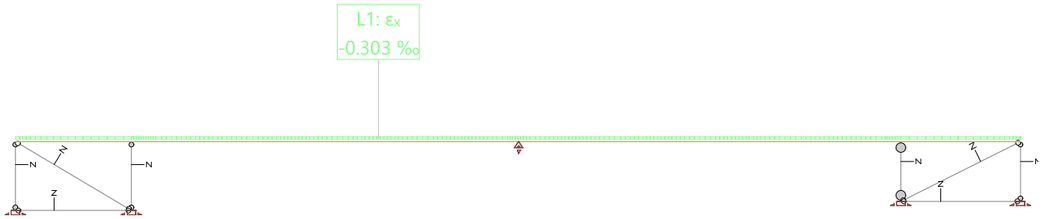
Point loads: Forces and moments

Id	Type	P [kN]	M [kNm]	XSum [kN]	YSum [kN]	ZSum [kN]
P1	Z Global Member force	-14076.00		0	0	-14076.00
P2	Z Global Member force	-16992.00		0	0	-16992.00
P3	Z Global Member force	-12744.00		0	0	-12744.00
P5	Z Global Member force	-4080.00		0	0	-4080.00

Summed load

	X_{Sum} [kN]	Y_{Sum} [kN]	Z_{Sum} [kN]
Summed load for loading 02-PP	0	0	-47892.00

Loading 03-RET: Retraccion



Loading '03-RET': Retraccion Construction stage: '3_Completo_tinf'

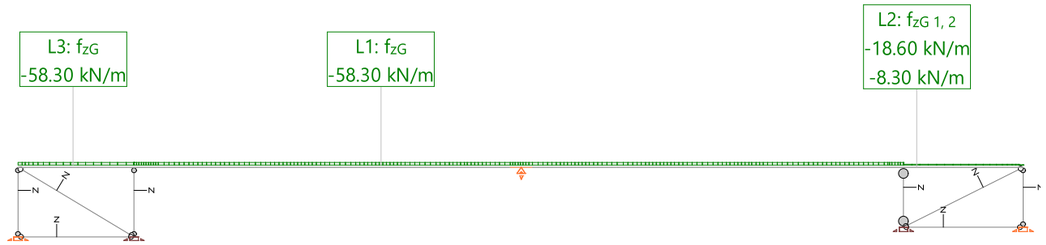
Line loads: Starins and curvatures

Id	Type	Length [m]	Strains ε_1 [‰]	Strains ε_2 [‰]	Curvatures χ_1 [m^{-1}]	Curvatures χ_2 [m^{-1}]
L1	X Local Strain	85.72	-0.303			

Summed load

	X_{Sum} [kN]	Y_{Sum} [kN]	Z_{Sum} [kN]
Summed load for loading 03-RET	0	0	0

Loading 11-CM: Carga muerta t0



Loading '11-CM': Carga muerta t0 Construction stage: '2_Completo_t0'

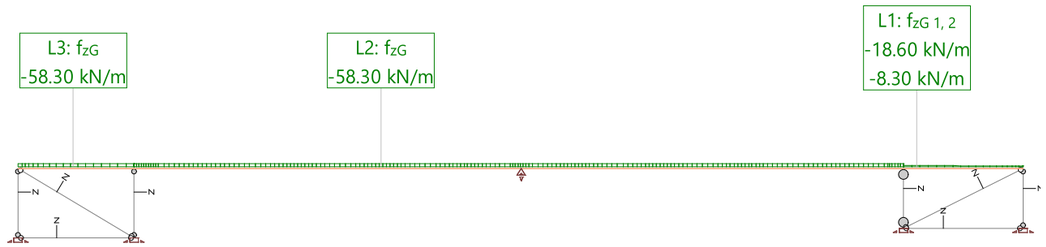
Line loads: Forces

Id	Type	Length [m]	p_1 [kN/m]	p_2 [kN/m]	X_{Sum} [kN]	Y_{Sum} [kN]	Z_{Sum} [kN]
L1	Z Global	65.62	-58.30		0	0	-3825.45
L2	Z Global	10.20	-18.60	-8.30	0	0	-137.19
L3	Z Global	9.90	-58.30		0	0	-577.17

Summed load

	X_{Sum} [kN]	Y_{Sum} [kN]	Z_{Sum} [kN]
Summed load for loading 11-CM	0	0	-4539.81

Loading 12-CM: Carga muerta t inf



Loading '12-CM': Carga muerta t inf Construction stage: '3_Completo_tinf'

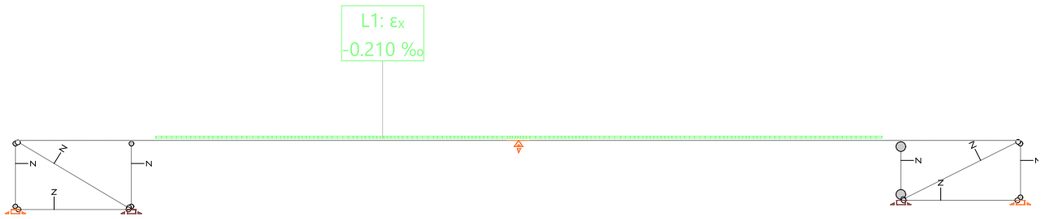
Line loads: Forces

Id	Type	Length [m]	p_1 [kN/m]	p_2 [kN/m]	X_{Sum} [kN]	Y_{Sum} [kN]	Z_{Sum} [kN]
L1	Z Global	10.20	-18.60	-8.30	0	0	-137.19
L2	Z Global	65.62	-58.30		0	0	-3825.45
L3	Z Global	9.90	-58.30		0	0	-577.17

Summed load

	X_{Sum} [kN]	Y_{Sum} [kN]	Z_{Sum} [kN]
Summed load for loading 12-CM	0	0	-4539.81

Loading 21-TU: Temperatura uniforme CON



Loading '21-TU': Temperatura uniforme CON Construction stage: '2_Completo_t0'

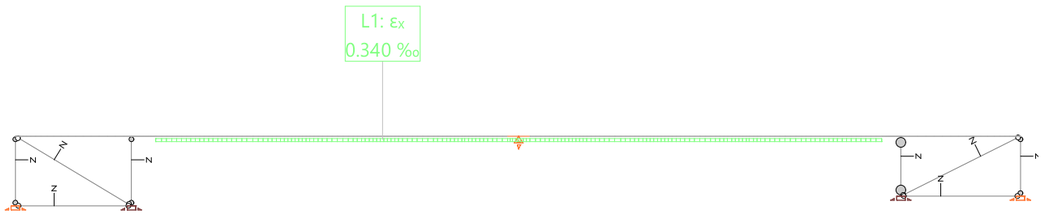
Line loads: Starins and curvatures

Id	Type	Length [m]	Strains ε1 [‰]	Strains ε2 [‰]	Curvatures χ1 [m-1]	Curvatures χ2 [m-1]
L1	X Local Strain	61.90	-0.210			

Summed load

	XSum [kN]	YSum [kN]	ZSum [kN]
Summed load for loading 21-TU	0	0	0

Loading 22-TU: Temperatura uniforme EXP



Loading '22-TU': Temperatura uniforme EXP Construction stage: '2_Completo_t0'

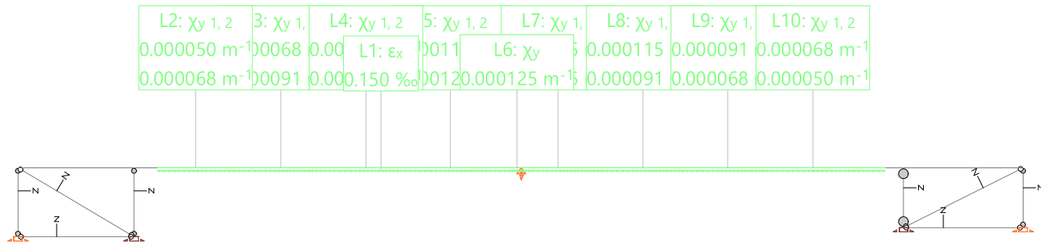
Line loads: Starins and curvatures

Id	Type	Length [m]	Strains ε1 [‰]	Strains ε2 [‰]	Curvatures χ1 [m-1]	Curvatures χ2 [m-1]
L1	X Local Strain	61.90	0.340			

Summed load

	XSum [kN]	YSum [kN]	ZSum [kN]
Summed load for loading 22-TU	0	0	0

Loading 23-TG: Temperatura gradiente CAL sup



Loading '23-TG': Temperatura gradiente CAL sup Construction stage: '2_Completo_t0'

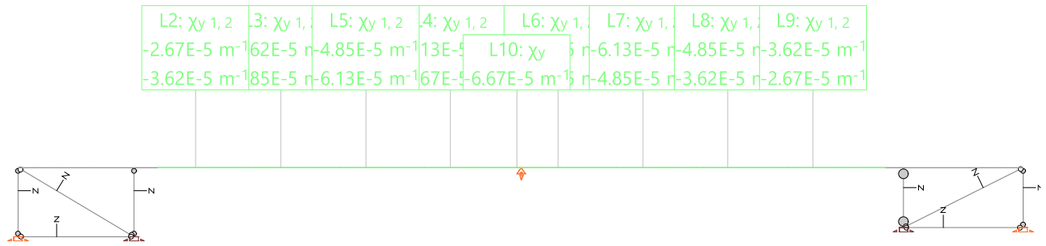
Line loads: Starins and curvatures

Id	Type	Length [m]	Strains ε1 [‰]	Strains ε2 [‰]	Curvatures χ1 [m-1]	Curvatures χ2 [m-1]
L1	X Local Strain	61.90	0.150			
L2	Y Local Curvature	8.25			0.000050	0.000068
L3	Y Local Curvature	7.25			0.000068	0.000091
L4	Y Local Curvature	7.25			0.000091	0.000115
L5	Y Local Curvature	7.25			0.000115	0.000125
L6	Y Local Curvature	1.90			0.000125	
L7	Y Local Curvature	7.25			0.000125	0.000115
L8	Y Local Curvature	7.25			0.000115	0.000091
L9	Y Local Curvature	7.25			0.000091	0.000068
L10	Y Local Curvature	8.25			0.000068	0.000050

Summed load

	XSum [kN]	YSum [kN]	ZSum [kN]
Summed load for loading 23-TG	0	0	0

Loading 24-TG: Temperatura gradiente CAL inf



Loading '24-TG': Temperatura gradiente CAL inf Construction stage: '2_Completo_t0'

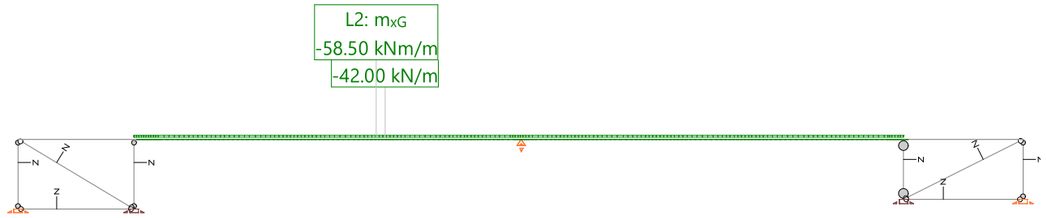
Line loads: Starins and curvatures

Id	Type	Length [m]	Strains ε1 [‰]	Strains ε2 [‰]	Curvatures χ1 [m-1]	Curvatures χ2 [m-1]
L2	Y Local Curvature	8.25			-0.000027	-0.000036
L3	Y Local Curvature	7.25			-0.000036	-0.000048
L4	Y Local Curvature	7.25			-0.000061	-0.000067
L5	Y Local Curvature	7.25			-0.000048	-0.000061
L6	Y Local Curvature	7.25			-0.000067	-0.000061
L7	Y Local Curvature	7.25			-0.000061	-0.000048
L8	Y Local Curvature	7.25			-0.000048	-0.000036
L9	Y Local Curvature	8.25			-0.000036	-0.000027
L10	Y Local Curvature	1.90			-0.000067	

Summed load

	X_{Sum} [kN]	Y_{Sum} [kN]	Z_{Sum} [kN]
Summed load for loading 24-TG	0	0	0

Loading 31-SCU: SCU todo cargado



Loading '31-SCU': SCU todo cargado Construction stage: '2_Completo_t0'

Line loads: Forces

Id	Type	Length [m]	p_1 [kN/m]	p_2 [kN/m]	X_{Sum} [kN]	Y_{Sum} [kN]	Z_{Sum} [kN]
L1	Z Global	65.62	-42.00		0	0	-2755.90

