ANEJO 3:
JUSTIFICACIÓN TÉCNICA DE LAS MODIFICACIONES

SUBANEJO 1: Trazado

SUBANEJO 2: Estribos

SUBANEJO 3: Pilas

SUBANEJO 4: Tablero

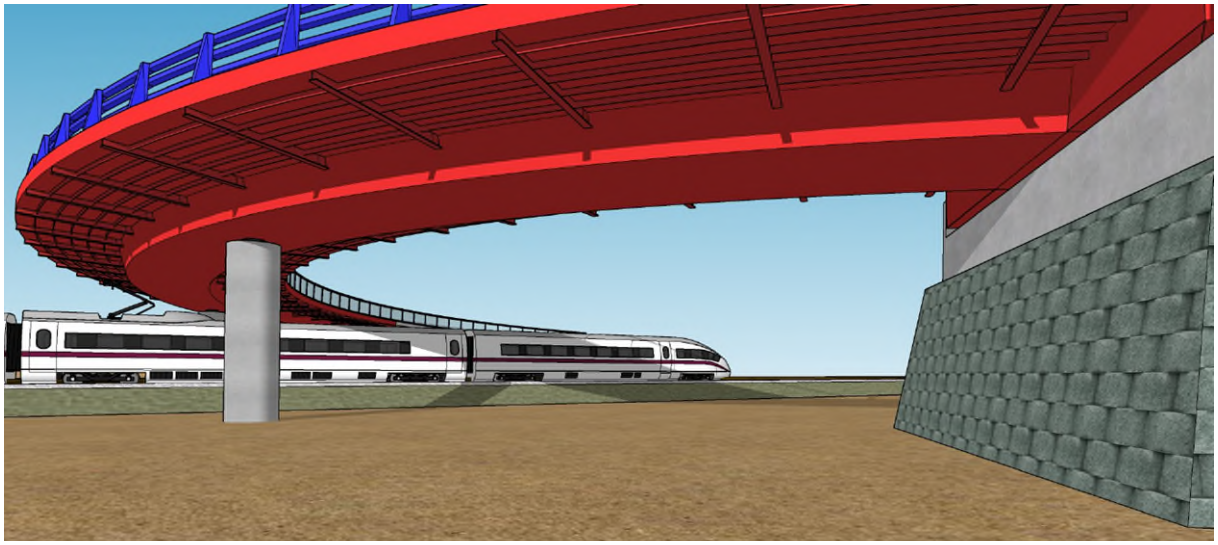
SUBANEJO 5: Drenaje

SUBANEJO 6: Muro Verde

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN PARA LA SUPRESIÓN DEL PASO A NIVEL DE BERNABEITIA. MODIFICADO Nº1

BERNABEITIAKO TRENBIDE PASAGUNEAREN KENTZEKO ERAIKUNTZA PROIEKTUA. MODIFIKATUA Nº1

ANEJO 3: JUSTIFICACIÓN TÉCNICA DE LAS MODIFICACIONES



Marzo 2024 (Rev2. Modificación cimentaciones)

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN Y OBJETO

2. DESCRIPCIÓN DE LAS MODIFICACIONES

3. LISTADO DE SUBANEJOS

3.1. SUBANEJO DE TRAZADO
3.2. SUBANEJO DE ESTRIBOS
3.3. SUBANEJO DE PILAS
3.4. SUBANEJO DE TABLERO
3.5. SUBANEJO DE DRENAJE

TITULO PROYECTO **SUPRESION PASO A NIVEL DE BERNABEITIA**		**CODIGO** **97T**
REVISADO: **JUAN JOSE SANCHEZ RAMIREZ**	**FECHA:** **04/07/2024**	**FIRMA:**
VERIFICADO: **PABLO LOSCOS AREOSO**	**FECHA:** **04/07/2024**	**FIRMA:**
Observaciones:		

1. INTRODUCCIÓN Y OBJETO

El objeto del presente anejo es describir todas las modificaciones realizadas en el proyecto Modificado nº1 al Proyecto de construcción para la supresión del paso a nivel de Bernabeitia, y aportar las correspondientes justificaciones técnicas a dichas modificaciones.

Estas modificaciones, junto con sus justificaciones técnicas, están desarrolladas en los subanejos incluidos en el presente Anejo 3 del Proyecto Modificado nº1. Las modificaciones hacen referencia al trazado, la estructura, tanto tablero como pilas, estribos y sus cimentaciones, como al drenaje de la estructura y los terraplenes de acceso.

El resultado de las modificaciones realizadas se puede consultar en el Documento nº2 del Proyecto Modificado nº1, que contiene los nuevos planos de la actuación.

Esta versión del documento corresponde a una revisión del diseño en el que se modifica la tipología estructural de las cimentaciones, sustituyendo los encepados pilotados por encepados de micropilotes con armadura tubular.

2. DESCRIPCIÓN DE LAS MODIFICACIONES

2.1. Trazado

El proyecto corresponde a la construcción de un paso superior al ferrocarril que suprima el actual paso a nivel. El trazado de la obra, de 429.246 metros de longitud, presenta una planta en herradura con un tramo recto en la zona sur, y está compuesta por un puente y dos rampas en terraplén que permiten salvar el desnivel entre aquel y el vial existente.

Su sección transversal presenta una anchura de 9,355 metros correspondiente a una calzada de 6 metros, una acera de 2 metros en una de sus márgenes, y tres sobreanchos para alojar sistemas de contención, de 0,50 en ambos extremos y de 0,755 metros entre calzada y acera, en aquellas zonas donde sea necesario.

En la zona del puente, en el lado exterior de la curva se dispone un pretil metálico de nivel de contención H2, un pretil metálico urbano tipo PEU para separar peatones y calzada, así como una barandilla en el lado exterior de la acera para evitar las caídas de los peatones.

Dado su carácter rural, se prevé limitar la velocidad de circulación por el vial a 30 km/h.

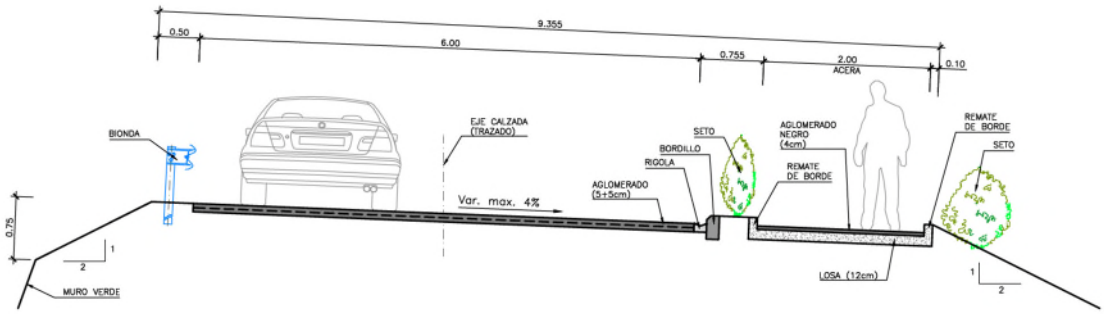


Figura 1. Sección transversal de la plataforma en zona de terraplén

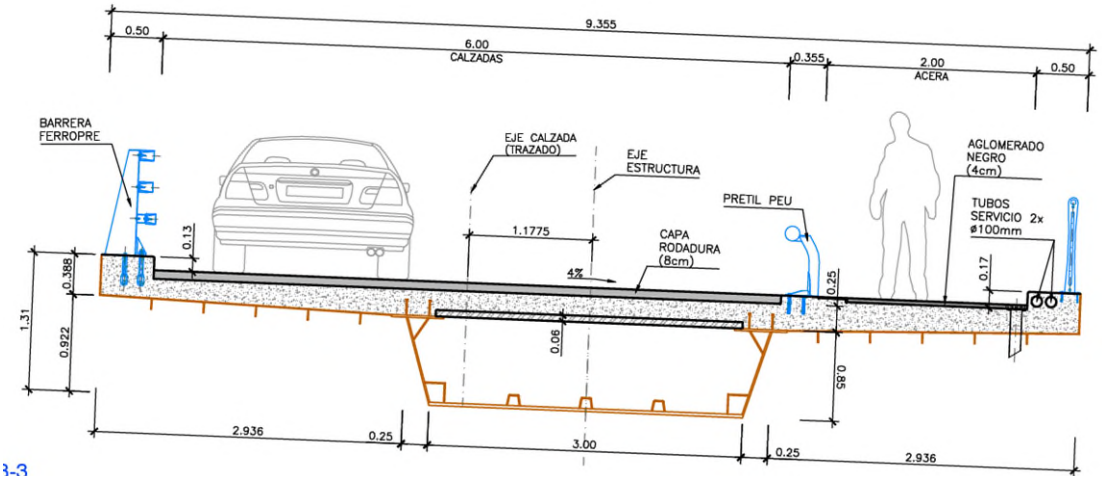


Figura 2. Sección transversal de la plataforma en el puente

La justificación técnica detallada del nuevo trazado se puede consultar en el apartado 3.1. del presente documento, donde se encuentra el Subanejo de Trazado.

2.2. Estructura

El puente sobre el paso a nivel de Bernabeitia consiste en un tablero de planta circular de 42 m de radio en el eje de trazado y presenta tres vanos de luces 22.50 m, 27 m y 22.50 m medidos en el eje de la estructura, situado a 1.1775 m del eje de trazado en dirección al interior de la curva, con una longitud total entre ejes

de estribos de 72 m. La curva interior tiene un radio de 36.10 m y tiene una longitud total entre ejes de estribos de 63.95 m. Por su parte, la curva exterior tiene un radio de 45.47 m y tiene una longitud total de 80.50 m entre ejes de estribos.

El tablero consiste, por su parte, en una sección mixta hormigón-acero con un cajón metálico sobre el que se dispone una losa superior de hormigón armado, así como una losa inferior sobre el fondo del cajón en la zona de pilas. El ancho total del tablero es de 9.355 m mientras que su canto total es 1.10 m, 0.85 m del cajón metálico y 0.25 m de la losa.

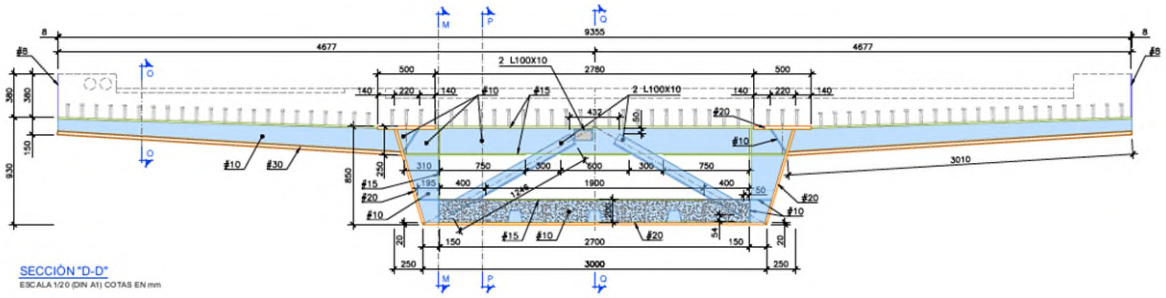


Figura 3. Definición geométrica de la sección transversal del tablero

El encofrado de la losa superior está formado por una prelosa de 6 cm de espesor en la zona entre almas del cajón, mientras que los voladizos se hormigonan directamente sobre chapas metálicas rigidizadas longitudinalmente, que se apoyan en costillas metálicas dispuestas cada 3.00 m.

El tablero es simplemente apoyado sobre neoprenos tanto en estribos como en pilas, disponiendo de doble apoyo en estribos y apoyo único en pilas.

Las pilas son de fuste único de 1.40 m de diámetro, con alturas de 7.10 m la P1 y 5.40 m la P2, con encepado de 1.35 m de canto y planta de 4.60x4.60 m, cimentado sobre 9 micropilotes de 239 mm de diámetro de perforación, con armadura tubular de 177.9 mm de diámetro exterior y 9 mm de espesor, ejecutados al amparo de revestimiento recuperable.