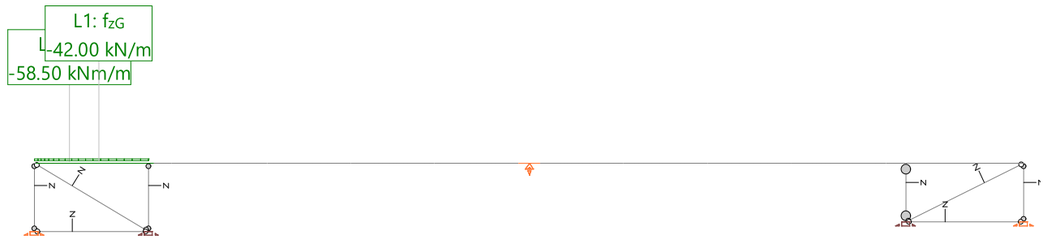
Line loads: Moments

Id	Type	Length [m]	m_1 [kNm/m]	m_2 [kNm/m]
L2	X Global	65.62	-58.50	

Summed load

	X_{Sum} [kN]	Y_{Sum} [kN]	Z_{Sum} [kN]
Summed load for loading 31-SCU	0	0	-2755.90

Loading 32-SCU: SCU Estribo1 todo cargado



Loading '32-SCU': SCU Estribo1 todo cargado Construction stage: '2_Completo_t0'

Line loads: Forces

Id	Type	Length [m]	p_1 [kN/m]	p_2 [kN/m]	X_{Sum} [kN]	Y_{Sum} [kN]	Z_{Sum} [kN]
L1	Z Global	9.90	-42.00		0	0	-415.80

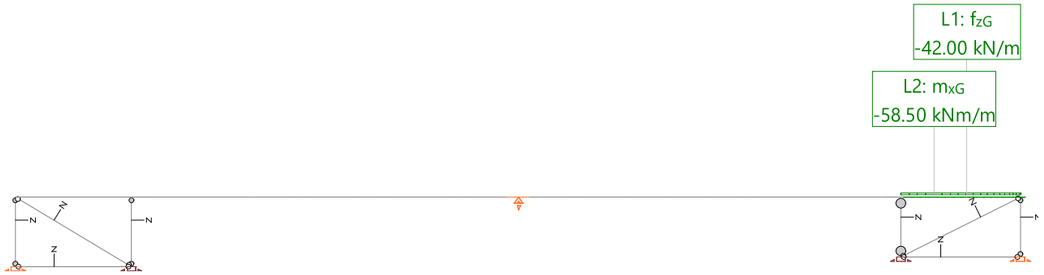
Line loads: Moments

Id	Type	Length [m]	m_1 [kNm/m]	m_2 [kNm/m]
L2	X Global	9.90	-58.50	

Summed load

	X_{Sum} [kN]	Y_{Sum} [kN]	Z_{Sum} [kN]
Summed load for loading 32-SCU	0	0	-415.80

Loading 33-SCU: SCU Estribo 2 todo cargado



Loading '33-SCU': SCU Estribo 2 todo cargado Construction stage: '2_Completo_t0'

Line loads: Forces

Id	Type	Length [m]	p_1 [kN/m]	p_2 [kN/m]	X_{Sum} [kN]	Y_{Sum} [kN]	Z_{Sum} [kN]
L1	Z Global	10.20	-42.00		0	0	-428.40

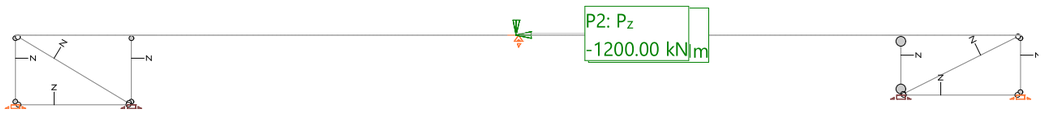
Line loads: Moments

Id	Type	Length [m]	m_1 [kNm/m]	m_2 [kNm/m]
L2	X Global	10.20	-58.50	

Summed load

	X_{Sum} [kN]	Y_{Sum} [kN]	Z_{Sum} [kN]
Summed load for loading 33-SCU	0	0	-428.40

Loading 41-TS: TS 1 todo cargado



Loading '41-TS': TS 1 todo cargado Construction stage: '2_Completo_t0'

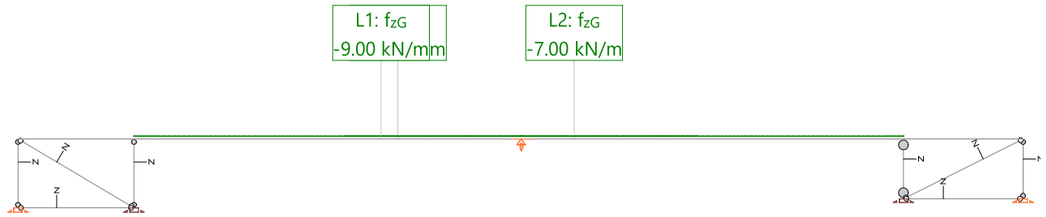
Point loads: Forces and moments

Id	Type	P [kN]	M [kNm]	X_{Sum} [kN]	Y_{Sum} [kN]	Z_{Sum} [kN]
P2	Z Global Member force	-1200.00		0	0	-1200.00
P1	Member moment Global X		-1200.00			

Summed load

	X_{Sum} [kN]	Y_{Sum} [kN]	Z_{Sum} [kN]
Summed load for loading 41-TS	0	0	-1200.00

Loading 51-PEA: Carga peatonal



Loading '51-PEA': Carga peatonal Construction stage: '2_Completo_t0'

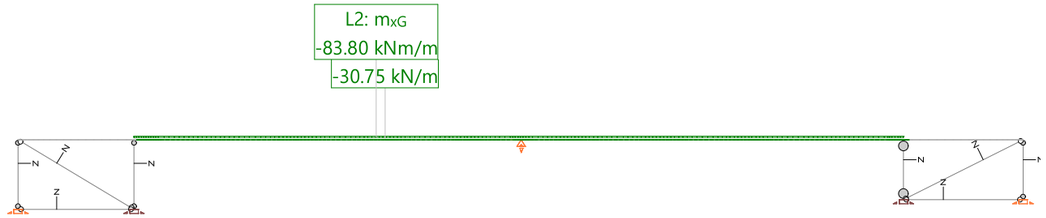
Line loads: Forces

Id	Type	Length [m]	p_1 [kN/m]	p_2 [kN/m]	X_{Sum} [kN]	Y_{Sum} [kN]	Z_{Sum} [kN]
L1	Z Global	65.62	-9.00		0	0	-590.55
L2	Z Global	15.00	-7.00		0	0	-105.00
L3	Z Global	15.00	-7.00		0	0	-105.00

Summed load

	X_{Sum} [kN]	Y_{Sum} [kN]	Z_{Sum} [kN]
Summed load for loading 51-PEA	0	0	-800.55

Loading 131-SCU: SCU mitad cargado



Loading '131-SCU': SCU mitad cargado Construction stage: '2_Completo_t0'

Line loads: Forces

Id	Type	Length [m]	p_1 [kN/m]	p_2 [kN/m]	X_{Sum} [kN]	Y_{Sum} [kN]	Z_{Sum} [kN]
L1	Z Global	65.62	-30.75		0	0	-2017.71

Line loads: Moments

Id	Type	Length [m]	m_1 [kNm/m]	m_2 [kNm/m]
L2	X Global	65.62	-83.80	

Summed load

	X_{Sum} [kN]	Y_{Sum} [kN]	Z_{Sum} [kN]
Summed load for loading 131-SCU	0	0	-2017.71

Loading 132-SCU: SCU Estribo1 mitad cargado



Loading '132-SCU': SCU Estribo1 mitad cargado Construction stage: '2_Completo_t0'

Line loads: Forces

Id	Type	Length [m]	p_1 [kN/m]	p_2 [kN/m]	X_{Sum} [kN]	Y_{Sum} [kN]	Z_{Sum} [kN]
L2	Z Global	9.90	-30.75		0	0	-304.43

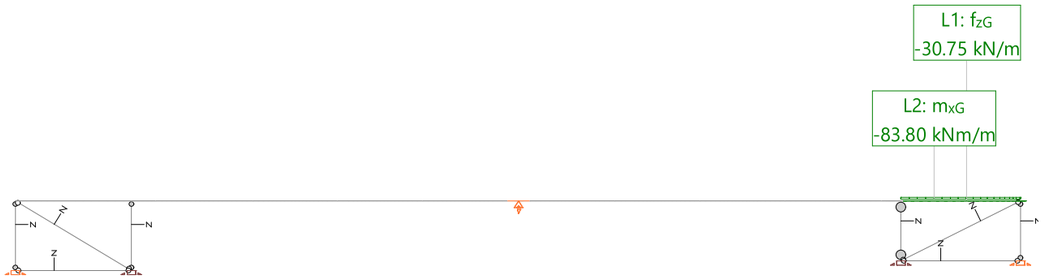
Line loads: Moments

Id	Type	Length [m]	m_1 [kNm/m]	m_2 [kNm/m]
L1	X Global	9.90	-83.80	

Summed load

	X_{Sum} [kN]	Y_{Sum} [kN]	Z_{Sum} [kN]
Summed load for loading 132-SCU	0	0	-304.43

Loading 133-SCU: SCU Estribo 2 mitad cargado



Loading '133-SCU': SCU Estribo 2 mitad cargado Construction stage: '2_Completo_t0'

Line loads: Forces

Id	Type	Length [m]	p_1 [kN/m]	p_2 [kN/m]	X_{Sum} [kN]	Y_{Sum} [kN]	Z_{Sum} [kN]
L1	Z Global	10.20	-30.75		0	0	-313.65

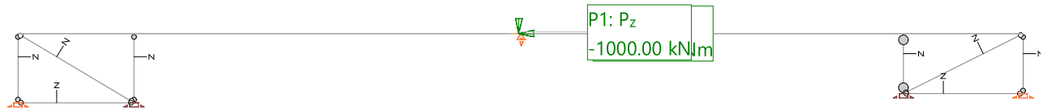
Line loads: Moments

Id	Type	Length [m]	m_1 [kNm/m]	m_2 [kNm/m]
L2	X Global	10.20	-83.80	

Summed load

	X_{Sum} [kN]	Y_{Sum} [kN]	Z_{Sum} [kN]
Summed load for loading 133-SCU	0	0	-313.65

Loading 141-TS: TS 1 mitad cargado



Loading '141-TS': TS 1 mitad cargado Construction stage: '2_Completo_t0'

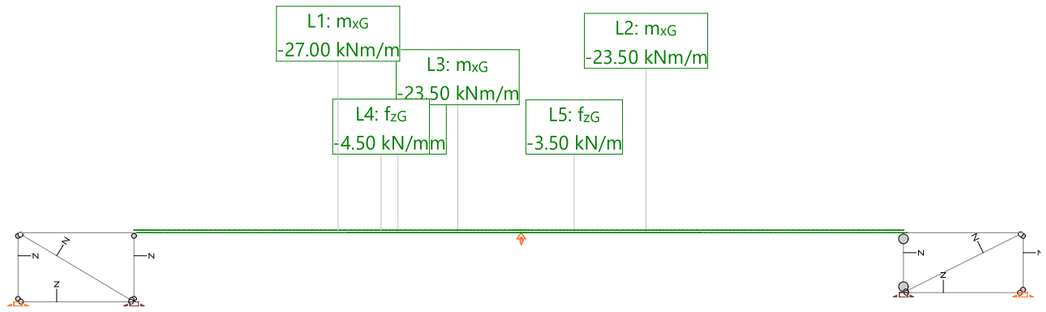
Point loads: Forces and moments

Id	Type	P [kN]	M [kNm]	X_{Sum} [kN]	Y_{Sum} [kN]	Z_{Sum} [kN]
P1	Z Global Member force	-1000.00		0	0	-1000.00
P2	Member moment Global X		-1800.00			

Summed load

	X_{Sum} [kN]	Y_{Sum} [kN]	Z_{Sum} [kN]
Summed load for loading 141-TS	0	0	-1000.00

Loading 151-PEA: Carga peatonal mitad cargado



Loading '151-PEA': Carga peatonal mitad cargado Construction stage: '2_Completo_t0'

Line loads: Forces

Id	Type	Length [m]	p_1 [kN/m]	p_2 [kN/m]	X_{Sum} [kN]	Y_{Sum} [kN]	Z_{Sum} [kN]
L4	Z Global	65.62	-4.50		0	0	-295.28
L5	Z Global	15.00	-3.50		0	0	-52.50
L6	Z Global	15.00	-3.50		0	0	-52.50

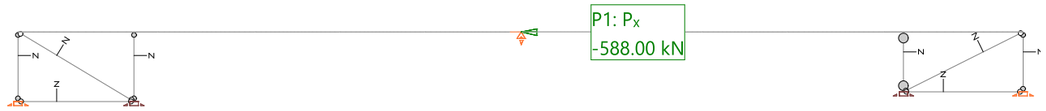
Line loads: Moments

Id	Type	Length [m]	m_1 [kNm/m]	m_2 [kNm/m]
L1	X Global	65.62	-27.00	
L2	X Global	15.00	-23.50	
L3	X Global	15.00	-23.50	

Summed load

	X_{Sum} [kN]	Y_{Sum} [kN]	Z_{Sum} [kN]
Summed load for loading 151-PEA	0	0	-400.28

Loading 61-FR: Frenado



Loading '61-FR': Frenado Construction stage: '2_Completo_t0'

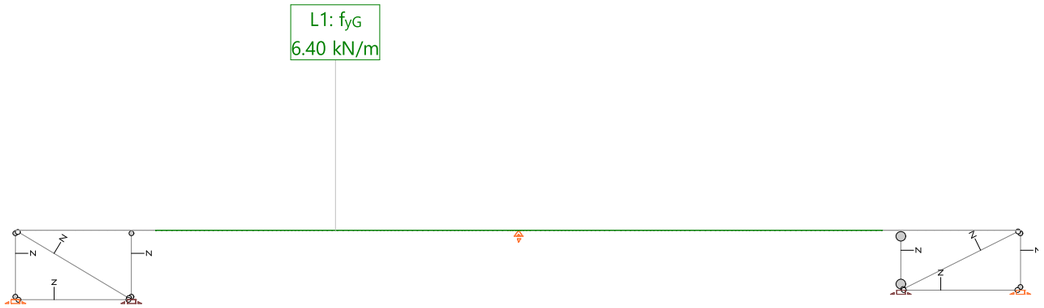
Point loads: Forces and moments

Id	Type	P [kN]	M [kNm]	X_{Sum} [kN]	Y_{Sum} [kN]	Z_{Sum} [kN]
P1	X Global Member force	-588.00		-588.00	0	0

Summed load

	X_{Sum} [kN]	Y_{Sum} [kN]	Z_{Sum} [kN]
Summed load for loading 61-FR	-588.00	0	0

Loading 71-WT: Viento transversal



Loading '71-WT': Viento transversal Construction stage: '2_Completo_t0'

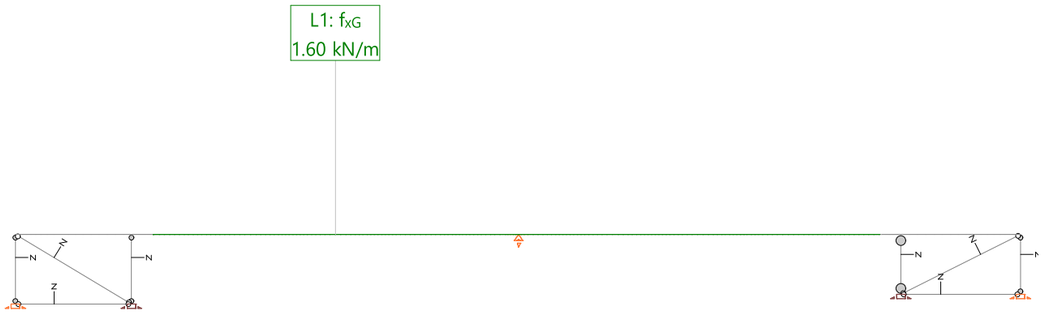
Line loads: Forces

Id	Type	Length [m]	p_1 [kN/m]	p_2 [kN/m]	X_{Sum} [kN]	Y_{Sum} [kN]	Z_{Sum} [kN]
L1	Y Global	61.90	6.40		0	396.16	0

Summed load

	X_{Sum} [kN]	Y_{Sum} [kN]	Z_{Sum} [kN]
Summed load for loading 71-WT	0	396.16	0

Loading 72-WL: Viento longitudinal



Loading '72-WL': Viento longitudinal Construction stage: '2_Completo_t0'

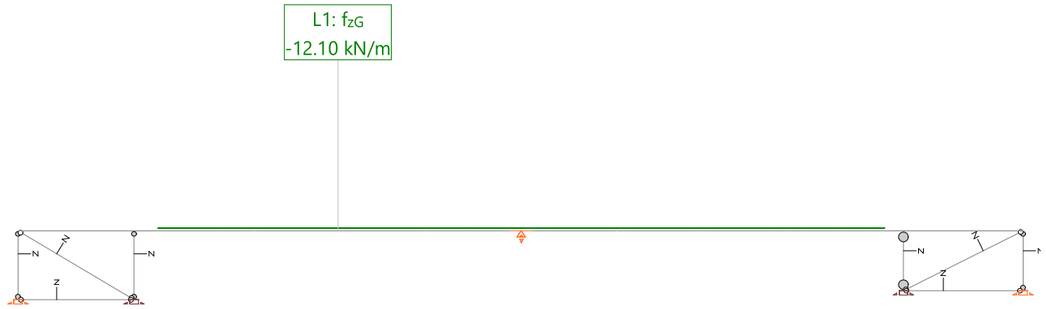
Line loads: Forces

Id	Type	Length [m]	p_1 [kN/m]	p_2 [kN/m]	X_{Sum} [kN]	Y_{Sum} [kN]	Z_{Sum} [kN]
L1	X Global	61.90	1.60		99.04	0	0

Summed load

	X_{Sum} [kN]	Y_{Sum} [kN]	Z_{Sum} [kN]
Summed load for loading 72-WL	99.04	0	0

Loading 73-WV1: Viento vertical fuerza



Loading '73-WV1': Viento vertical fuerza Construction stage: '2_Completo_t0'

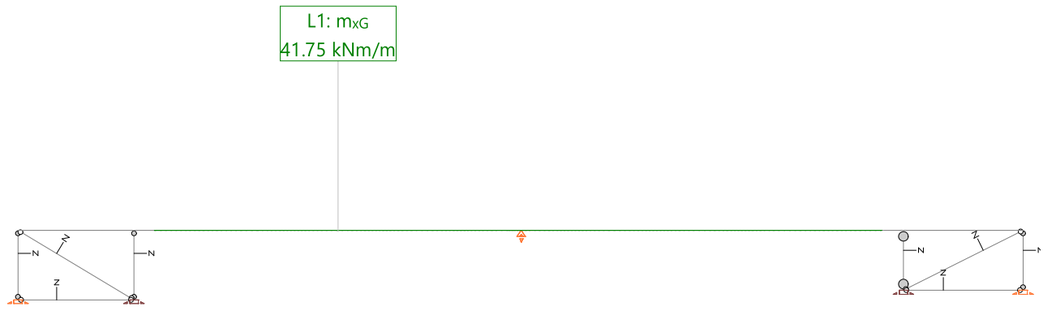
Line loads: Forces

Id	Type	Length [m]	p_1 [kN/m]	p_2 [kN/m]	X_{Sum} [kN]	Y_{Sum} [kN]	Z_{Sum} [kN]
L1	Z Global	61.90	-12.10		0	0	-748.99

Summed load

	X_{Sum} [kN]	Y_{Sum} [kN]	Z_{Sum} [kN]
Summed load for loading 73-WV1	0	0	-748.99

Loading 74-WV2: Viento vertical momento



Loading '74-WV2': Viento vertical momento Construction stage: '2_Completo_t0'

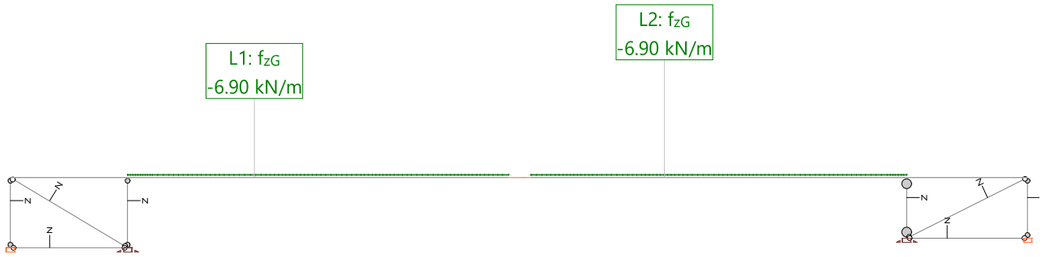
Line loads: Moments

Id	Type	Length [m]	m_1 [kNm/m]	m_2 [kNm/m]
L1	X Global	61.90	41.75	

Summed load

	X_{Sum} [kN]	Y_{Sum} [kN]	Z_{Sum} [kN]
Summed load for loading 74-WV2	0	0	0

Loading 81-SCC: Sobrecarga construccion



Loading '81-SCC': Sobrecarga construccion Construction stage: '1_Voladizo'

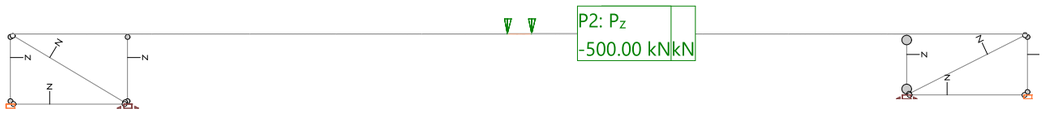
Line loads: Forces

Id	Type	Length [m]	p_1 [kN/m]	p_2 [kN/m]	X_{Sum} [kN]	Y_{Sum} [kN]	Z_{Sum} [kN]
L1	Z Global	32.07	-6.90		0	0	-221.26
L2	Z Global	31.65	-6.90		0	0	-218.39

Summed load

	X_{Sum} [kN]	Y_{Sum} [kN]	Z_{Sum} [kN]
Summed load for loading 81-SCC	0	0	-439.65

Loading 82-SCC: Carro construccion



Loading '82-SCC': Carro construccion Construction stage: '1_Voladizo'

Point loads: Forces and moments

Id	Type	P [kN]	M [kNm]	X_{Sum} [kN]	Y_{Sum} [kN]	Z_{Sum} [kN]
P1	Z Global Member force	-500.00		0	0	-500.00
P2	Z Global Member force	-500.00		0	0	-500.00

Summed load

	X_{Sum} [kN]	Y_{Sum} [kN]	Z_{Sum} [kN]
Summed load for loading 82-SCC	0	0	-1000.00

Limit state specification: 01-ELU-t0

Description
Standard design situation: Ultimate, ULS type 2 (1B)

Action combinations

No	Action Name	Fac	Action combinations 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Dead load	1	1.35	1	1.35	1	1.35	1	1.35	1	1.35	1
2	Superimposed dead loads	1	1.35	1	1.35	1	1.35	1	1.35	1	1.35	1
3	Wind loads	1							0.9	0.9	1.5	1.5
4	Temperature action	1	0.9	0.9	0.9	0.9	1.5	1.5				
5	SC-PEAT	1	1.35	1.35			0.54	0.54	1.35	1.35	0.54	0.54
6	SC-TS	1	1.35	1.35	1.01	1.01	1.01	1.01	1.35	1.35	1.01	1.01
7	SC-SCU	1	1.35	1.35	0.54	0.54	0.54	0.54	1.35	1.35	0.54	0.54
8	Frenado	1			1.35	1.35						
9	Prestressing	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Fac : all combination factors are multiplied by this factor

Loading superpositions for the actions
for limit state specification 01-ELU-t0

Action	Alt	additive	exclusive	Loading	Factor	Comb.
Dead load		permanent		01-PP Peso propio tablero	1.000	
		permanent		02-PP Peso propio estribo	1.000	
Superimposed dead loa		permanent		11-CM Carga muerta t0	1.000	
Wind loads	1	if critical	either	71-WT Viento transversal	1.000	
			or	71-WT Viento transversal	-1.000	C12_1
		plus where crit	either	73-WV1 Viento vertical fuerza	1.000	
			or	73-WV1 Viento vertical fuerza	-1.000	C12_2
		plus where crit	either	74-WV2 Viento vertical momento	1.000	
			or	74-WV2 Viento vertical momento	-1.000	C12_3
	2	if critical	either	72-WL Viento longitudinal	1.000	
			or	72-WL Viento longitudinal	-1.000	C12_4
Temperature action	1	if critical	either	21-TU Temperatura uniforme CON	1.000	
			or	22-TU Temperatura uniforme EXP	1.000	
		plus where crit	either	23-TG Temperatura gradiente CAL sup	0.750	C3_1
			or	24-TG Temperatura gradiente CAL inf	0.750	C3_2
	2	if critical	either	23-TG Temperatura gradiente CAL sup	1.000	
			or	24-TG Temperatura gradiente CAL inf	1.000	
		plus where crit	either	21-TU Temperatura uniforme CON	0.350	C3_3
			or	22-TU Temperatura uniforme EXP	0.350	C3_4
SC-PEAT		if critical	either	51-PEA Carga peatonal	1.000	
			or	151-PEA Carga peatonal mitad cargad	1.000	
SC-TS		if critical	either	41-TS TS 1 todo cargado	1.000	
			or	42-TS TS-2 todo cargado	1.000	
			or	43-TS TS-3 todo cargado	1.000	
			or	44-TS TS-4 todo cargado	1.000	
			or	141-TS TS 1 mitad cargado	1.000	
			or	142-TS TS-2 mitad cargado	1.000	
			or	143-TS TS-3 mitad cargado	1.000	
			or	144-TS TS-4 mitad cargado	1.000	
SC-SCU		if critical	either	31-SCU SCU todo cargado	1.000	
			or	32-SCU SCU Estribo1 todo cargado	1.000	
			or	33-SCU SCU Estribo 2 todo cargado	1.000	
			or	131-SCU SCU mitad cargado	1.000	
			or	132-SCU SCU Estribo1 mitad cargado	1.000	
			or	133-SCU SCU Estribo 2 mitad cargado	1.000	
Frenado		if critical	either	61-FR Frenado	1.000	
			or	62-FR Frenado	1.000	
Prestressing		permanent		N-0@1 Tendon group 'N-0' CS: '1_Vol	1.000	
		permanent		C-0@2 Tendon group 'C-0' CS: '2_Com	1.000	