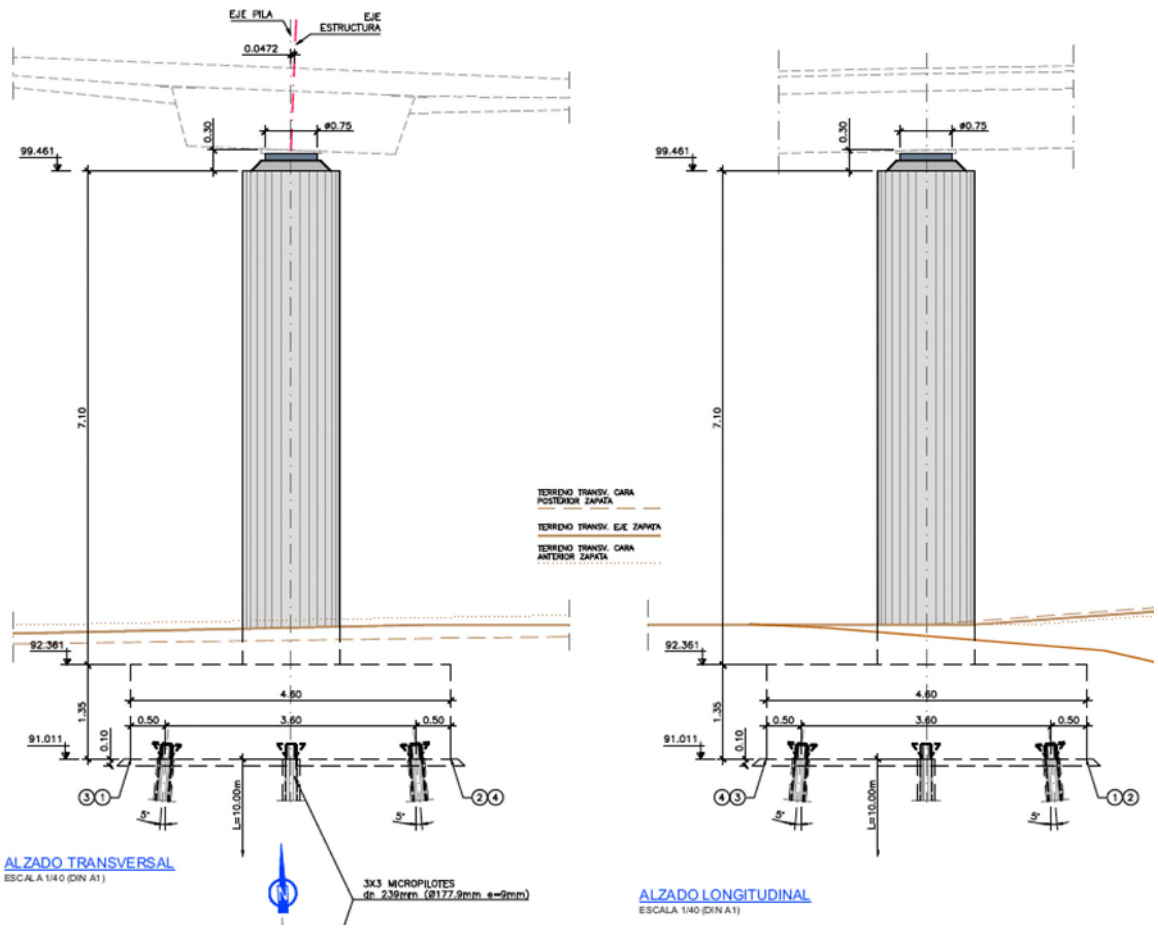


Figura 4. Definición geométrica de la Pila 1

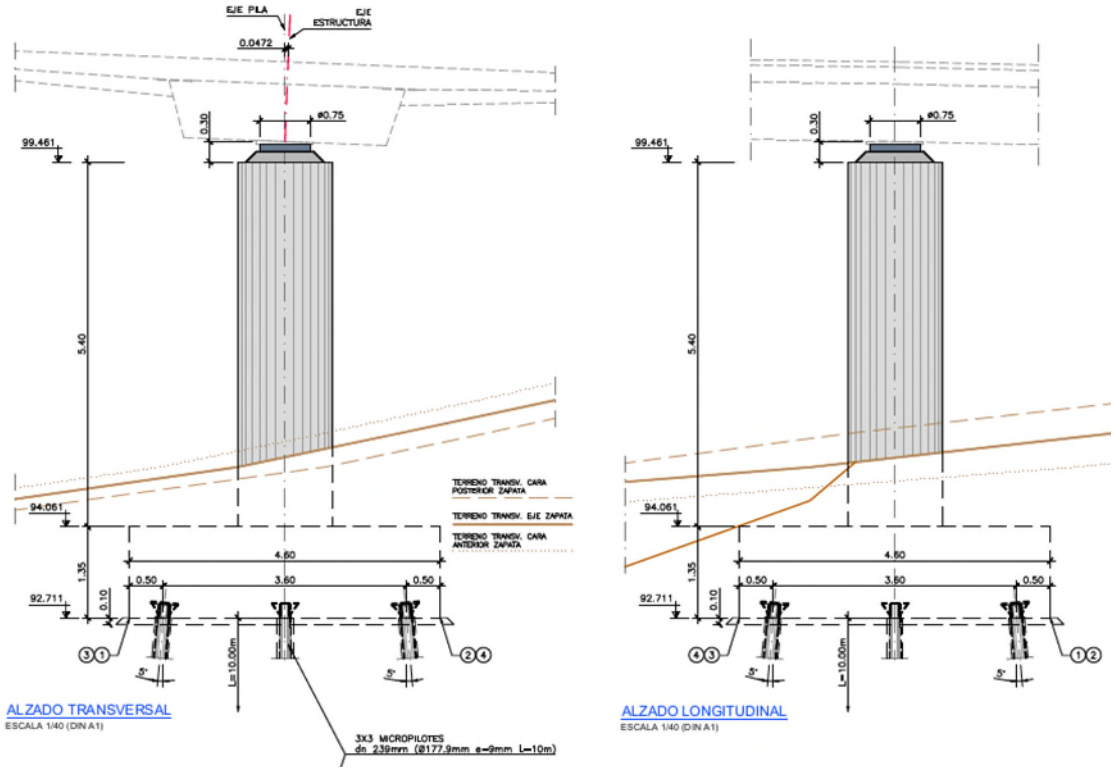


Figura 5. Definición geométrica de la Pila 2

Ambos estribos son vigas cargadero de 10 m de longitud, con un ancho de 1.85 m en el caso del E1, y de 2.00 m en el caso del E2, y canto variable entre 1.40 y 1.80 m para adaptarse al peralte del tablero. El espaldón presenta 1.35 m de altura y 0.30 m de espesor, mientras que los muretes de guarda laterales son de 1.00 m de altura y 0.20 m de espesor. En ambos cargaderos se dispone la correspondiente losa de transición.

En el caso del estribo 1 el cargadero se apoya sobre dos fustes rectangulares de 1.85x1.00 m, que descansan sobre un encepado micropilotado de 10.0x3.0 m de dimensiones en planta, y 1.20 m de canto. Dicho encepado se cimenta al terreno mediante una fila delantera de 9 micropilotes y una fila trasera de 5 micropilotes. Los delanteros son de la misma tipología que los presentes en las pilas, mientras que a los traseros se les añade una barra de 32 mm de diámetro dentro del tubo.

El terraplén de acceso se realiza con un muro verde que envuelve a cargadero y fustes.

El cargadero del E2 está directamente cimentado mediante 10 micropilotes del mismo tipo que los presentes en las pilas, y empotrados en roca poco alterada. El terraplén de acceso es un relleno de tierras convencional para carretera.

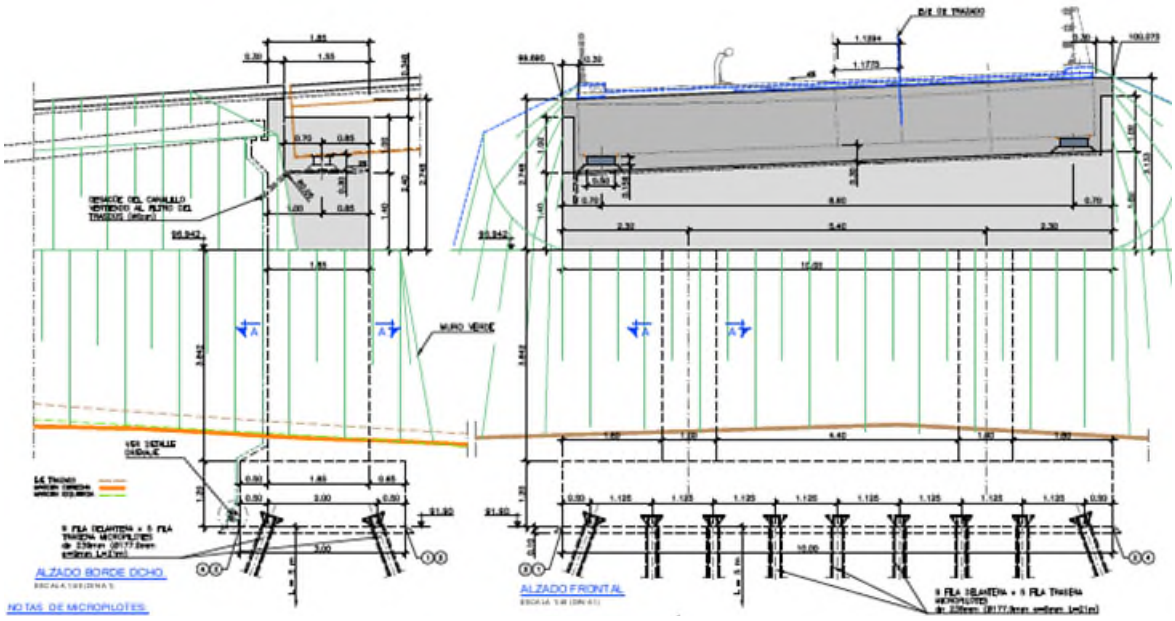


Figura 6. Definición geométrica del Estribo 1

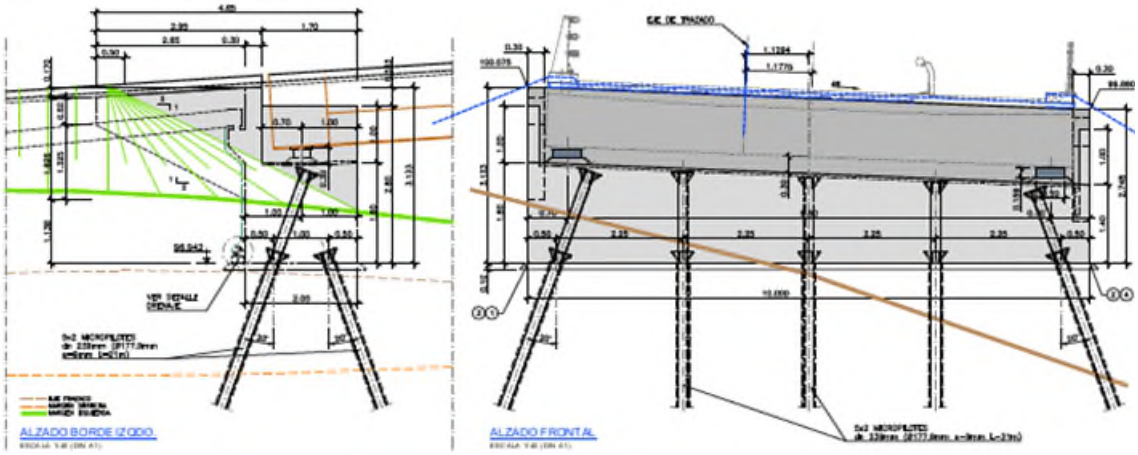


Figura 7. Definición geométrica del Estribo 2

La justificación técnica detallada de la nueva estructura diseñada se puede consultar en los apartados 3.2, 3.3 y 3.4 del presente documento, donde se encuentran los subanejos de estribos, pilas y tablero.