Alt : Alternative superposition

Limit state specification: 01-ELU-tinf

Description
Standard design situation: Ultimate, ULS type 2 (1B)

Action combinations

Action No	Action Name	Fac	Action combinations 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Dead load	1	1.35	1	1.35	1	1.35	1	1.35	1	1.35	1
2	Superimposed dead loads	1	1.35	1	1.35	1	1.35	1	1.35	1	1.35	1
3	Wind loads	1							0.9	0.9	1.5	1.5
4	Temperature action	1	0.9	0.9	0.9	0.9	1.5	1.5				
5	SC-PEAT	1	1.35	1.35			0.54	0.54	1.35	1.35	0.54	0.54
6	SC-TS	1	1.35	1.35	1.01	1.01	1.01	1.01	1.35	1.35	1.01	1.01
7	SC-SCU	1	1.35	1.35	0.54	0.54	0.54	0.54	1.35	1.35	0.54	0.54
8	Retraccion	1	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35
9	Frenado	1			1.35	1.35						
10	Prestressing	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Fac : all combination factors are multiplied by this factor

Loading superpositions for the actions
for limit state specification 01-ELU-tinf

Action	Alt	additive	exclusive	Loading	Factor	Comb.
Dead load		permanent		01-PP Peso propio tablero	0.400	C1_1
		permanent		02-PP Peso propio estribo	1.000	
		permanent		01-PPc Peso propio tablero cimbrado	0.600	C1_2
Superimposed dead loa		permanent		12-CM Carga muerta t inf	1.000	
Wind loads	1	if critical	either	71-WT Viento transversal	1.000	
			or	71-WT Viento transversal	-1.000	C12_1
		plus where crit	either	73-WV1 Viento vertical fuerza	1.000	
			or	73-WV1 Viento vertical fuerza	-1.000	C12_2
		plus where crit	either	74-WV2 Viento vertical momento	1.000	
			or	74-WV2 Viento vertical momento	-1.000	C12_3
	2	if critical	either	72-WL Viento longitudinal	1.000	
			or	72-WL Viento longitudinal	-1.000	C12_4
Temperature action	1	if critical	either	21-TU Temperatura uniforme CON	1.000	
			or	22-TU Temperatura uniforme EXP	1.000	
		plus where crit	either	23-TG Temperatura gradiente CAL sup	0.750	C3_1
			or	24-TG Temperatura gradiente CAL inf	0.750	C3_2
	2	if critical	either	23-TG Temperatura gradiente CAL sup	1.000	
			or	24-TG Temperatura gradiente CAL inf	1.000	
		plus where crit	either	21-TU Temperatura uniforme CON	0.350	C3_3
			or	22-TU Temperatura uniforme EXP	0.350	C3_4
SC-PEAT		if critical	either	51-PEA Carga peatonal	1.000	
			or	151-PEA Carga peatonal mitad cargad	1.000	
SC-TS		if critical	either	41-TS TS 1 todo cargado	1.000	
			or	42-TS TS-2 todo cargado	1.000	
			or	43-TS TS-3 todo cargado	1.000	
			or	44-TS TS-4 todo cargado	1.000	
			or	141-TS TS 1 mitad cargado	1.000	
			or	142-TS TS-2 mitad cargado	1.000	
			or	143-TS TS-3 mitad cargado	1.000	
			or	144-TS TS-4 mitad cargado	1.000	
SC-SCU		if critical	either	31-SCU SCU todo cargado	1.000	
			or	32-SCU SCU Estribo1 todo cargado	1.000	
			or	33-SCU SCU Estribo 2 todo cargado	1.000	
			or	131-SCU SCU mitad cargado	1.000	
			or	132-SCU SCU Estribo1 mitad cargado	1.000	
			or	133-SCU SCU Estribo 2 mitad cargado	1.000	
Retraccion		permanent		03-RET Retraccion	1.000	
Frenado		if critical	either	61-FR Frenado	1.000	
			or	62-FR Frenado	1.000	
Prestressing		permanent		C-0@2 Tendon group 'C-0' CS: '2_Com	0.400	C11_1
		permanent		C-INF@3 Tendon group 'C-INF' CS: '3	0.600	C11_2
		permanent		N-0@1 Tendon group 'N-0' CS: '1_Vol	0.400	C11_3
		permanent		N-INF@3 Tendon group 'N-INF' CS: '3	0.600	C11_4

Alt : Alternative superposition

Limit state specification: 02-ELS-CARAC-t0

Description
Standard design situation: Ultimate, ULS type 2 (1B)

Action combinations

Action No	Action Name	Fac	Action combinations 1	2	3	4	5
1	Dead load	1	1	1	1	1	1
2	Superimposed dead loads	1	1	1	1	1	1
3	Wind loads	1				0.6	1
4	Temperature action	1	0.6	0.6	1		
5	SC-PEAT	1	1		0.4	1	0.4
6	SC-TS	1	1	0.75	0.75	1	0.75
7	SC-SCU	1	1	0.4	0.4	1	0.4
8	Frenado	1		1			
9	Prestressing	1	1	1	1	1	1

Fac : all combination factors are multiplied by this factor

Loading superpositions for the actions
for limit state specification 02-ELS-CARAC-t0

Action	Alt	additive	exclusive	Loading	Factor	Comb.
Dead load		permanent		01-PP Peso propio tablero	1.000	
		permanent		02-PP Peso propio estribo	1.000	
Superimposed dead loa		permanent		11-CM Carga muerta t0	1.000	
Wind loads	1	if critical	either	71-WT Viento transversal	1.000	
			or	71-WT Viento transversal	-1.000	C12_1
		plus where crit	either	73-WV1 Viento vertical fuerza	1.000	
			or	73-WV1 Viento vertical fuerza	-1.000	C12_2
		plus where crit	either	74-WV2 Viento vertical momento	1.000	
			or	74-WV2 Viento vertical momento	-1.000	C12_3
	2	if critical	either	72-WL Viento longitudinal	1.000	
			or	72-WL Viento longitudinal	-1.000	C12_4
Temperature action	1	if critical	either	21-TU Temperatura uniforme CON	1.000	
			or	22-TU Temperatura uniforme EXP	1.000	
		plus where crit	either	23-TG Temperatura gradiente CAL sup	0.750	C3_1
			or	24-TG Temperatura gradiente CAL inf	0.750	C3_2
	2	if critical	either	23-TG Temperatura gradiente CAL sup	1.000	
			or	24-TG Temperatura gradiente CAL inf	1.000	
		plus where crit	either	21-TU Temperatura uniforme CON	0.350	C3_3
			or	22-TU Temperatura uniforme EXP	0.350	C3_4
SC-PEAT		if critical	either	51-PEA Carga peatonal	1.000	
			or	151-PEA Carga peatonal mitad cargad	1.000	
SC-TS		if critical	either	41-TS TS 1 todo cargado	1.000	
			or	42-TS TS-2 todo cargado	1.000	
			or	43-TS TS-3 todo cargado	1.000	
			or	44-TS TS-4 todo cargado	1.000	
			or	141-TS TS 1 mitad cargado	1.000	
			or	142-TS TS-2 mitad cargado	1.000	
			or	143-TS TS-3 mitad cargado	1.000	
			or	144-TS TS-4 mitad cargado	1.000	
SC-SCU		if critical	either	31-SCU SCU todo cargado	1.000	
			or	32-SCU SCU Estribo1 todo cargado	1.000	
			or	33-SCU SCU Estribo 2 todo cargado	1.000	
			or	131-SCU SCU mitad cargado	1.000	
			or	132-SCU SCU Estribo1 mitad cargado	1.000	
			or	133-SCU SCU Estribo 2 mitad cargado	1.000	
Frenado		if critical	either	61-FR Frenado	1.000	
			or	62-FR Frenado	1.000	
Prestressing		permanent		N-0@1 Tendon group 'N-0' CS: '1_Vol	1.000	
		permanent		C-0@2 Tendon group 'C-0' CS: '2_Com	1.000	

Alt : Alternative superposition

Limit state specification: 02-ELS-CARAC-Tinf

Description
Standard design situation: Ultimate, ULS type 2 (1B)

Action combinations

Action No	Action Name	Fac	Action combinations 1	2	3	4	5
1	Dead load	1	1	1	1	1	1
2	Superimposed dead loads	1	1	1	1	1	1
3	Wind loads	1				0.6	1
4	Temperature action	1	0.6	0.6	1		
5	SC-PEAT	1	1		0.4	1	0.4
6	SC-TS	1	1	0.75	0.75	1	0.75
7	SC-SCU	1	1	0.4	0.4	1	0.4
8	Retraccion	1	1	1	1	1	1
9	Frenado	1		1			
10	Prestressing	1	1	1	1	1	1

Fac : all combination factors are multiplied by this factor

Loading superpositions for the actions
for limit state specification 02-ELS-CARAC-Tinf

Action	Alt	additive	exclusive	Loading	Factor	Comb.
Dead load		permanent		01-PP Peso propio tablero	0.400	C1_1
		permanent		02-PP Peso propio estribo	1.000	
		permanent		01-PPc Peso propio tablero cimbrado	0.600	C1_2
Superimposed dead loa		permanent		12-CM Carga muerta t inf	1.000	
Wind loads	1	if critical	either	71-WT Viento transversal	1.000	
			or	71-WT Viento transversal	-1.000	C12_1
		plus where crit	either	73-WV1 Viento vertical fuerza	1.000	
			or	73-WV1 Viento vertical fuerza	-1.000	C12_2
		plus where crit	either	74-WV2 Viento vertical momento	1.000	
			or	74-WV2 Viento vertical momento	-1.000	C12_3
	2	if critical	either	72-WL Viento longitudinal	1.000	
			or	72-WL Viento longitudinal	-1.000	C12_4
Temperature action	1	if critical	either	21-TU Temperatura uniforme CON	1.000	
			or	22-TU Temperatura uniforme EXP	1.000	
		plus where crit	either	23-TG Temperatura gradiente CAL sup	0.750	C3_1
			or	24-TG Temperatura gradiente CAL inf	0.750	C3_2
	2	if critical	either	23-TG Temperatura gradiente CAL sup	1.000	
			or	24-TG Temperatura gradiente CAL inf	1.000	
		plus where crit	either	21-TU Temperatura uniforme CON	0.350	C3_3
			or	22-TU Temperatura uniforme EXP	0.350	C3_4
SC-PEAT		if critical	either	51-PEA Carga peatonal	1.000	
			or	151-PEA Carga peatonal mitad cargad	1.000	
SC-TS		if critical	either	41-TS TS 1 todo cargado	1.000	
			or	42-TS TS-2 todo cargado	1.000	
			or	43-TS TS-3 todo cargado	1.000	
			or	44-TS TS-4 todo cargado	1.000	
			or	141-TS TS 1 mitad cargado	1.000	
			or	142-TS TS-2 mitad cargado	1.000	
			or	143-TS TS-3 mitad cargado	1.000	
			or	144-TS TS-4 mitad cargado	1.000	
SC-SCU		if critical	either	31-SCU SCU todo cargado	1.000	
			or	32-SCU SCU Estribo1 todo cargado	1.000	
			or	33-SCU SCU Estribo 2 todo cargado	1.000	
			or	131-SCU SCU mitad cargado	1.000	
			or	132-SCU SCU Estribo1 mitad cargado	1.000	
			or	133-SCU SCU Estribo 2 mitad cargado	1.000	
Retraccion		permanent		03-RET Retraccion	1.000	
Frenado		if critical	either	61-FR Frenado	1.000	
			or	62-FR Frenado	1.000	
Prestressing		permanent		C-0@2 Tendon group 'C-0' CS: '2_Com	0.400	C11_1
		permanent		C-INF@3 Tendon group 'C-INF' CS: '3	0.600	C11_2
		permanent		N-0@1 Tendon group 'N-0' CS: '1_Vol	0.400	C11_3
		permanent		N-INF@3 Tendon group 'N-INF' CS: '3	0.600	C11_4

Alt : Alternative superposition

Limit state specification: 03-ELS-FREQ-t0

Description
Standard design situation: Ultimate, ULS type 2 (1B)

Action combinations

Action No	Action Name	Fac	Action combinations 1	2	3
1	Dead load	1	1	1	1
2	Superimposed dead loads	1	1	1	1
3	Wind loads	1			0.2
4	Temperature action	1	0.5	0.6	
5	SC-PEAT	1	0.4		
6	SC-TS	1	0.75		
7	SC-SCU	1	0.4		
8	Frenado	1			
9	Prestressing	1	1	1	1