2.3. Drenaje

Tramo 1:

Las pendientes longitudinales y transversales del tramo, del 6.4% y 4% respectivamente, posibilitan la evacuación del agua de la plataforma (calzadas, arcenes y aceras).
La pendiente transversal facilita el drenaje superficial hacia los bordillos de la margen exterior de la carretera.

De este modo, entre los bordillos y el área pavimentada se disponen unas rígolas (canaletas) de 15 cm de ancho y 5cm de profundidad, que funcionan como elementos de conducción del agua en la dirección longitudinal de la carretera.

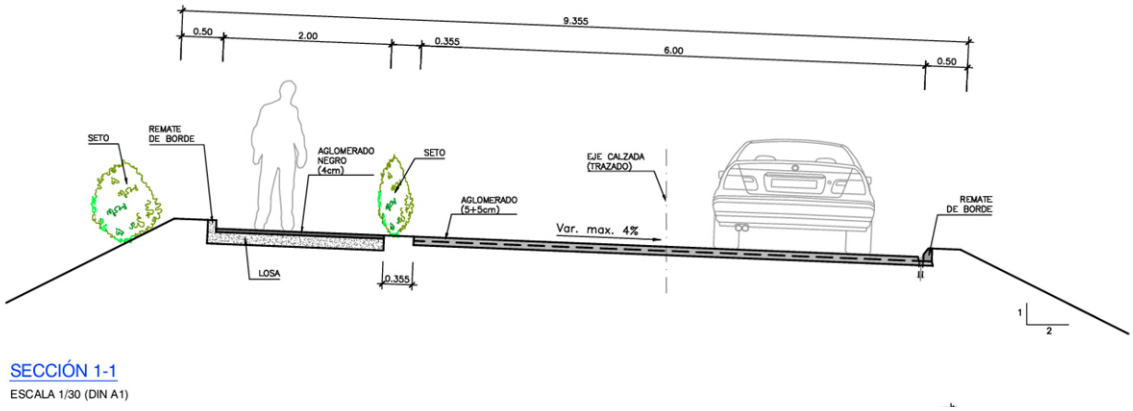


Figura 8. Tramo 1 en Terraplén (PK INI: 0+022 a PK FIN: 0+094)

Tramo 2:

Las pendientes longitudinales y transversales del tramo, del 6.4% y 4% respectivamente, posibilitan la evacuación del agua de la plataforma (calzadas, arcenes y aceras).
La pendiente transversal facilita el drenaje superficial hacia la margen interior de la carretera. De este modo los bordillos, los bordillos de 10cm de altura, funcionan como elementos de conducción del agua en la dirección longitudinal de la carretera

En el punto más aguas abajo del tramo se dispone el desagüe mediante Imbornal (rejilla + arqueta) y Tubo enterrado que desagua por el terraplén mediante una bajante.

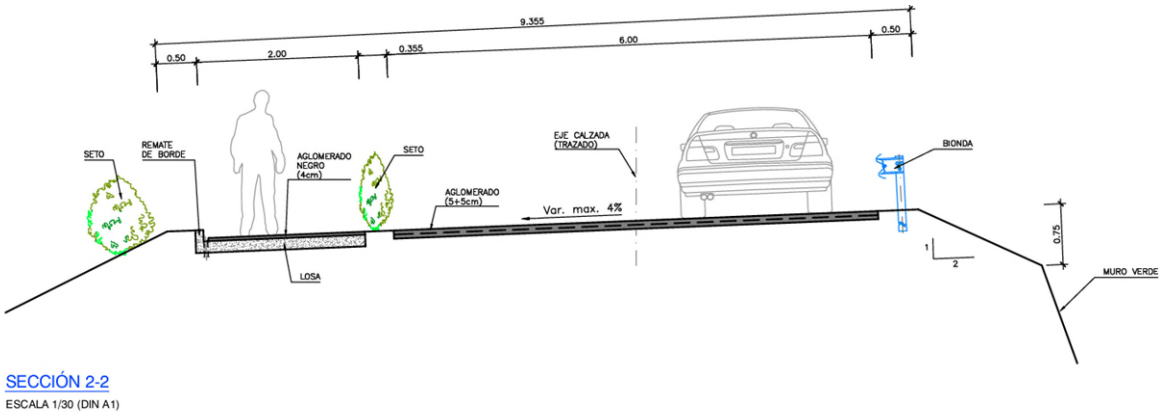


Figura 9. Tramo 2 en Terraplén (PK INI: 0+094 a PK FIN: 0+154)

Tramo 3:

Las pendientes longitudinales y transversales del tramo, del 6.4% y 4% respectivamente, posibilitan la evacuación del agua de la plataforma (calzadas, arcenes y aceras).
La pendiente transversal facilita el drenaje superficial hacia la margen interior de la carretera. De este modo los bordillos, de 10cm de altura, funcionan como elementos de conducción del agua en la dirección longitudinal de la carretera.

En el punto más aguas abajo del tramo se dispone el desagüe mediante Imbornal (rejilla + arqueta) + Tubo enterrado que desagua por el terraplén mediante una bajante.

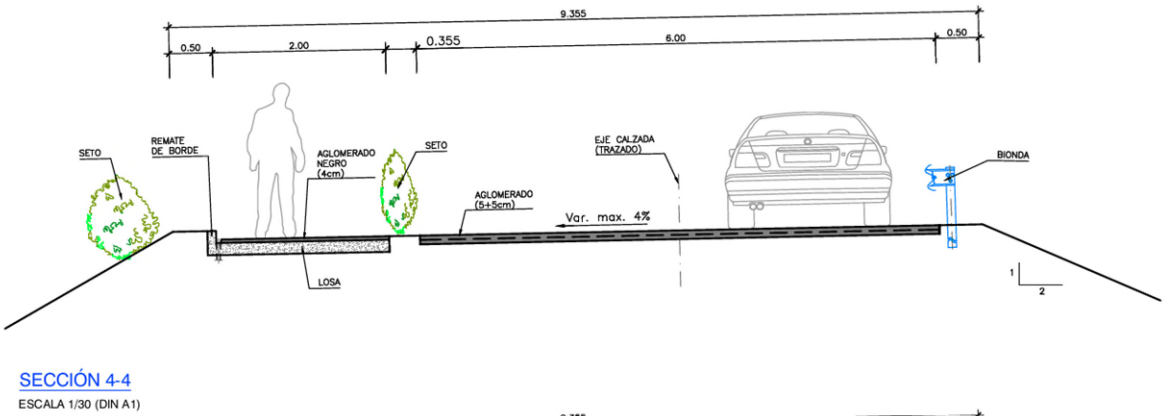


Figura 10. Tramo 3 en Terraplén (PK INI: 0+228 a PK FIN: 0+250

Tramo 4:

Las pendientes longitudinales y transversales del tramo, del 6.4% y 4% respectivamente, posibilitan la evacuación del agua de la plataforma (calzadas, arcenes y aceras).
La pendiente transversal facilita el drenaje superficial hacia la margen interior de la carretera. De este modo los bordillos, de 10cm de altura, funcionan como elementos de conducción del agua en la dirección longitudinal de la carretera.

Se disponen dos desagües en el tramo, cada 34 metros, mediante Imbornal (rejilla + arqueta) y Tubo enterrado que desagua por el terraplén mediante bajantes.

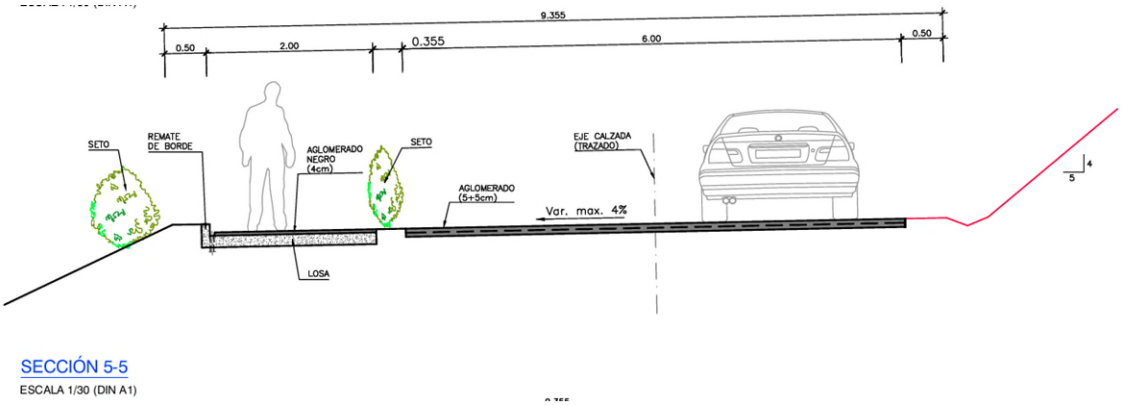


Figura 11. Tramo 4 a Media Ladera (PK INI: 0+250 a PK FIN: 0+318)

Tramo 5:

Las pendientes longitudinales y transversales del tramo, del 6.4% y 2% (hacia cada lado) respectivamente, posibilitan la evacuación del agua de la plataforma (calzadas, arcenes y aceras).

Las pendientes transversales facilitan el drenaje superficial hacia ambas márgenes de la carretera.
En el lado en terraplén, los bordillos (de 10cm de altura), funcionan como elementos de conducción del agua en la dirección longitudinal de la carretera.

En el punto más aguas abajo del tramo se dispone el desagüe mediante Imbornal (rejilla + arqueta) y Tubo enterrado que desagua por el terraplén mediante una bajante.

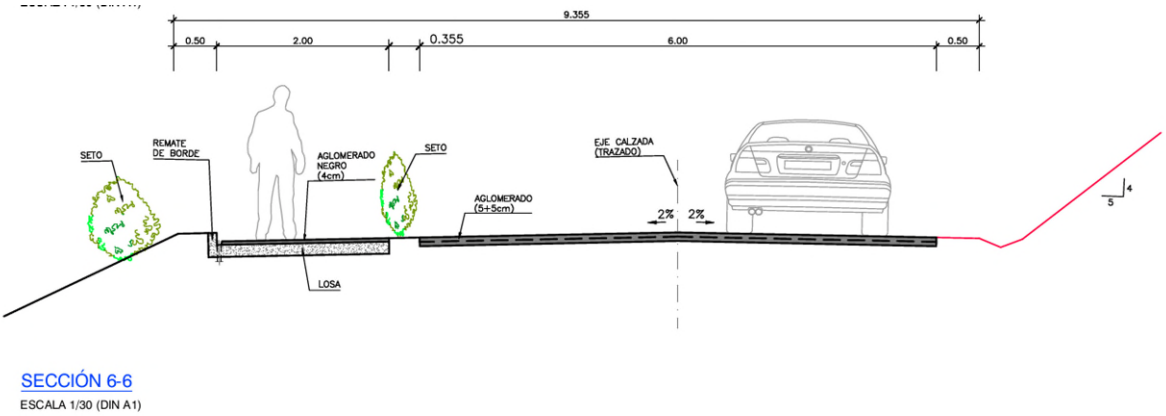


Figura 12. Tramo 5 a Media Ladera (PK INI: 0+318 a PK FIN: 0+338

La justificación técnica detallada de los sistemas de drenaje diseñados se puede consultar en el apartado 3.5 del presente documento, donde se encuentra el subanejo de drenaje.