Fac : all combination factors are multiplied by this factor

Loading superpositions for the actions
for limit state specification 03-ELS-FREQ-t0

Action	Alt	additive	exclusive	Loading	Factor	Comb.
Dead load		permanent		01-PP Peso propio tablero	1.000	
		permanent		02-PP Peso propio estribo	1.000	
Superimposed dead loa		permanent		11-CM Carga muerta t0	1.000	
Wind loads	1	if critical	either	71-WT Viento transversal	1.000	
			or	71-WT Viento transversal	-1.000	C12_1
		plus where crit	either	73-WV1 Viento vertical fuerza	1.000	
			or	73-WV1 Viento vertical fuerza	-1.000	C12_2
		plus where crit	either	74-WV2 Viento vertical momento	1.000	
			or	74-WV2 Viento vertical momento	-1.000	C12_3
	2	if critical	either	72-WL Viento longitudinal	1.000	
			or	72-WL Viento longitudinal	-1.000	C12_4
Temperature action	1	if critical	either	21-TU Temperatura uniforme CON	1.000	
			or	22-TU Temperatura uniforme EXP	1.000	
		plus where crit	either	23-TG Temperatura gradiente CAL sup	0.750	C3_1
			or	24-TG Temperatura gradiente CAL inf	0.750	C3_2
	2	if critical	either	23-TG Temperatura gradiente CAL sup	1.000	
			or	24-TG Temperatura gradiente CAL inf	1.000	
		plus where crit	either	21-TU Temperatura uniforme CON	0.350	C3_3
			or	22-TU Temperatura uniforme EXP	0.350	C3_4
SC-PEAT		if critical	either	51-PEA Carga peatonal	1.000	
			or	151-PEA Carga peatonal mitad cargad	1.000	
SC-TS		if critical	either	41-TS TS 1 todo cargado	1.000	
			or	42-TS TS-2 todo cargado	1.000	
			or	43-TS TS-3 todo cargado	1.000	
			or	44-TS TS-4 todo cargado	1.000	
			or	141-TS TS 1 mitad cargado	1.000	
			or	142-TS TS-2 mitad cargado	1.000	
			or	143-TS TS-3 mitad cargado	1.000	
			or	144-TS TS-4 mitad cargado	1.000	
SC-SCU		if critical	either	31-SCU SCU todo cargado	1.000	
			or	32-SCU SCU Estribo1 todo cargado	1.000	
			or	33-SCU SCU Estribo 2 todo cargado	1.000	
			or	131-SCU SCU mitad cargado	1.000	
			or	132-SCU SCU Estribo1 mitad cargado	1.000	
			or	133-SCU SCU Estribo 2 mitad cargado	1.000	
Frenado		if critical	either	61-FR Frenado	1.000	
			or	62-FR Frenado	1.000	
Prestressing		permanent		N-0@1 Tendon group 'N-0' CS: '1_Vol	1.000	
		permanent		C-0@2 Tendon group 'C-0' CS: '2_Com	1.000	

Alt : Alternative superposition

Limit state specification: 03-ELS-FREQ-tinf

Description
Standard design situation: Ultimate, ULS type 2 (1B)

Action combinations

Action No	Action Name	Fac	Action combinations 1	2	3
1	Dead load	1	1	1	1
2	Superimposed dead loads	1	1	1	1
3	Wind loads	1			0.2
4	Temperature action	1	0.5	0.6	
5	SC-PEAT	1	0.4		
6	SC-TS	1	0.75		
7	SC-SCU	1	0.4		
8	Retraccion	1	1	1	1
9	Frenado	1			
10	Prestressing	1	1	1	1

Fac : all combination factors are multiplied by this factor

Loading superpositions for the actions
for limit state specification 03-ELS-FREQ-tinf

Action	Alt	additive	exclusive	Loading	Factor	Comb.
Dead load		permanent		01-PP Peso propio tablero	0.400	C1_1
		permanent		02-PP Peso propio estribo	1.000	
		permanent		01-PPc Peso propio tablero cimbrado	0.600	C1_2
Superimposed dead loa		permanent		12-CM Carga muerta t inf	1.000	
Wind loads	1	if critical	either	71-WT Viento transversal	1.000	
			or	71-WT Viento transversal	-1.000	C12_1
		plus where crit	either	73-WV1 Viento vertical fuerza	1.000	
			or	73-WV1 Viento vertical fuerza	-1.000	C12_2
		plus where crit	either	74-WV2 Viento vertical momento	1.000	
			or	74-WV2 Viento vertical momento	-1.000	C12_3
	2	if critical	either	72-WL Viento longitudinal	1.000	
			or	72-WL Viento longitudinal	-1.000	C12_4
Temperature action	1	if critical	either	21-TU Temperatura uniforme CON	1.000	
			or	22-TU Temperatura uniforme EXP	1.000	
		plus where crit	either	23-TG Temperatura gradiente CAL sup	0.750	C3_1
			or	24-TG Temperatura gradiente CAL inf	0.750	C3_2
	2	if critical	either	23-TG Temperatura gradiente CAL sup	1.000	
			or	24-TG Temperatura gradiente CAL inf	1.000	
		plus where crit	either	21-TU Temperatura uniforme CON	0.350	C3_3
			or	22-TU Temperatura uniforme EXP	0.350	C3_4
SC-PEAT		if critical	either	51-PEA Carga peatonal	1.000	
			or	151-PEA Carga peatonal mitad cargad	1.000	
SC-TS		if critical	either	41-TS TS 1 todo cargado	1.000	
			or	42-TS TS-2 todo cargado	1.000	
			or	43-TS TS-3 todo cargado	1.000	
			or	44-TS TS-4 todo cargado	1.000	
			or	141-TS TS 1 mitad cargado	1.000	
			or	142-TS TS-2 mitad cargado	1.000	
			or	143-TS TS-3 mitad cargado	1.000	
			or	144-TS TS-4 mitad cargado	1.000	
SC-SCU		if critical	either	31-SCU SCU todo cargado	1.000	
			or	32-SCU SCU Estribo1 todo cargado	1.000	
			or	33-SCU SCU Estribo 2 todo cargado	1.000	
			or	131-SCU SCU mitad cargado	1.000	
			or	132-SCU SCU Estribo1 mitad cargado	1.000	
			or	133-SCU SCU Estribo 2 mitad cargado	1.000	
Retraccion		permanent		03-RET Retraccion	1.000	
Frenado		if critical	either	61-FR Frenado	1.000	
			or	62-FR Frenado	1.000	
Prestressing		permanent		C-0@2 Tendon group 'C-0' CS: '2_Com	0.400	C11_1
		permanent		C-INF@3 Tendon group 'C-INF' CS: '3	0.600	C11_2
		permanent		N-0@1 Tendon group 'N-0' CS: '1_Vol	0.400	C11_3
		permanent		N-INF@3 Tendon group 'N-INF' CS: '3	0.600	C11_4

Alt : Alternative superposition

Limit state specification: 04-ELS-CUASIPERM-t0

Description
Standard design situation: Ultimate, ULS type 2 (1B)

Action combinations

Action No	Action Name	Fac	Action combinations 1
1	Dead load	1	1
2	Superimposed dead loads	1	1
3	Temperature action	1	0.5
4	Prestressing	1	1

Fac : all combination factors are multiplied by this factor

Loading superpositions for the actions
for limit state specification 04-ELS-CUASIPERM-t0

Action	Alt	additive	exclusive	Loading	Factor	Comb.
Dead load		permanent		01-PP Peso propio tablero	1.000	
		permanent		02-PP Peso propio estribo	1.000	
Superimposed dead loa		permanent		11-CM Carga muerta t0	1.000	
Temperature action	1	if critical	either	21-TU Temperatura uniforme CON	1.000	
			or	22-TU Temperatura uniforme EXP	1.000	
		plus where crit	either	23-TG Temperatura gradiente CAL sup	0.750	C3_1
			or	24-TG Temperatura gradiente CAL inf	0.750	C3_2
	2	if critical	either	23-TG Temperatura gradiente CAL sup	1.000	
			or	24-TG Temperatura gradiente CAL inf	1.000	
		plus where crit	either	21-TU Temperatura uniforme CON	0.350	C3_3
			or	22-TU Temperatura uniforme EXP	0.350	C3_4
Prestressing	1	permanent		N-0@1 Tendon group 'N-0' CS: '1_Vol	0.900	C11_1
		permanent		C-0@2 Tendon group 'C-0' CS: '2_Com	0.900	C11_2
	2	permanent		N-0@1 Tendon group 'N-0' CS: '1_Vol	1.100	C11_3
		permanent		C-0@2 Tendon group 'C-0' CS: '2_Com	1.100	C11_4

Alt : Alternative superposition

Limit state specification: 04-ELS-CUASIPERM-Tinf

Description
Standard design situation: Ultimate, ULS type 2 (1B)

Action combinations

No	Action Name	Fac	Action combinations 1
1	Dead load	1	1
2	Superimposed dead loads	1	1
3	Temperature action	1	0.5
4	Retraccion	1	1
5	Prestressing	1	1

Fac : all combination factors are multiplied by this factor

Loading superpositions for the actions
for limit state specification 04-ELS-CUASIPERM-Tinf

Action	Alt	additive	exclusive	Loading	Factor	Comb.
Dead load		permanent		01-PP Peso propio tablero	0.400	C1_1
		permanent		02-PP Peso propio estribo	1.000	
		permanent		01-PPc Peso propio tablero cimbrado	0.600	C1_2
Superimposed dead loa		permanent		12-CM Carga muerta t inf	1.000	
Temperature action	1	if critical	either	21-TU Temperatura uniforme CON	1.000	
			or	22-TU Temperatura uniforme EXP	1.000	
		plus where crit	either	23-TG Temperatura gradiente CAL sup	0.750	C3_1
			or	24-TG Temperatura gradiente CAL inf	0.750	C3_2
	2	if critical	either	23-TG Temperatura gradiente CAL sup	1.000	
			or	24-TG Temperatura gradiente CAL inf	1.000	
		plus where crit	either	21-TU Temperatura uniforme CON	0.350	C3_3
			or	22-TU Temperatura uniforme EXP	0.350	C3_4
Retraccion		permanent		03-RET Retraccion	1.000	
Prestressing	1	permanent		C-0@2 Tendon group 'C-0' CS: '2_Com	0.360	C11_1
		permanent		C-INF@3 Tendon group 'C-INF' CS: '3	0.540	C11_2
		permanent		N-0@1 Tendon group 'N-0' CS: '1_Vol	0.360	C11_3
		permanent		N-INF@3 Tendon group 'N-INF' CS: '3	0.540	C11_4
	2	permanent		C-0@2 Tendon group 'C-0' CS: '2_Com	0.440	C11_5
		permanent		C-INF@3 Tendon group 'C-INF' CS: '3	0.660	C11_6
		permanent		N-0@1 Tendon group 'N-0' CS: '1_Vol	0.440	C11_7
		permanent		N-INF@3 Tendon group 'N-INF' CS: '3	0.660	C11_8

Alt : Alternative superposition

Limit state specification: 11-ELU-CONSTRUCCION

Description
Standard design situation: Ultimate, ULS type 2 (1B)

Action combinations

No	Action Name	Fac	Action combinations 1	2
1	Dead load	1	1.35	1
2	Superimposed dead loads	1	1.35	1
3	Live load general	1	1.35	1
4	Prestressing	1	1	1

Fac : all combination factors are multiplied by this factor

Loading superpositions for the actions
for limit state specification 11-ELU-CONSTRUCCION

Action	Alt	additive	exclusive	Loading	Factor	Comb.
Dead load		permanent		01-PP Peso propio tablero	1.000	
		permanent		02-PP Peso propio estribo	1.000	
Superimposed dead loa		permanent		11-CM Carga muerta t0	1.000	
Live load general		if critical		81-SCC Sobrecarga construccion	1.000	
		plus where crit		82-SCC Carro construccion	1.000	
Prestressing		permanent		N-0@1 Tendon group 'N-0' CS: '1_Vol	1.000	

Alt : Alternative superposition

Limit state specification: 14-QP-CONSTRUCCION

Description
Standard design situation: Ultimate, ULS type 2 (1B)

Action combinations

No	Action Name	Fac	Action combinations 1
1	Dead load	1	1
2	Superimposed dead loads	1	1
3	Live load general	1	1
4	Prestressing	1	1

Fac : all combination factors are multiplied by this factor

Loading superpositions for the actions
for limit state specification 14-QP-CONSTRUCCION

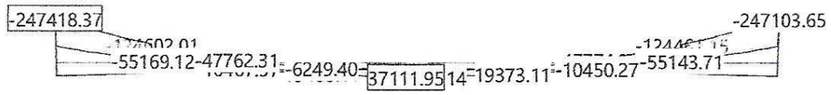
Action	Alt	additive	exclusive	Loading	Factor	Comb.
Dead load		permanent		01-PP Peso propio tablero	1.000	
		permanent		02-PP Peso propio estribo	1.000	
Superimposed dead loa		permanent		11-CM Carga muerta t0	1.000	
Live load general		if critical		81-SCC Sobrecarga construccion	1.000	
		plus where crit		82-SCC Carro construccion	1.000	
Prestressing		permanent	either	N-0@1 Tendon group 'N-0' CS: '1_Vol	0.900	C11_1
			or	N-0@1 Tendon group 'N-0' CS: '1_Vol	1.100	C11_2

Alt : Alternative superposition

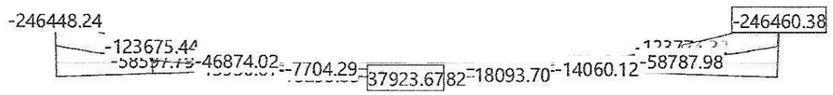
PRETENSADO

ENCAJE PRETENSADO

Section force envelopes My (Principal axis) [kNm] for: 01-ELU-t0 (P), restrainig forces only, Subsystem: TAB_voladizo



Section force envelopes My (Principal axis) [kNm] for: 01-ELU-tinf (P), restrainig forces only, Subsystem: TAB_voladizo



Se ha dispuesto:

NEGATIVOS ⟹ 18 TENDONES 27 Ø 0,6"

POSITIVOS ⟹ 8 TENDONES 24 Ø 0,6"

COMPROBACIÓN ELU:

- My^- ⟶ Condiciona t0:

$My^- = 247420 mkN \rightarrow A_p = \frac{247420}{0,9 \cdot 2,85 \cdot \frac{0,5 \cdot 186}{1,15}} = 663\ cm^2$

↓ 1,5 cm²/cordón

442 cordones < 18.27 = 486 cord. OK.