3. LISTADO DE SUBANEJOS

3.1. Subanejo de trazado

Ver Subanejo 3.1: Trazado

3.2. Subanejo de estribos

Ver Subanejo 3.2: Estribos

3.3. Subanejo de pilas

Ver Subanejo 3.3: Pilas

3.4. Subanejo de tablero

Ver Subanejo 3.4: Tablero

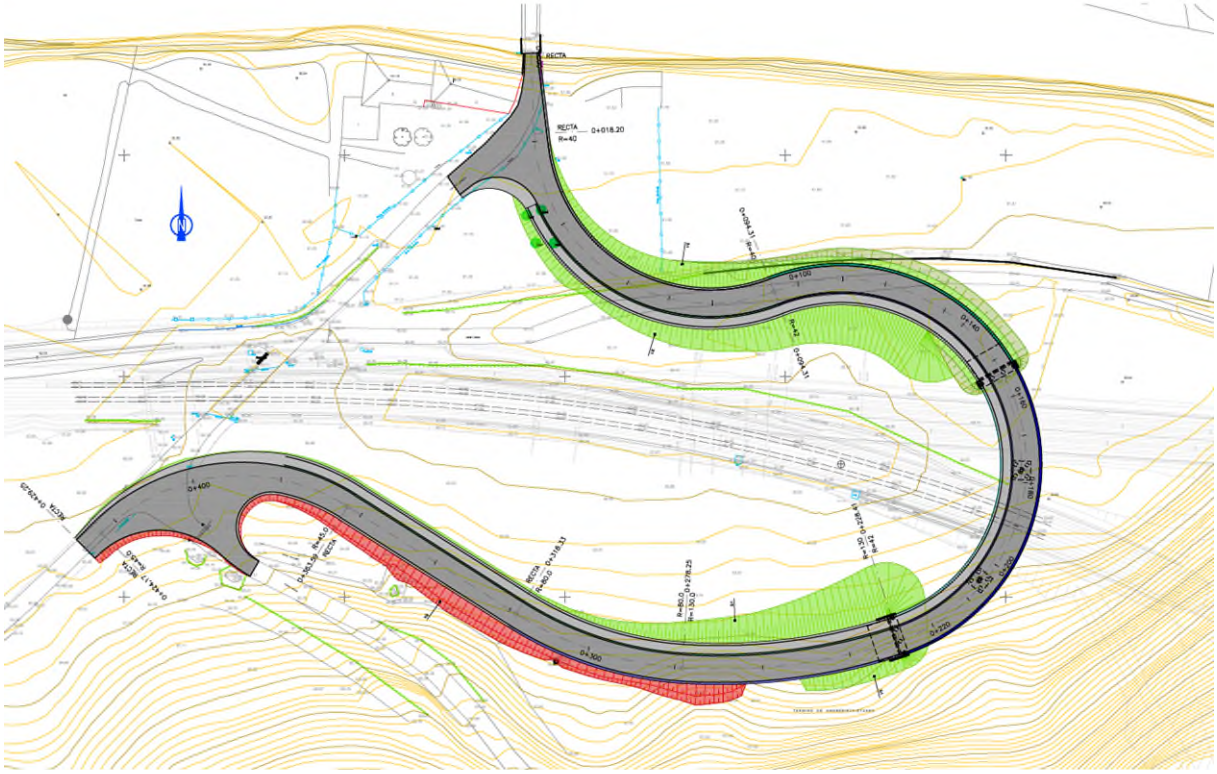
3.5. Subanejo de drenaje

Ver Subanejo 3.5: Drenaje

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN PARA LA SUPRESIÓN DEL PASO A NIVEL DE BERNABEITIA. MODIFICADO Nº1

BERNABEITIAKO TRENBIDE PASAGUNEAREN KENTZEKO ERAIKUNTZA PROIEKTUA. MODIFIKATUA Nº1

SUBANEJO 3.1: TRAZADO



Julio 2023

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN Y OBJETO

2. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

3. DESCRIPCIÓN DEL EJE VIARIO

4. LISTADOS DE TRAZADO

4.1. Listado de trazado en planta
4.2. Listado de trazado en alzado
4.3. Replanteo en planta, alzado y peraltes

1. INTRODUCCIÓN Y OBJETO

El objeto del presente anejo es la definición geométrica (planta y alzado) y replanteo del eje del Proyecto modificado nº1 del Proyecto para la Supresión del Paso a Nivel de Bernabeitia.

Se define un eje que sirve de paso superior sobre la línea de ferrocarril Bilbao – Donostia. Para la definición de los diferentes parámetros geométricos de los ejes se ha seguido la Norma 3.1-IC Trazado, si bien, considerando la condición de camino vecinal del vial, así como la velocidad de proyecto planteada, se ha optado por simplificar el trazado a realizar.

En el caso de las inclinaciones, la citada normativa establece unos valores máximos del 7% y de manera excepcional el 10% para vías del tipo C-40, valores que no se sobrepasan en ningún caso.

Las modificaciones realizadas en el trazado en alzado responden a la necesidad de elevar la rasante a su paso sobre las vías actual y futura del ferrocarril, debido al mayor canto que presenta el tablero del proyecto modificado nº1 respecto al Proyecto original.

En cuanto al trazado en planta, se ha modificado el tramo que comprende la salida del estribo 2 hasta su entronque con el viario actual con el objeto de disminuir la ocupación de la zona inundable y compensar los movimientos de tierras.

En próximos apartados se realiza una descripción general de las obras y el eje viario.

2. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

El proyecto corresponde a la construcción de un paso superior al ferrocarril que suprima el actual paso a nivel. El trazado de la obra, de 429.246 metros de longitud, presenta una planta en herradura con un tramo recto en la zona sur, y está compuesta por un puente y dos rampas en terraplén que permiten salvar el desnivel entre aquel y el vial existente.

Su sección transversal presenta una anchura de 9,355 metros correspondiente a una calzada de 6 metros, una acera de 2 metros en una de sus márgenes, y tres sobreanchos para alojar sistemas de contención, de 0,50 en ambos extremos y de 0,755 metros entre calzada y acera, en aquellas zonas donde sea necesario.

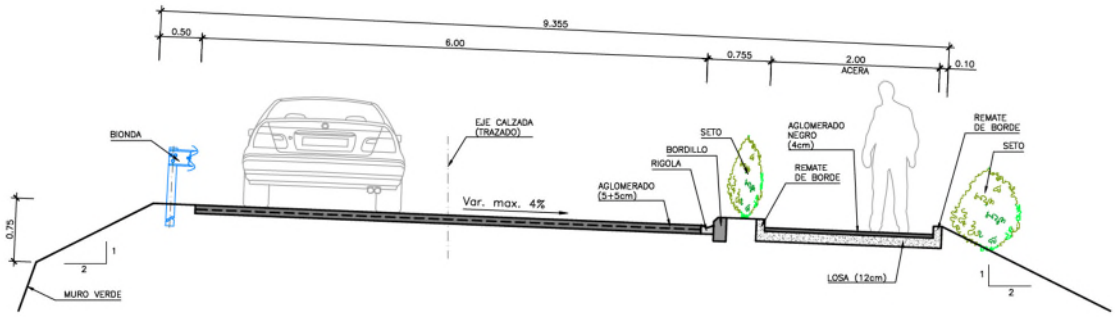


Figura 1. Sección transversal de la plataforma en zona de terraplén

En la zona del puente, en el lado exterior de la curva se dispone un pretil metálico de nivel de contención H2, un pretil metálico urbano tipo PEU para separar peatones y calzada, así como una barandilla en el lado exterior de la acera para evitar las caídas de los peatones.

Dado su carácter rural, se prevé limitar la velocidad de circulación por el vial a 30 km/h.

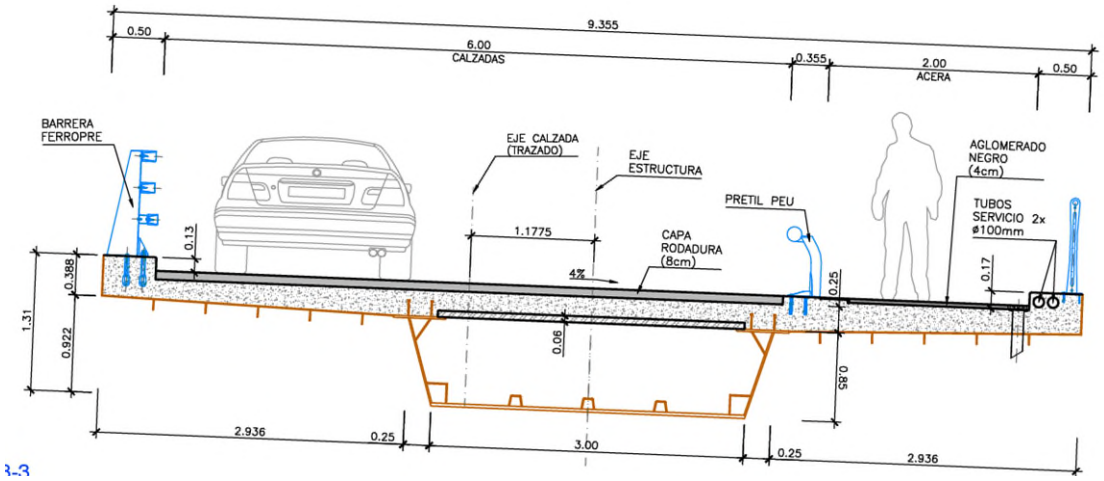


Figura 2. Sección transversal de la plataforma en el puente

3. DESCRIPCIÓN DEL EJE VIARIO

El trazado en planta de la obra presenta cinco tramos curvos de radios 40, 42, 130, 80 y 45 metros, con un acuerdo recto para entroncar con el puente existente sobre el río Ibaizabal en el norte, así como otro acuerdo recto con el vial existente al sur del ferrocarril.

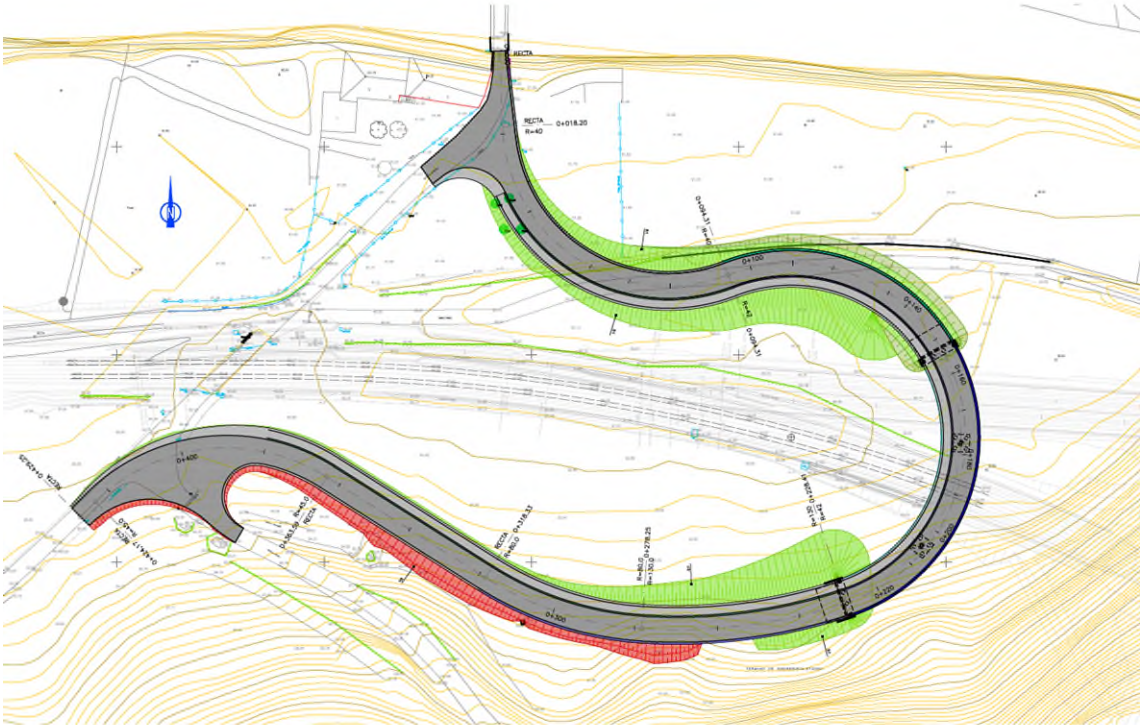


Figura 3. Descripción gráfica del trazado del eje viario en planta

El alzado se encuentra condicionado en su inicio por la cota del camino existente, que a su vez está condicionado por el puente sobre el río Ibaizabal. En el tramo sobre el ferrocarril, tanto actual como futuro, la rasante ha de presentar suficiente gálibo ferroviario (5,5m), mientras que, en su final, ha de volver a entroncarse con el trazado existente.