- My^+ ⟶ Condiciona tinf:

$My^+ = 37930 mkN \rightarrow A_p = \frac{37930}{0,9 \cdot 1,1 \cdot \frac{0,5 \cdot 186}{1,15}} = 264\ cm^2$

↓

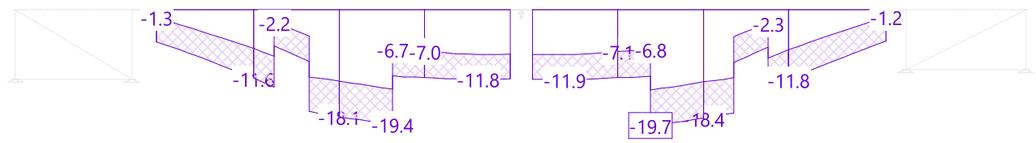
176 cordones < 8.24 = 192 cord. OK.

COMPROBACIÓN ELS

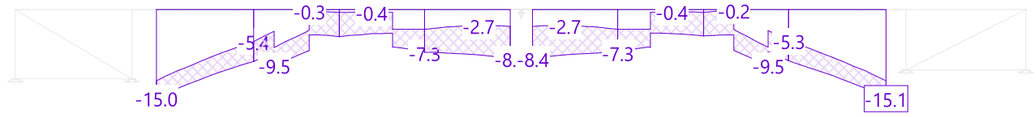
A continuación se muestran las tensiones para < fibra superior / fibra inferior de las combinaciones:

- Cuasiperm – t0
- Cuasiperm – tinf.
- Cuasiperm – Construcción.

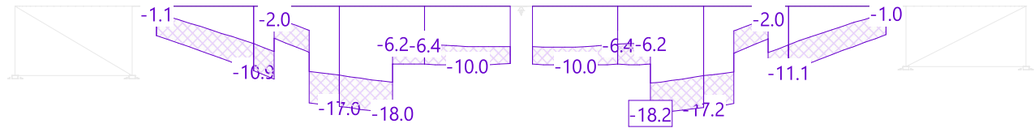
ENVELOPE VALUES Stress (homogeneous) in !TA [N/mm2] Loads: 04-ELS-CUASIPERM-t0 (P), Subsystem: TAB_voladizo



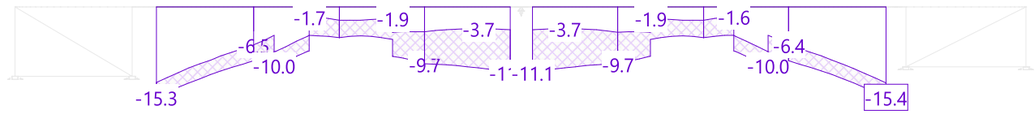
ENVELOPE VALUES Stress (homogeneous) in !BA [N/mm2] Loads: 04-ELS-CUASIPERM-t0 (P), Subsystem: TAB_voladizo



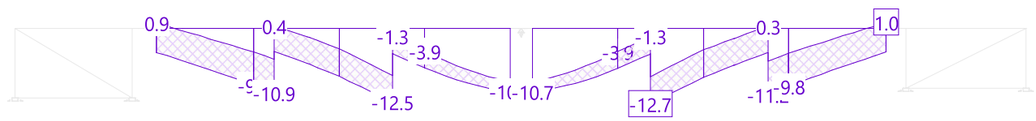
ENVELOPE VALUES Stress (homogeneous) in !TA [N/mm2] Loads: 04-ELS-CUASIPERM-Tinf (P), Subsystem: TAB_voladizo



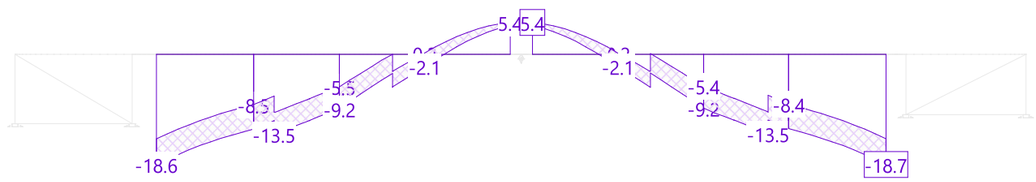
ENVELOPE VALUES Stress (homogeneous) in !BA [N/mm2] Loads: 04-ELS-CUASIPERM-Tinf (P), Subsystem: TAB_voladizo



ENVELOPE VALUES Stress (homogeneous) in !TA [N/mm2] Loads: 14-QP-CONSTRUCCION (P), Subsystem: TAB_voladizo

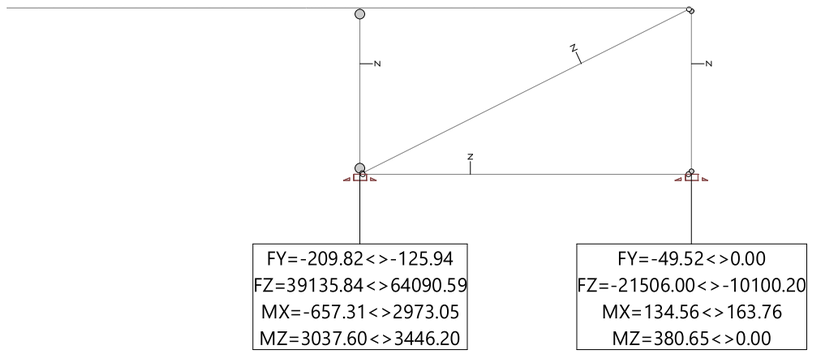


ENVELOPE VALUES Stress (homogeneous) in !BA [N/mm2] Loads: 14-QP-CONSTRUCCION (P), Subsystem: TAB_voladizo

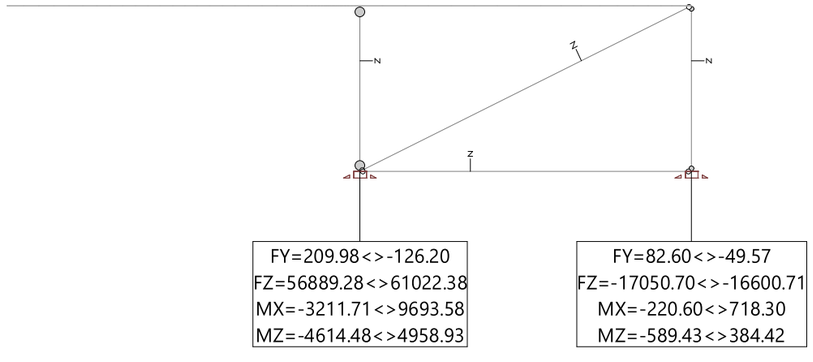


CIMENTACIÓN

Reaction envelopes for FZ and corresponding components [kN]/[kNm], Specification: 01-ELU-t0 (P)



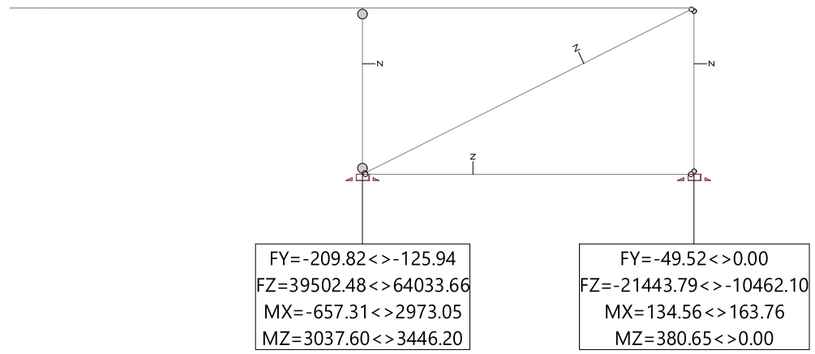
Reaction envelopes for MX and corresponding components [kN]/[kNm], Specification: 01-ELU-t0 (P)



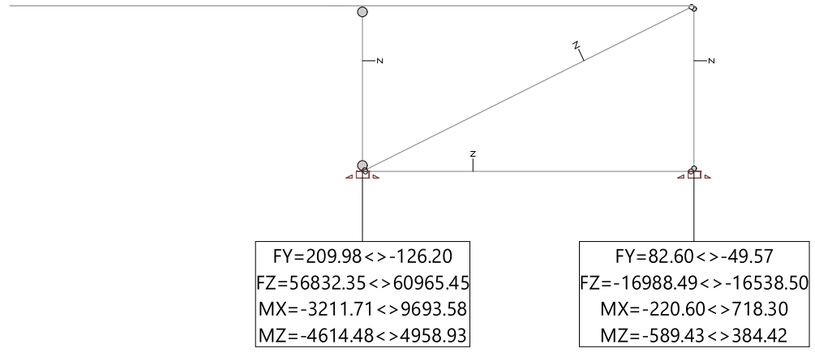
Nr.:

C:\Users\mcgv\Desktop\02_PROYECTOS LOCAL\CABEZUELA\01 CUBUS\200423_Cabezuela_empotrado_micros_v4.S8P

Reaction envelopes for FZ and corresponding components [kN]/[kNm], Specification: 01-ELU-tinf (P)



Reaction envelopes for MX and corresponding components [kN]/[kNm], Specification: 01-ELU-tinf (P)



Nr.:

C:\Users\mcgv\Desktop\02_PROYECTOS LOCAL\CABEZUELA\01 CUBUS\200423_Cabezuela_empotrado_micros_v4.S8P

COMPRESION

		FZ	MX
		[kN]	[mkN]
T0	FZ max	64090	2973
	MX max	61022	9693
TINF	FZ max	64034	2973
	MX max	60965	9694

N	MX	
Nmp	dtransv	Nmp
total	[m]	transv
71	9.6	13
71	9.6	13
71	9.6	13
71	9.6	13

N_N	N_MX	**Ntot**
[kN]	[kN]	**[kN]**
903	24	**926**
859	78	**937**
902	24	**926**
859	78	**936**

TRACCION

		FZ	MX
		[kN]	[mkN]
T0	FZ max	21506	164
	MX max	17050	718
TINF	FZ max	21443	164
	MX max	16988	718

N	MX	
Nmp	dtransv	Nmp
total	[m]	transv
28	2.4	7
28	2.4	7
28	2.4	7
28	2.4	7

N_N	N_MX	**Ntot**
[kN]	[kN]	**[kN]**
768	10	**778**
609	43	**652**
766	10	**776**
607	43	**649**

MICROPILOTES 168.3x8

COMPRESION

diametro nominal	0.225	m
diametro armadura tubular	168.3	mm
espesor armadura tubular	8	mm
diametro interior	152.3	mm
re	1.2	mm
limite elástico armadura tubular	460	Mpa
γa	1.1	
fyd	400.0	Mpa
Fu,c	1	
Aa	3399	mm2
Na,rd	**1360**	kN
As (seccion total de la arm pasiva)	0	mm2
fsk (lim elastico arm pasiva)	500	Mpa
γs	1.15	
fsd	400.0	Mpa
Ns,rd	**0**	
Anominal tubular	4029	mm2
Ac	0.0357	m2
fck	30	Mpa
γc	1.5	
Nh,rd	**607**	kN
R pandeo	0.83	
Fe	1	
Na,rd	**940**	kN
Ns,rd	**0**	kN
Nh,rd	**420**	kN
Nc,rd	**1360**	kN

Capacidad de micropilotes a compresión: sólo se considera la parte correspondiente al acero. No se ha tenido en cuenta la contribución del hormigón ya que hay una zona con camisa y relleno de cera.

TRACCION

fyd	418.2	Mpa
fsd	434.8	Mpa
Aa	3399	mm2
As	0	mm3
Na,rd	**1421**	kN
Ns,rd	**0**	kN
Nt,rd	**1292**	kN

COMPROBACIÓN CIMENT. FRENTE A DEFORMAC. IMPUESTAS

01 CUBUS Cabezuela	Page 46 23.04.20, 19:55
FHECOR Ingenieros Consultores S.A. mcgv	Statik-8 - Version 0

Envelope values for displacements DX (Principal axis) [mm] for: 01-ELU-tinf (P), Scaling factor: 100.0, Multiple subsystems

36.38 ——— -36.37

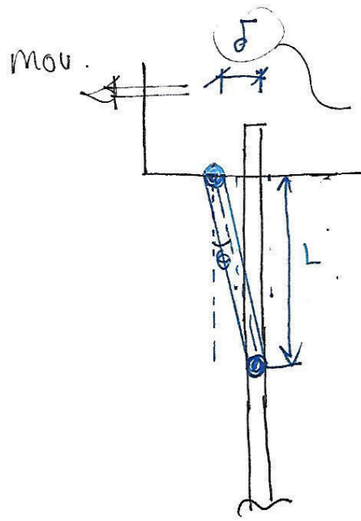
$\delta_{MD\ COMP} = -31mm$ $\delta_{MD\ TRAC} = -37mm$

Aplicando la GUÍA PARA LA CONCEPCIÓN DE PUENTES INTEGRALES EN CARRETERAS:

Frente a las deformaciones impuestas, se asume la formación de rótulas en los micropilotes.

El proceso de deformación de los micropilotes constará de una fase elástica y otra plástica en la que se producirán dos rótulas: (despreciamos)

- Una en el empotramiento con el estribo
- La otra a la profundidad de empotramiento.



El movimiento que puede asumir depende de:

① - Capacidad de giro

② - Profundidad de empotramiento

① Capacidad de giro: ver página siguiente.
- COMPRESIÓN: $\chi = 90 - 14 = 76,\ km^{-1}$
- TRACCIÓN: $\chi = 144 - 20 = 124\ km^{-1}$

② Longitud de empotramiento:

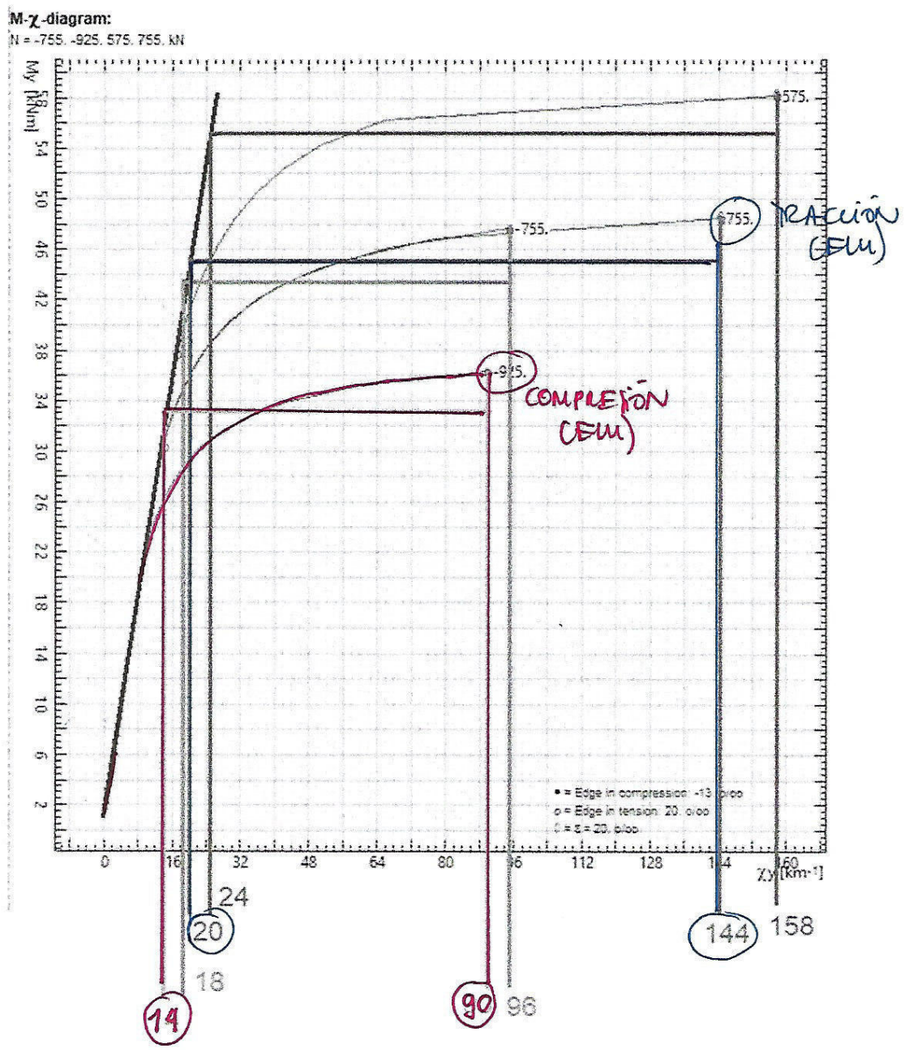
COMP.
- LONGITUD EXENTO (cauce): 1,50 m
- Long. de emp. en terreno: 1,20 m

2,70 m − 0,17 (1 canto) ≈ 2,50 m

TRACC: 3,80 m

Nr.:

C:\Users\mcgv\Desktop\02_PROYECTOS LOCAL\CABEZUELA\01 CUBUS\200423_Cabezuela_empotrado_micros_v4.S8P



Por tanto:

- Para pilotes a compresión:

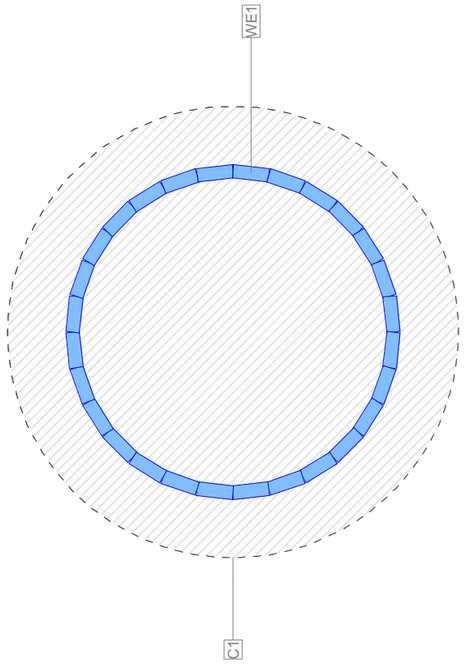
$$\delta = \Theta \cdot L = L \cdot \chi \cdot H = 2500 \cdot 74 \cdot 10^{-3} \cdot 0,166 = \underline{31\ mm}$$ OK

$\Theta = \chi \cdot H$ (canto)

- Para pilotes a tracción:

$$\delta = L \cdot \chi \cdot H = 3800 \cdot 124 \cdot 10^{-3} \cdot 0,166 = 78\ mm$$ OK

Cross-section 168.3X8, Variant new (H300;AE460): Outline Scale 1 :3.0



Cross section (Girder): 168.3X8 , Variant: NEW

Thin-walled cross sections

Name	Material	Class	No.	y_q [mm]	z_q [mm]	t [mm]	No.	y_q [mm]	z_q [mm]	t [mm]
WE1	S	AE460	1	-62.7	-50.0	6.8	2	-72.2	-34.8	6.8
			3	-78.1	-17.8	6.8	4	-80.2	0	6.8
			5	-78.1	17.8	6.8	6	-72.2	34.8	6.8
			7	-62.7	50.0	6.8	8	-50.0	62.7	6.8
			9	-34.8	72.2	6.8	10	-17.8	78.1	6.8
			11	0	80.2	6.8	12	17.8	78.1	6.8
			13	34.8	72.2	6.8	14	50.0	62.7	6.8
			15	62.7	50.0	6.8	16	72.2	34.8	6.8
			17	78.1	17.8	6.8	18	80.2	0	6.8
			19	78.1	-17.8	6.8	20	72.2	-34.8	6.8
			21	62.7	-50.0	6.8	22	50.0	-62.7	6.8
			23	34.8	-72.2	6.8	24	17.8	-78.1	6.8
			25	0	-80.2	6.8	26	-17.8	-78.1	6.8
			27	-34.8	-72.2	6.8	28	-50.0	-62.7	6.8

(1) : Thin-walled CS elements defining a box with 1 Cell

Section properties: (reference material: S)

Area [m^2]		Moment of inertia [m^4]		C.G.,Angle [mm]				Shear center [mm]	
Ax	**0.0034**	Ix	0.000022	ys	-0.0			eyM	-0.0
Ay	(=Ax)	**Iy**	**0.000011**	zs	0.0			ezM	-0.0
Az	(=Ax)	**Iz**	**0.000011**	β	0. [°]				

Nr.:

C:\Users\mcgv\Desktop\02_PROYECTOS LOCAL\CABEZUELA\01 CUBUS\MICROPILOTES.FG8

Details of section properties

Name	Basic values Mat.	Mass [t/m^3]	A_{xi} [m^2]	E [kN/mm^2]	Section properties w=E/E_{ref} [-]	w A_{xi} [m^2]	w I_{xi} [m^4]	Torsion Ix No.	u [mm]	l [mm]
WE1	S	8.0	0.0034	210	1.00	0.0034	0.000000	3		502.5
Box contribution							0.000022	9		

w=E/E_{ref} : Weight (reference material: S)
w A_{xi} : Area of cross section element (weight included)
w I_{xi} : Torsion constant (weight included)
No. : Torsional model
u : Assumed length of perimeter
l : Length of thin-walled cross section element

Section-/Variant-properties

Member Type	h_w [mm]	Incl.(Haunched b.) ψ_o [°]	ψ_u [°]	Angle of st. β [°]	Shear and torsional forces VT-Model	Overwritten CS-values GIx [kNm^2]	GAy [kN]	GAz [kN]
Girder		0	0	90.0				

Materials

ID	Type	Member	E [kN/mm^2]	G [kN/mm^2]	ν	ρ [t/m^3]	α [‰]	Class
CC	Concrete	Column	34	14	0.17	2.5	0.010	H300
S	Construction	(general)	210	81	0.30	8.0	0.012	AE460

Concrete

ID	Class	f_{ck} [N/mm^2]	E_c [kN/mm^2]	f_{ct} [N/mm^2]	f_{cv} [N/mm^2]	f_{ck} [N/mm^2]
CC	H300	-30.0	33	0	0.7	30.0

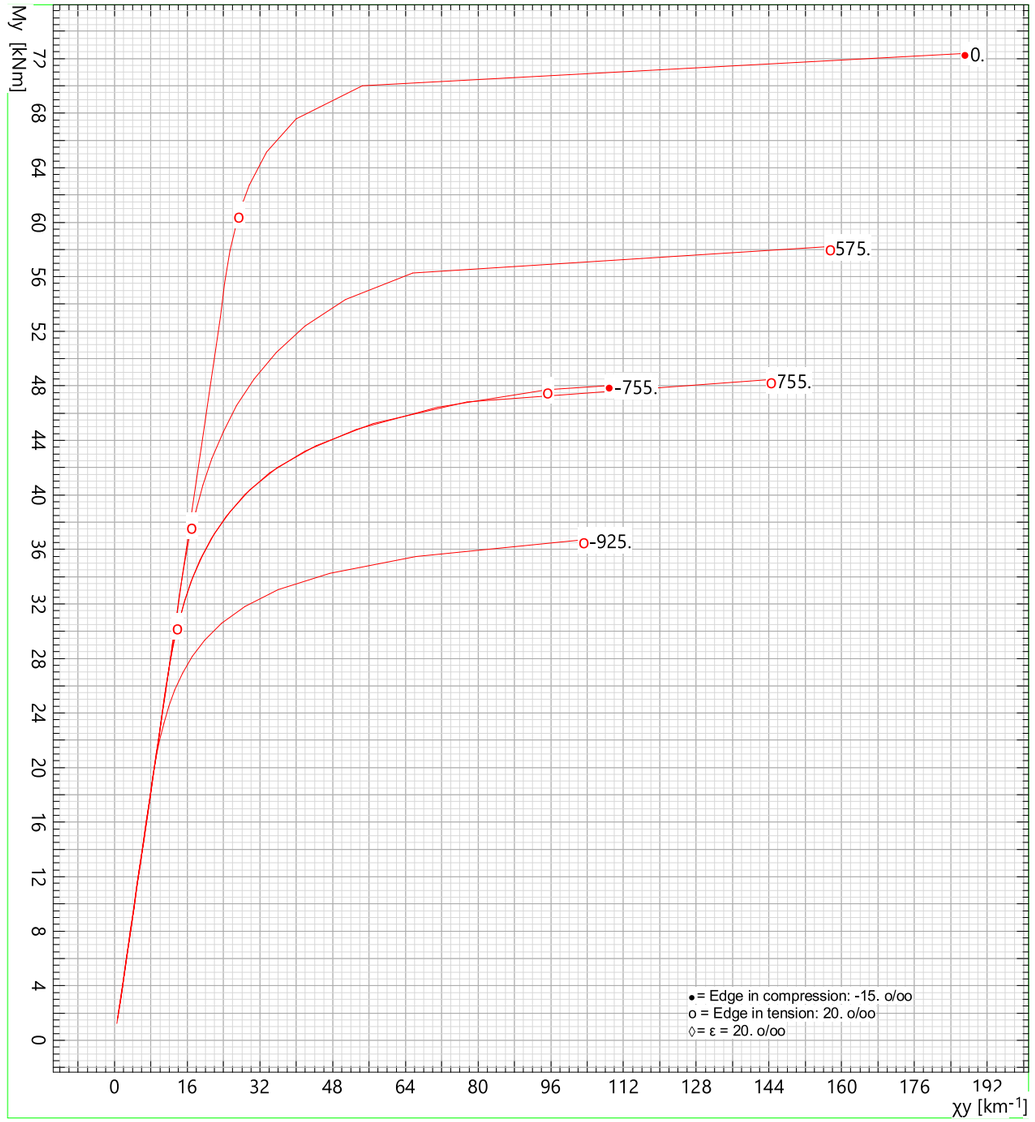
Construction steel

ID	Class	f_y [N/mm^2]	E_s [kN/mm^2]	f_y [N/mm^2]	ε_{uk} [‰]	f_{tk} [N/mm^2]
S	AE460	-460.0	210	460.0	20.0	460.0