De esta manera, el trazado en alzado corresponde a sendas rampas con una pendiente del 6.40% con un acuerdo convexo de 640 metros de parámetro kv. El acuerdo corresponde a la longitud estricta del puente. El desnivel salvado entre el inicio del trazado y el inicio del puente es de 7,118 metros en el norte y 5,618 metros en el sur.

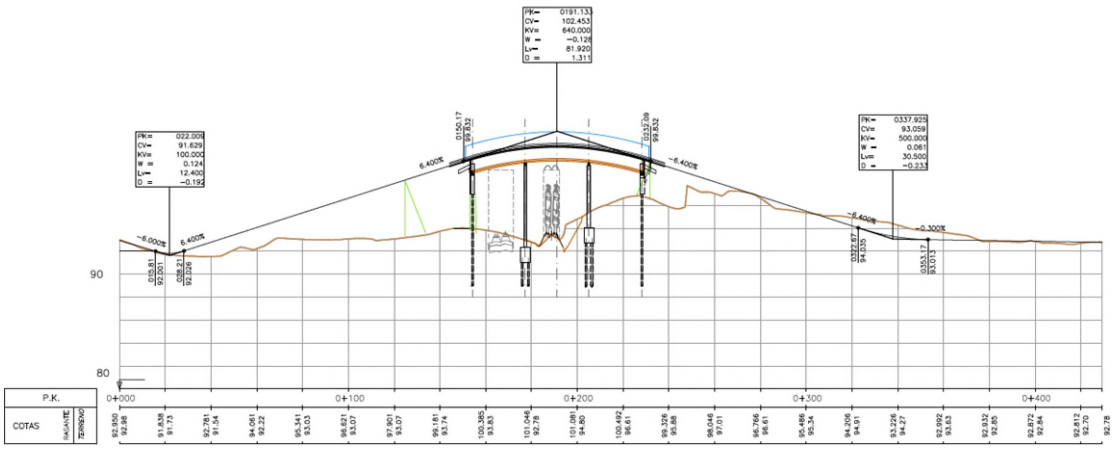


Figura 4. Descripción gráfica del trazado del eje viario en alzado

4. LISTADOS DE TRAZADO

4.1. Listados de trazado en planta

DATO	TIPO	LONGITUD	P.K.	X TANGENCIA	Y TANGENCIA	RADIO	PARAMETRO	AZIMUT	Cos/Xc/Xinf	Sen/Yc/Yinf
1	RECTA	18.195	0.000	526342.295	4781523.180			197.5900	0.0378471	-0.9992835
2	CIRC.	76.110	18.195	526342.984	4781504.998	-40.000		197.5900	526382.955	4781506.512
3	CIRC.	134.101	94.306	526397.413	4781469.217	42.000		76.4564	526412.594	4781430.056
4	CIRC.	49.846	228.407	526425.747	4781390.169	130.000		279.7215	526385.034	4781513.629
5	CIRC.	40.081	278.253	526376.604	4781383.903	80.000		304.1315	526381.792	4781463.735
6	RECTA	45.254	318.334	526338.897	4781396.207			336.0270	-0.8441004	0.5361852
7	CIRC.	60.582	363.588	526300.698	4781420.471	-45.000		336.0270	526276.570	4781382.487
8	RECTA	5.077	424.169	526244.911	4781414.467			250.3215	-0.7106683	-0.7035272
			429.246	526241.303	4781410.895			250.3215		

4.2. Listados de trazado en alzado

PENDIENTE	LONGITUD	PARAMETRO	VÉRTICE		ENTRADA AL ACUERDO		SALIDA DEL ACUERDO		BISECT.	DIF.PEN
(%)	(m.)	(kv)	PK	Z	PK	Z	PK	Z	(m.)	(%)
					0.000	92.950				
-6.000000	12.400	100.000	22.009	91.629	15.809	92.001	28.209	92.026	0.192	12.400
6.400000	81.920	640.000	191.133	102.453	150.173	99.832	232.093	99.832	1.311	-12.800
-6.400000	30.500	500.000	337.925	93.059	322.675	94.035	353.175	93.013	0.233	6.100
-0.300000							424.160	92.800		

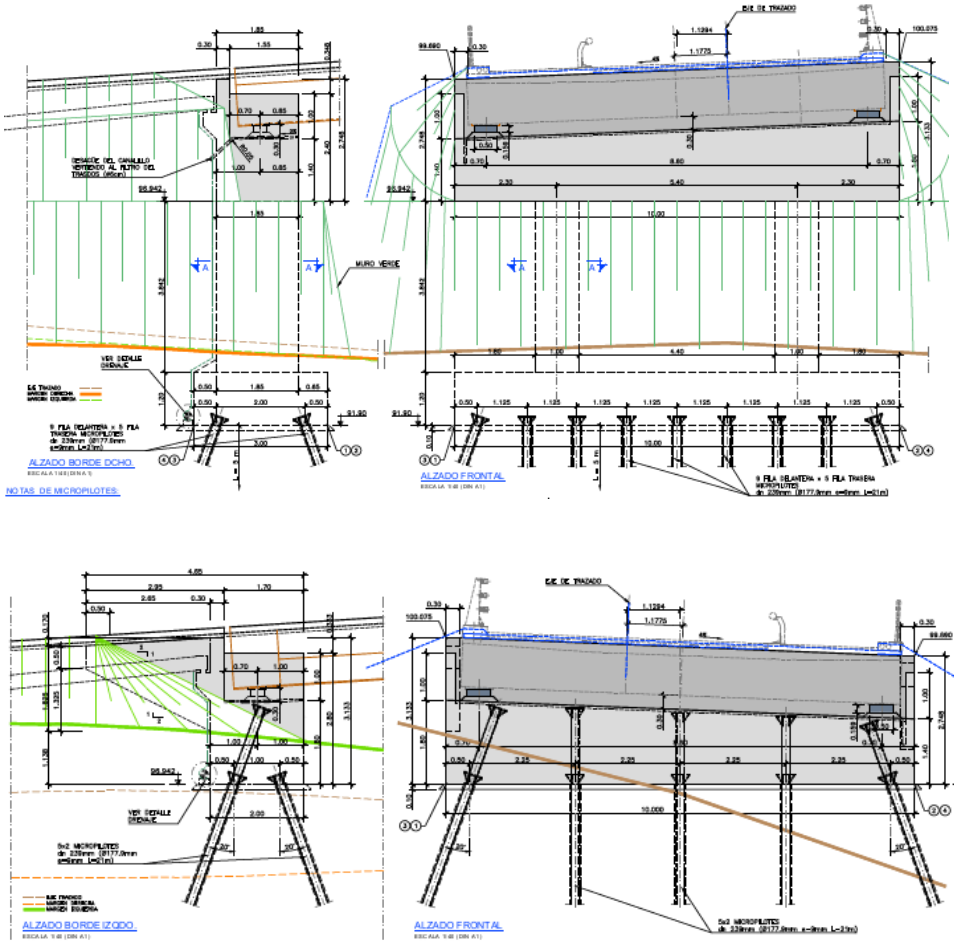
4.3. Replanteo en planta, alzado y peraltes

TIPO	P.K.	X	Y	RADIO	Z RAS IZ.	Z RAS DR.	AZIMUT	DIST. EJE	Pend (%)	PERAL_I	PERAL_D	Z PROY.	ZT (eje)	Z TERR.
RECTA Pendiente	0.000	526342.295	4781523.180	0.000	92.950	92.950	197.590006	0.000	-6.000	-2.00	2.00	92.950	92.979	92.979
CIRC. KV 100	18.195	526342.984	4781504.998	-40.000	91.887	91.887	197.590006	0.000	-3.614	-4.00	-4.00	91.887	91.782	91.782
CIRC. KV 100	20.000	526343.093	4781503.197	-40.000	91.838	91.838	194.717374	0.000	-1.809	-4.00	-4.00	91.838	91.726	91.726
CIRC. Rampa	40.000	526349.562	4781484.492	-40.000	92.781	92.781	162.886385	0.000	6.400	-4.00	-4.00	92.781	91.545	91.545
CIRC. Rampa	60.000	526364.207	4781471.178	-40.000	94.061	94.061	131.055397	0.000	6.400	-4.00	-4.00	94.061	92.222	92.222
CIRC. Rampa	80.000	526383.442	4781466.515	-40.000	95.341	95.341	99.224408	0.000	6.400	-2.29	-2.29	95.341	93.031	93.031
CIRC. Rampa	94.306	526397.413	4781469.217	42.000	96.256	96.256	76.456415	0.000	6.400	-0.00	-0.00	96.256	93.006	93.006
CIRC. Rampa	100.000	526402.845	4781470.909	42.000	96.621	96.621	85.087839	0.000	6.400	0.91	0.91	96.621	93.070	93.070
CIRC. Rampa	120.000	526422.657	4781470.833	42.000	97.901	97.901	115.403066	0.000	6.400	4.00	4.00	97.901	93.068	93.068
CIRC. Rampa	140.000	526440.229	4781461.683	42.000	99.181	99.181	145.718294	0.000	6.400	4.00	4.00	99.181	93.736	93.736
CIRC. KV -640	160.000	526451.652	4781445.497	42.000	100.385	100.385	176.033521	0.000	4.865	4.00	4.00	100.385	93.829	93.829
CIRC. KV -640	180.000	526454.385	4781425.875	42.000	101.046	101.046	206.348748	0.000	1.740	4.00	4.00	101.046	92.784	92.784
CIRC. KV -640	200.000	526447.819	4781407.183	42.000	101.081	101.081	236.663975	0.000	-1.385	4.00	4.00	101.081	94.802	94.802
CIRC. KV -640	220.000	526433.415	4781393.580	42.000	100.492	100.492	266.979203	0.000	-4.510	4.00	4.00	100.492	96.613	96.613
CIRC. KV -640	228.407	526425.747	4781390.169	130.000	100.057	100.057	279.721486	0.000	-5.824	3.94	3.98	100.057	96.777	96.777
CIRC. Pendiente	240.000	526414.590	4781387.034	130.000	99.326	99.326	285.398899	0.000	-6.400	2.55	3.52	99.326	95.877	95.877
CIRC. Pendiente	260.000	526394.841	4781384.000	130.000	98.046	98.046	295.193049	0.000	-6.400	0.15	2.72	98.046	97.012	97.012
CIRC. Pendiente	278.253	526376.604	4781383.903	80.000	96.878	96.878	304.131521	0.000	-6.400	-2.00	2.00	96.878	96.840	96.840
CIRC. Pendiente	280.000	526374.861	4781384.035	80.000	96.766	96.766	305.521999	0.000	-6.400	-2.00	2.00	96.766	96.613	96.613
CIRC. Pendiente	300.000	526355.359	4781388.228	80.000	95.486	95.486	321.437493	0.000	-6.400	-2.00	2.00	95.486	95.340	95.340
RECTA Pendiente	318.334	526338.897	4781396.207	0.000	94.313	94.313	336.027029	0.000	-6.400	-2.00	2.00	94.313	94.965	94.965
RECTA Pendiente	320.000	526337.490	4781397.100	0.000	94.206	94.206	336.027029	0.000	-6.400	-2.00	2.00	94.206	94.909	94.909
RECTA KV 500	340.000	526320.608	4781407.824	0.000	93.226	93.226	336.027029	0.000	-2.935	-2.00	2.00	93.226	94.265	94.265
RECTA Pendiente	360.000	526303.726	4781418.547	0.000	92.992	92.992	336.027029	0.000	-0.300	-2.00	2.00	92.992	93.627	93.627
CIRC. Pendiente	363.588	526300.698	4781420.471	-45.000	92.982	92.982	336.027029	0.000	-0.300	-2.00	2.00	92.982	93.533	93.533
CIRC. Pendiente	380.000	526285.562	4781426.579	-45.000	92.932	92.932	312.808405	0.000	-0.300	-2.00	2.00	92.932	92.855	92.855
CIRC. Pendiente	400.000	526265.731	4781426.162	-45.000	92.872	92.872	284.514192	0.000	-0.300	-2.00	2.00	92.872	92.836	92.836
CIRC. Pendiente	420.000	526248.006	4781417.259	-45.000	92.812	92.812	256.219980	0.000	-0.300	-2.00	2.00	92.812	92.698	92.698
RECTA Pendiente	424.169	526244.911	4781414.467	0.000	92.800	92.800	250.321464	0.000	-0.300	-2.00	2.00	92.800	92.775	92.775
RECTA Pendiente	429.246	526241.303	4781410.895	0.000	92.785	92.785	250.321464	0.000	-0.300	-2.00	2.00	92.785	92.781	92.781