Nr.:

C:\Users\mcgv\Desktop\02_PROYECTOS LOCAL\CABEZUELA\01 CUBUS\MICROPILOTES.FG8

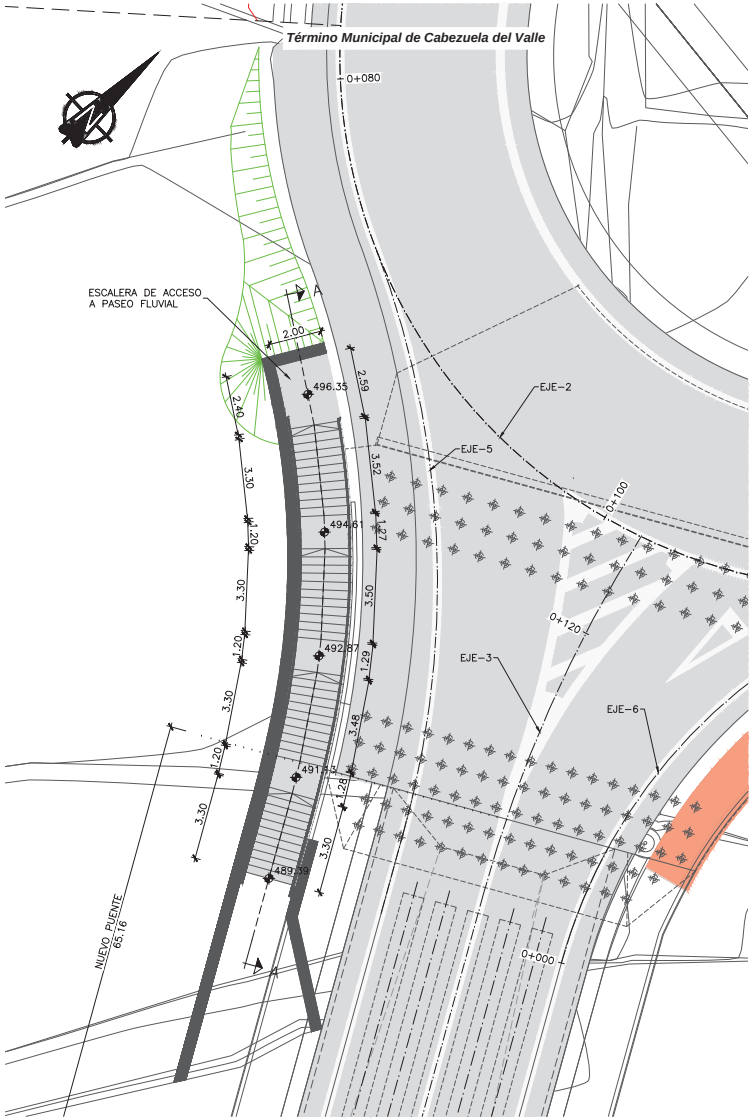
M-χ-diagram:
N = -755. -925. 575. 755. 0. kN



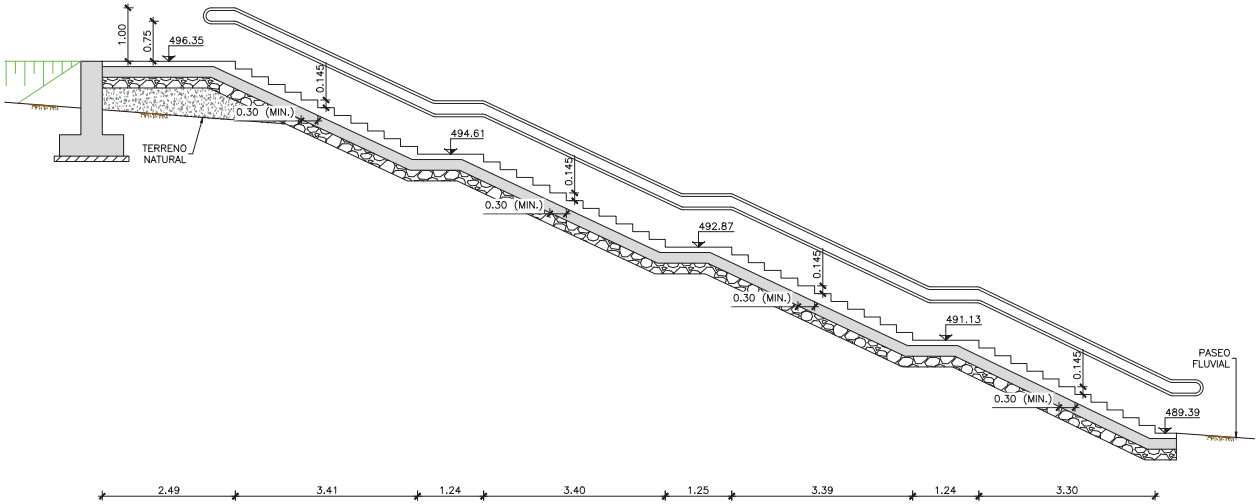
Analysis parameters "AP5"

ID	Diagram σ-ε				Strain Limits				Partial safety factor					Various parameters			
	c	s		a	ε_{c2} [‰]	ε_{cu3} [‰]	ε_{ud} [‰]	σ_s [N/mm²]	α_{cc} [-]	γ_c [-]	γ_s [-]		γ_M [-]	θ [-]	φ [-]		
AP5	2/0	1		1	-4.	-15.	20.		0.85	1.5	1.15		1.1	45.	0.		

APÉNDICE 3. PLANOS DE ACCESOS A PASEO FLUVIAL

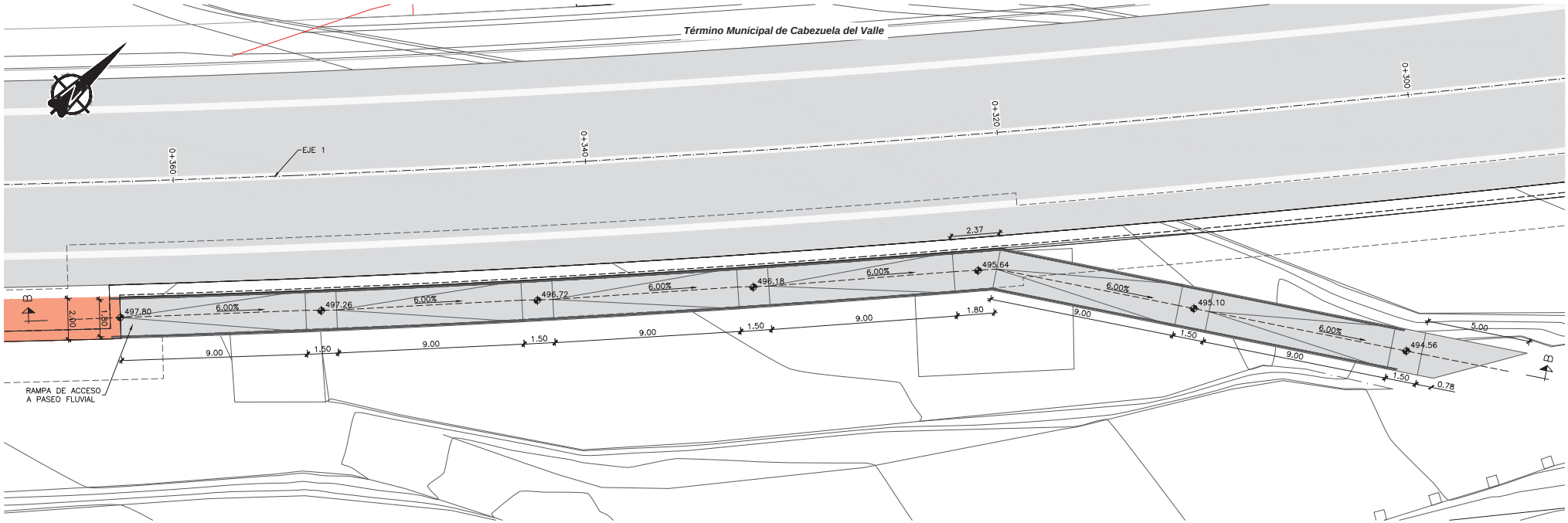


ESCALERA DE ACCESO A PASEO FLUVIAL
PLANTA
ESCALA 1:100

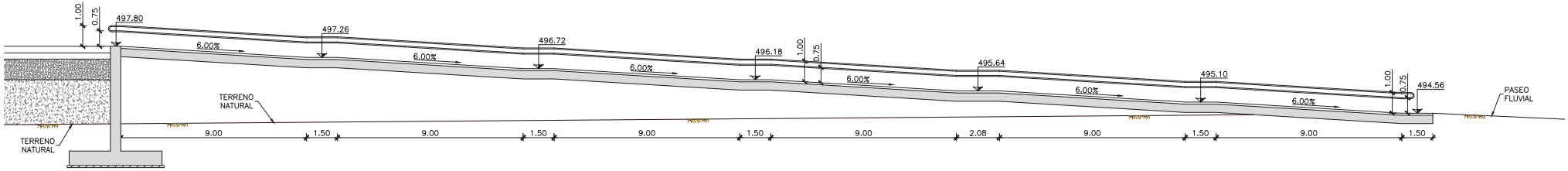


ESCALERA DE ACCESO A PASEO FLUVIAL
SECCIÓN A–A (POR EJE DE ESCALERA)
ESCALA 1:50

GOBIERNO DE ESPAÑA / MINISTERIO DE FOMENTO	SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTE Y VIVIENDA SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DEL ESTADO EN EXTREMADURA	CONSULTOR: ineco	ESCALA: 1:100 – 1:50 0 1,0 2,0 3,0 0 0,5 1,0 1,5 ORIGINAL–A1	TÍTULO DEL ESTUDIO: **PROYECTO DE TRAZADO** **NUEVO PUENTE DE LA CARRETERA N-110 EN CABEZUELA DEL VALLE (CÁCERES)**	CLAVE: -	Nº ANEJO: Nº13	TÍTULO DE ANEJO: / DESIGNACIÓN: *ESTRUCTURAS* ESCALERA DE ACCESO A PASEO FLUVIAL DEFINICIÓN GEOMÉTRICA	FECHA: OCTUBRE 2020 HOJA 1 DE 2



RAMPA DE ACCESO A PASEO FLUVIAL
PLANTA
ESCALA 1:100



RAMPA DE ACCESO A PASEO FLUVIAL
SECCIÓN B–B (POR EJE DE RAMPA)
ESCALA 1:100

GOBIERNO DE ESPAÑA / MINISTERIO DE FOMENTO	SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTE Y VIVIENDA SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DEL ESTADO EN EXTREMADURA	CONSULTOR: ineco	ESCALA: 1:100 (0 1 2 3) ORIGINAL–A1	TÍTULO DEL ESTUDIO: PROYECTO DE TRAZADO NUEVO PUENTE DE LA CARRETERA N-110 EN CABEZUELA DEL VALLE (CÁCERES)	CLAVE: -	Nº ANEJO: Nº13	TÍTULO DE ANEJO: / DESIGNACIÓN: *ESTRUCTURAS* RAMPA DE ACCESO A PASEO FLUVIAL DEFINICIÓN GEOMÉTRICA	FECHA: OCTUBRE 2020 HOJA 2 DE 2