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN PARA LA SUPRESIÓN DEL PASO A NIVEL DE BERNABEITIA. MODIFICADO Nº1

BERNABEITIAKO TRENBIDE PASAGUNEAREN KENTZEKO ERAIKUNTZA PROIEKTUA. MODIFIKATUA Nº1

SUBANEJO 3.2: ESTRIBOS



Marzo 2024 *(Rev3. Modificación tras revisión AT)*

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN Y OBJETO 3
2. DESCRIPCIÓN DE LA ESTRUCTURA 3
3. NORMATIVA EMPLEADA 7
4. CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES 8
5. PARÁMETROS GEOTÉCNICOS 8
5.1. Campaña geotécnica 8
5.2. Resistencia unitaria por fuste y por punta 10
5.3. Módulos de balasto horizontal y vertical 13
5.4. Resumen de parámetros geotécnicos en los perfiles estratigráficos 14
6. BASES DE CÁLCULO 16
7. ACCIONES Y COMBINACIONES CONSIDERADAS EN EL CÁLCULO 17
8. DIMENSIONAMIENTO DEL CARGADERO (sólo en el Estribo E1) 19
8.1. Esfuerzos 19
8.2. Dimensionamiento 21
8.3. Disposición de armaduras 24
9. DIMENSIONAMIENTO DE LOS FUSTES (sólo en el Estribo E1) 25
9.1. Esfuerzos 26
9.2. Dimensionamiento 29
9.2.1. Comprobaciones ELU 29
9.2.2. Comprobaciones ELS 30
9.3. Disposición de armaduras 32
10. DIMENSIONAMIENTO DE LOS MICROPILOTES 32
10.1. Esfuerzos 32
10.2. Modelo del encepado micropilotado 34
10.3. Resumen de los esfuerzos del modelo del encepado micropilotado utilizados para las comprobaciones 36
10.4. Dimensionamiento 39
10.4.1. Comprobación frente al hundimiento 39
10.4.2. Comprobación frente al arranque 43
10.4.3. Comprobación del fallo estructural de los micropilotes 46
10.4.4. Comprobación a la interacción de Axil (N) – Momento flector (M) – Cortante (V) 50
11. DIMENSIONAMIENTO DE LOS ELEMENTOS MICROPILOTADOS (ENCEPADO E1 Y CARGADERO E2) 54
11.1. Esfuerzos 55
11.2. Dimensionamiento 55
11.2.1. Dimensionamiento transversal de los encepados 58

11.2.1.1. Estribo E1 59
11.2.1.2. Estribo E2 62
11.2.2. Dimensionamiento longitudinal de los encepados 65
11.2.2.1. Estribo E1 65
11.2.2.2. Estribo E2 68
11.3. Disposición de armaduras 70
11.4. Dimensionamiento de las placas de conexión de los micropilotes en el encepado 71
12. CONCLUSIONES 73

1. INTRODUCCIÓN Y OBJETO

El objeto del presente documento es el de describir el procedimiento seguido para el cálculo de los estribos (E1 y E2) del puente sobre el paso a nivel de Bernabeitia. En este anejo se definen las bases de cálculo, características de los materiales, las hipótesis adoptadas, los medios empleados en el cálculo, los resultados obtenidos y verificaciones estructurales realizadas.

No es objeto del presente documento la justificación o comprobación de la superestructura (tablero), cuyo diseño se justifica en el Anejo de cálculo del tablero.

Esta versión del documento corresponde a una revisión del diseño en el que se modifica la tipología estructural de las cimentaciones, sustituyendo los encepados pilotados por encepados de micropilotes con armadura tubular.

2. DESCRIPCIÓN DE LA ESTRUCTURA

El puente sobre el paso a nivel de Bernabeitia consiste en un tablero de planta circular de 42 m de radio en el eje de trazado y presenta tres vanos de luces 22.50 m, 27 m y 22.50 m medidos en el eje de la estructura, situado a 1.1775 m del eje de trazado en dirección al interior de la curva, con una longitud total entre ejes de estribos de 72 m. La curva interior tiene un radio de 36.10 m y tiene una longitud total entre ejes de estribos de 63.95 m. Por su parte, la curva exterior tiene un radio de 45.47 m y tiene una longitud total de 80.50 m entre ejes de estribos.

El tablero consiste, por su parte, en una sección mixta hormigón-acero con un cajón metálico sobre el que se dispone una losa superior de hormigón armado, así como una losa inferior sobre el fondo del cajón en la zona de pilas. El ancho total del tablero es de 9.355 m mientras que su canto total es 1.10 m, 0.85 m del cajón metálico y 0.25 m de la losa.

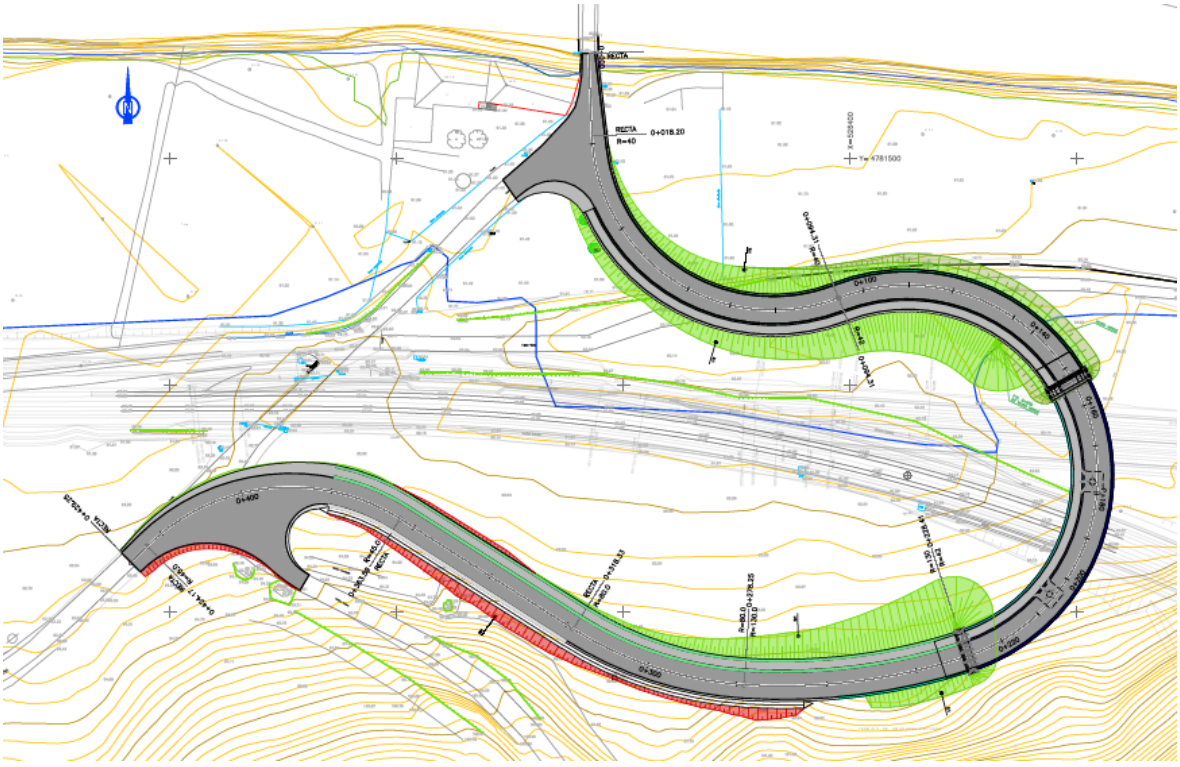


Figura 1. Planta general del puente

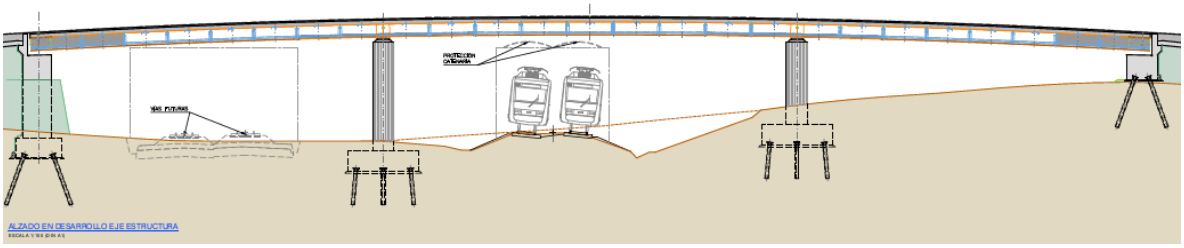


Figura 2. Alzado general del puente

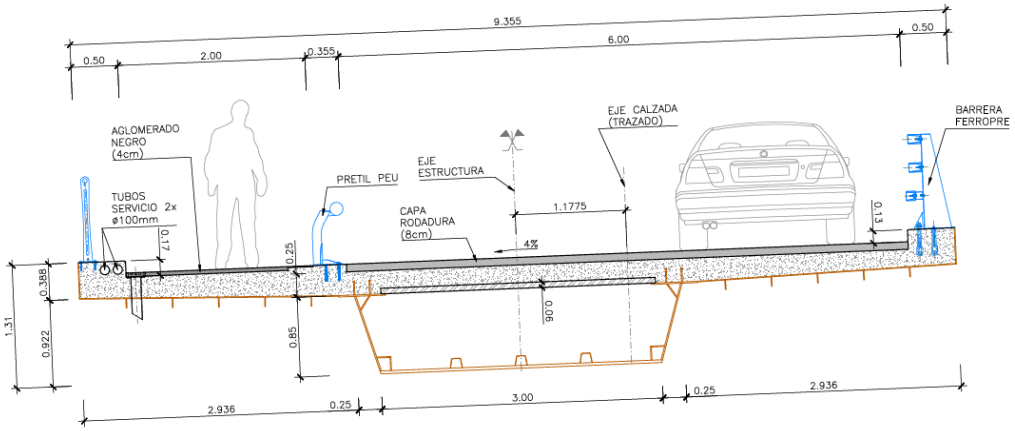


Figura 3. Definición geométrica de la sección transversal del puente

El encofrado de la losa superior está formado por una prelosa de 6 cm de espesor en la zona entre almas del cajón, mientras que los voladizos se hormigonan directamente sobre chapas metálicas rigidizadas longitudinalmente, que se apoyan en costillas metálicas dispuestas cada 3.00 m.

El tablero es simplemente apoyado sobre neoprenos tanto en estribos como en pilas, disponiendo de doble apoyo en estribos y apoyo único en pilas.

El estribo E1, que se dispone sobre un muro verde, se compone de una viga cargadero de 10 m de longitud, 1.85 m de ancho, y canto variable entre 1.40 y 1.80 m para adaptarse al peralte del tablero. El espaldón presenta 1.35 m de altura y 0.30 m de espesor, mientras que los muretes de guarda laterales son de 1.00 m de altura y 0.20 m de espesor. La viga cargadero se apoya sobre dos fustes de sección rectangular de 1.00x1.85m que atraviesa el espesor del muro verde; estas pilas a su vez apoyan sobre un encepado de 10x3x1.20 metros enterrado bajo el terreno natural. La configuración de los micropilotes de este encepado está compuesta por dos filas, la delantera en sentido de avance del PK con 9 micropilotes, y la trasera con 5 micropilotes. En el caso de la fila trasera se dispone una barra del 32mm en cada micropilote. Todos estos micros tendrán una longitud de 16 metros con una inclinación de 20º hacia el exterior del encepado. Además, se dispone la correspondiente losa de transición en la parte superior del estribo.

Por su parte, el estribo E2 es diferente, por disponerse sobre un terraplén de acceso convencional, esto hace innecesaria la disposición de los fustes que atraviesan el muro verde, así como del encepado debajo de estos. El estribo está configurado por una viga cargadero análoga a la del E1 con la salvedad del ancho que es de 2.00 m (10 m de longitud, 2.00 m de ancho y canto variable entre 1.40 y 1.80 m para adaptarse al peralte del tablero). El espaldón presenta 1.35 m de altura y 0.30 m de espesor, mientras que los muretes de guarda laterales son de 1.00 m de altura y 0.20 m de espesor. La configuración de los micropilotes de este encepado está compuesta por dos filas de 5 micropilotes, con una longitud de 13 metros y una inclinación de 20º hacia el exterior del encepado. Además, se dispone la correspondiente losa de transición en la parte superior del estribo.

Las pilas son de fuste único de 1.40 m de diámetro, con alturas de 7.10 m la P1 y 5.40 m la P2, con encepado de 1.35 m de canto y planta de 4.60x4.60 m. La configuración de los micropilotes de este encepado está compuesta por 3x3 micropilotes (9 en total: 8 dispuestos en el perímetro y uno central coincidente con el eje de la pila) de 10 metros en pila P1 y 12 metros en pila P2 con una inclinación de 5º respecto a la vertical hacia el exterior del encepado salvo el central coincidente con el eje de la pila, que se dispone vertical.

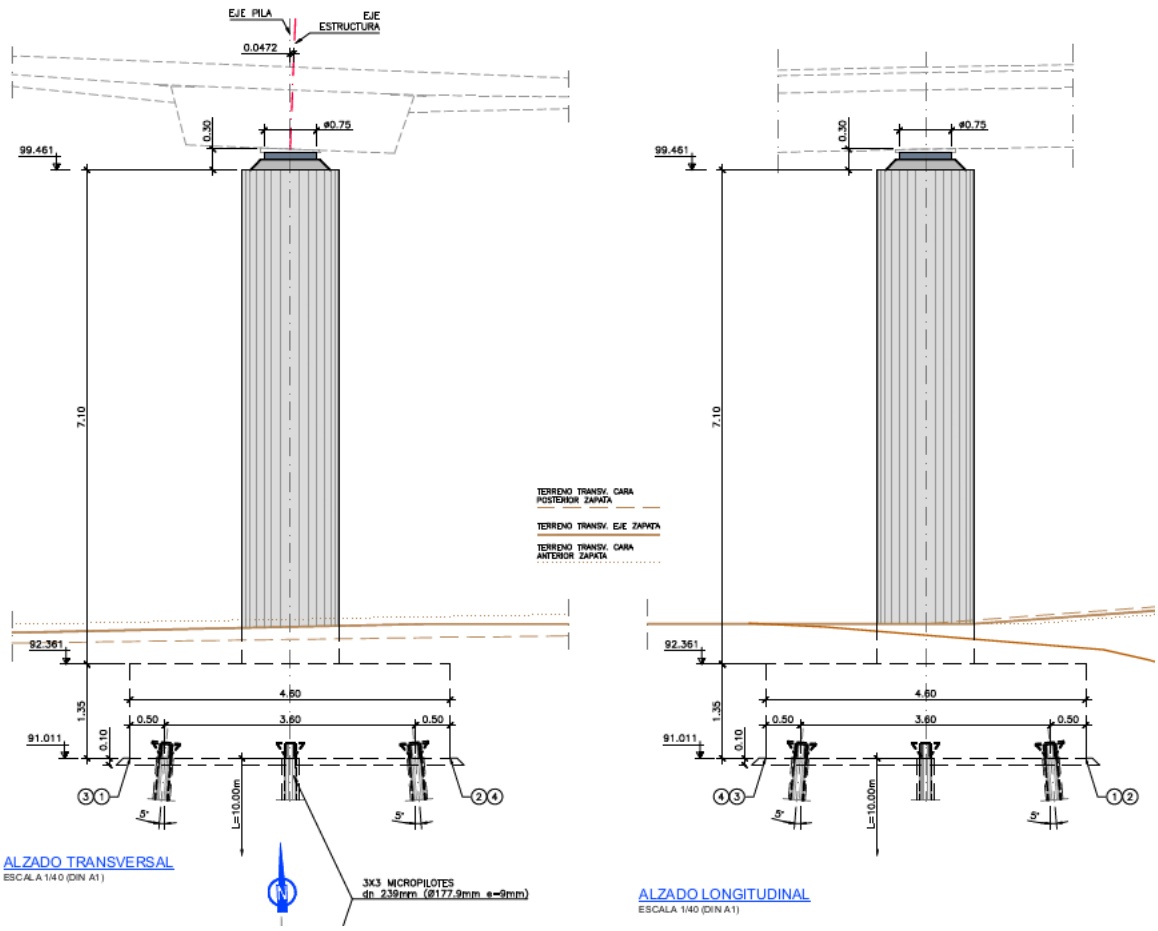


Figura 4. Definición geométrica de la Pila P1

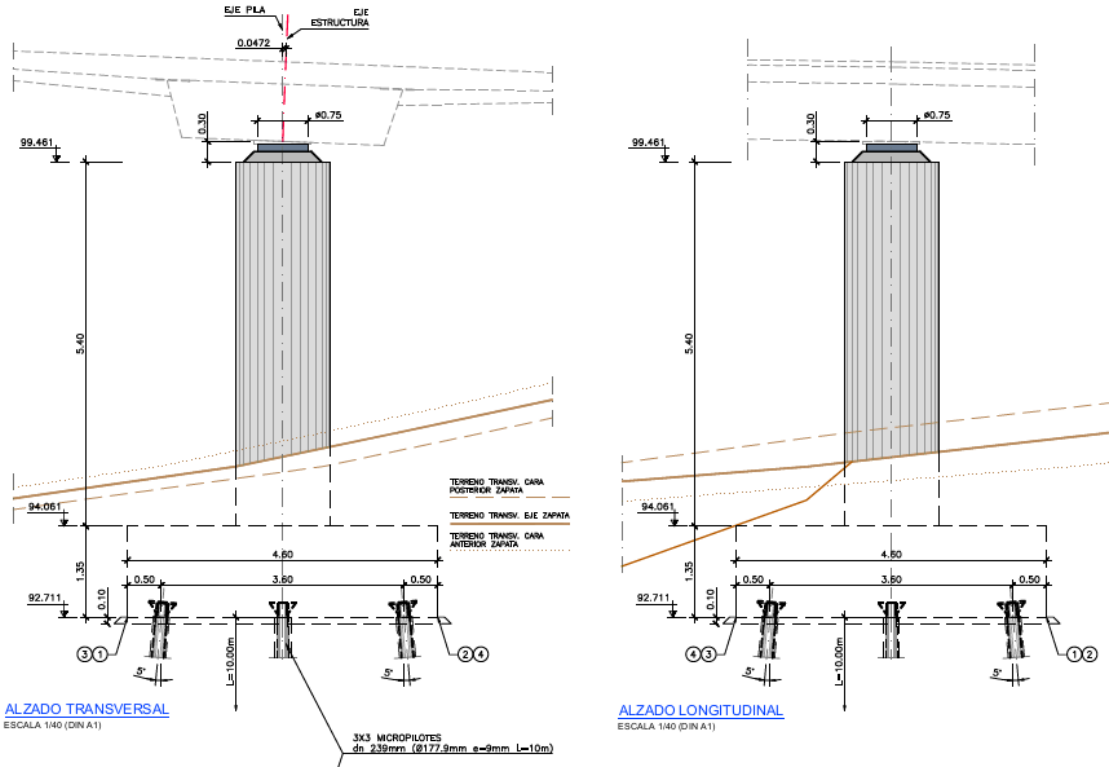


Figura 5. Definición geométrica de la Pila P2

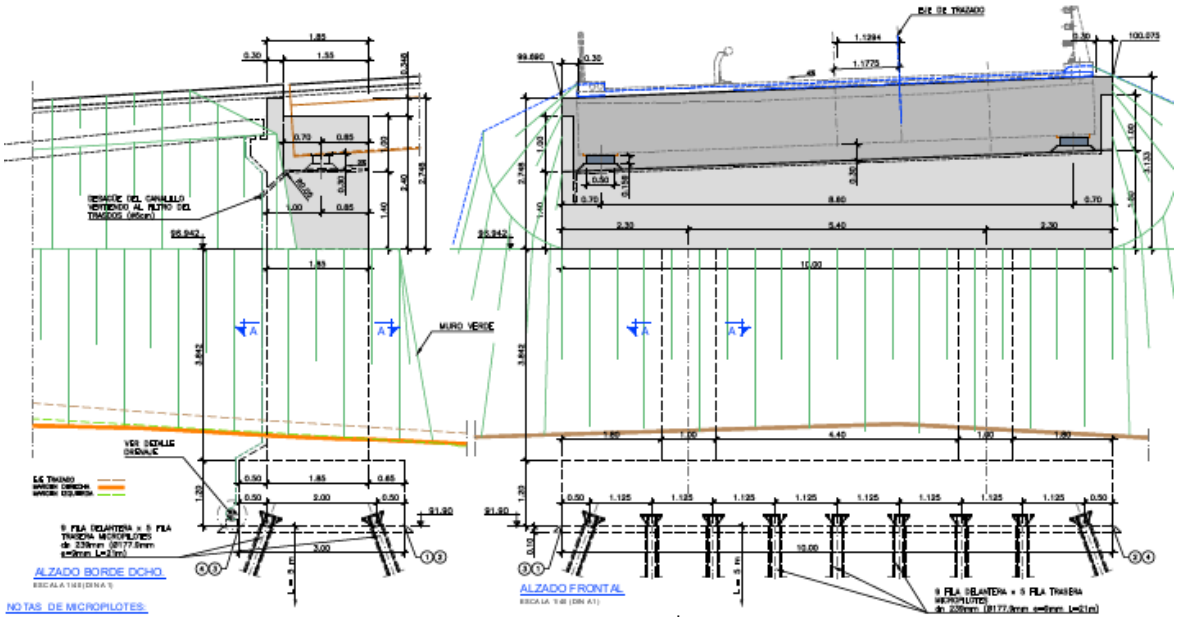


Figura 6. Definición geométrica del Estribo E1

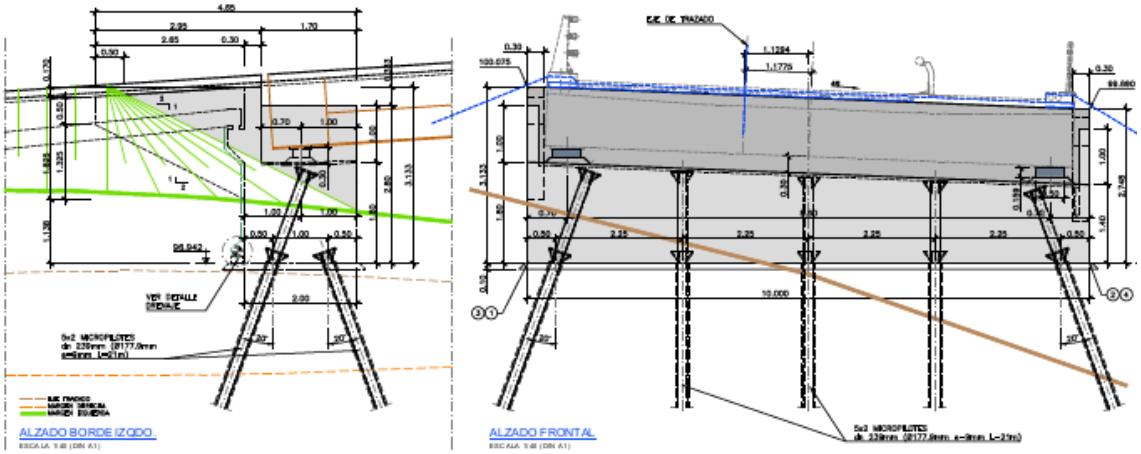


Figura 7. Definición geométrica del Estribo E2

3. NORMATIVA EMPLEADA

El dimensionamiento y cálculo de la estructura se ha realizado conforme a las prescripciones recogidas en los siguientes textos normativos en vigor en el momento de la contratación de la obra:

- IAP-11: Instrucción sobre las acciones a considerar en el proyecto de puentes de carretera.
- EHE-08: Instrucción de Hormigón Estructural.
- NCSP-07: Norma de Construcción Sismorresistente en Puentes.
- Guía para el proyecto y la ejecución de micropilotes en obras de carretera.
- CTE: Código Técnico de la Edificación.

4. CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

Las características de los materiales a emplear en la construcción de la estructura objeto del presente anejo son, en consonancia con lo dispuesto en la Instrucción EHE-08, las siguientes:

Material	Calidad	Nivel de control	Coeficiente
Hormigón de limpieza y nivelación	HL-150/B/20	No estructural	
Hormigón en fustes y cargaderos	HA-25/B/20/IIa	Estadístico	γ_c =1.5
Hormigón en encepados	HA-35/B/20/IIa	Estadístico	γ_c =1.5
Acero de los tubos del micropilote	S-550	Normal	γ_c =1.15
Acero barras refuerzo en micropilotes	B-500-SD	Normal	γ_c =1.15
Acero pasivo	B-500-SD	Normal	γ_c =1.15
Ejecución		Intenso	Según IAP-11

5. PARÁMETROS GEOTÉCNICOS

5.1. Campaña geotécnica

Se ha realizado una campaña geotécnica complementaria consistente en la ejecución de 4 sondeos, uno en cada ubicación de pila o estribo, y los correspondientes ensayos de campo y laboratorio. El perfil geotécnico resultante, al que se añade la ubicación de los 4 sondeos coincidentes con la localización de los estribos E1 (SM-1) y E2 (SM-2), así como de las pilas P1 (SM-3) y P2 (SM-4) es el siguiente:

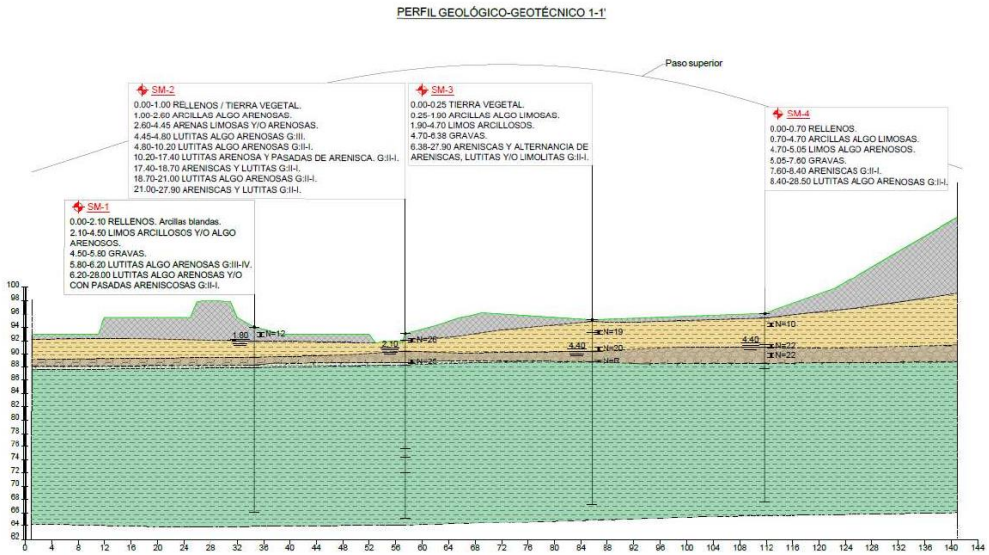


Figura 8. Perfil geotécnico y ubicación de los sondeos realizados

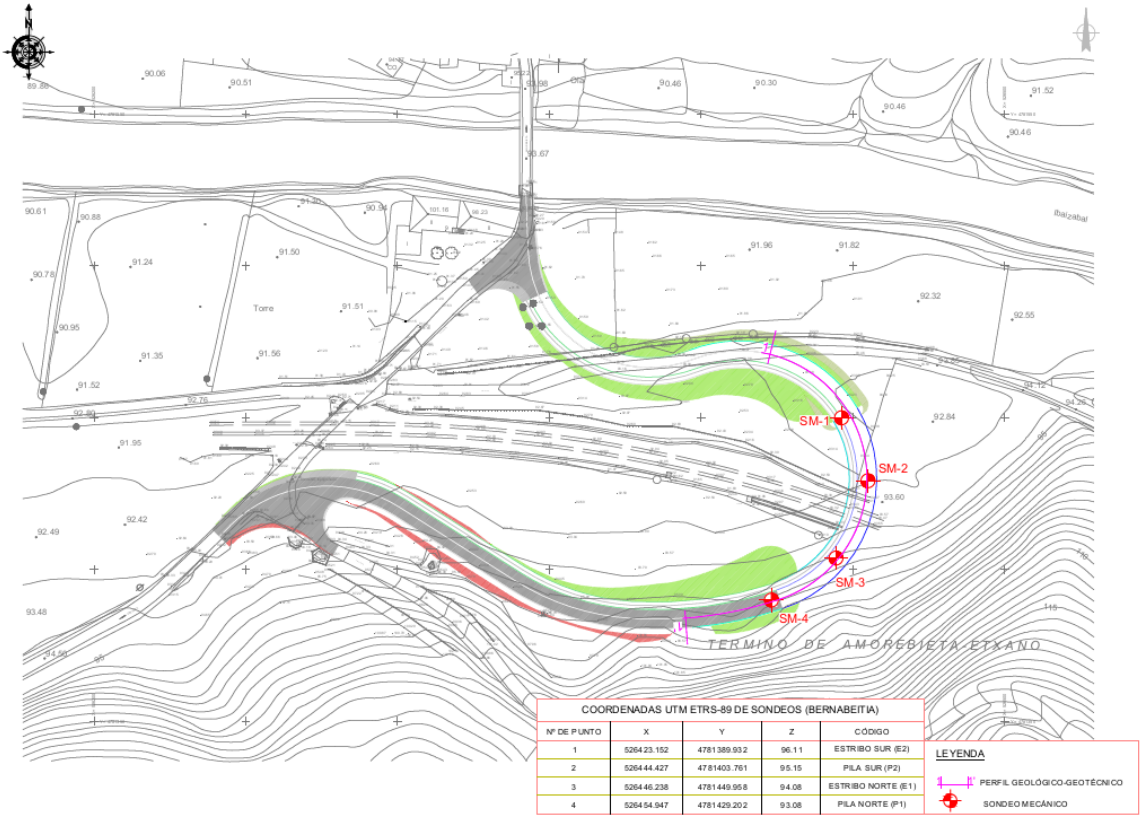


Figura 9. Planta de la ubicación de los sondeos realizados

Con las muestras de los sondeos SM-01 a SM-04 se han realizado los siguientes ensayos de laboratorio, incluidos en la campaña geotécnica complementaria:

Suelo.

- Ensayo de granulometría (6 Ud.)
- Límites de Atterberg (6 Ud.)
- Determinación de la humedad natural (6 Ud.)
- Determinación de la densidad aparente (6 Ud.)
- Análisis de Sulfatos (6 Ud)
- Edómetros (3 Ud.)
- Análisis de agresividad de un suelo al hormigón (6Ud.)
- Ensayo de cortes directos, triaxiales (6 Ud.)

Sustrato rocoso.

- Determinación de la humedad natural (1 Ud.)
- Ensayo de resistencia a compresión simple (16 Ud.)

Agua.

- Análisis de agresividad del agua al hormigón (4Ud.)

Figura 10. Ensayos de laboratorio realizados

El estudio geotécnico indica a modo de resumen los siguientes parámetros geotécnicos:

Nivel Geotécnico	Materiales	Cota de aparición (m)	Espesor (m)	Parámetros
1	Tierra vegetal/Rellenos	0,00	0,25-2,10	-
2	Aluvial Fino	0,25-2,10	1,60-4,50	γ_{ap}= 2,00 t/m^3 c= 3,00 t/m^2 Ø=23° N_{SPT}=15 K_{30}=60 MN/m^3 Perm. (K)=1x10^{-5} - 1x10^{-7} m/s Módulo de corte G=1,60 Mpa Módulo de deformación Ep=4,00Mpa
3	Aluvial Grueso	2,60-5,05	0,58-2,55	γ_{ap}= 1,80 t/m^3 c= 0,50 t/m^2 Ø=27° N_{SPT}=20 K_{30}=120 MN/m^3 Perm. (K)=1x10^{-2} - 5x10^{-5} m/s
4	Sustrato rocoso G. M. III-IV	4,45-5,80	0,35-0,40	γ_{ap}= 1,80 t/m^3 c= 0,50 t/m^2 Ø=27° N_{SPT}=20 K_{30}=120 MN/m^3 Perm. (K)=1x10^{-4} - 5x10^{-5} m/s
5	Sustrato rocoso G. M. II-I	4,80-7,60	-	γ_{ap}= 1,80 t/m^3 c= 0,00 t/m^2 Ø=27° N_{SPT}=Rechazo K_{30}=100 MN/m^3 Perm. (K)=2x10^{-2} - 1x10^{-2} m/s

Figura 11. Parámetros geotécnicos de los diferentes estratos

Las columnas estratigráficas de cada pila se toman de los sondeos realizados en su propia ubicación, y recogidos en el anejo geotécnico del proyecto.

5.2. Resistencia unitaria por fuste y por punta

Se obtiene en este apartado la resistencia unitaria por fuste y por punta teniendo en cuenta que se dispondrán encepados de micropilotes.

Para determinar la resistencia por fuste y punta (si corresponde) en cada estrato de los micropilotes, se ha utilizado la formulación recogida en la Guía para el proyecto y la ejecución de micropilotes en obras de carretera:

- El estrato de Tierra vegetal/Relleno se considera que tiene una resistencia por fuste y punta despreciable.

- Los estratos de Aluvial fino (nivel 2) y Aluvial grueso (nivel 3) se considera que sólo tienen capacidad de resistencia por fuste, y debido a que se pueden asimilar a Limos y Arcillas, esta resistencia por

fuste se obtiene a partir de los datos obtenidos en los ensayos de laboratorio de la campaña geotécnica y considerándose una ejecución de pilotes por inyección único (IU), con la siguiente tabla:

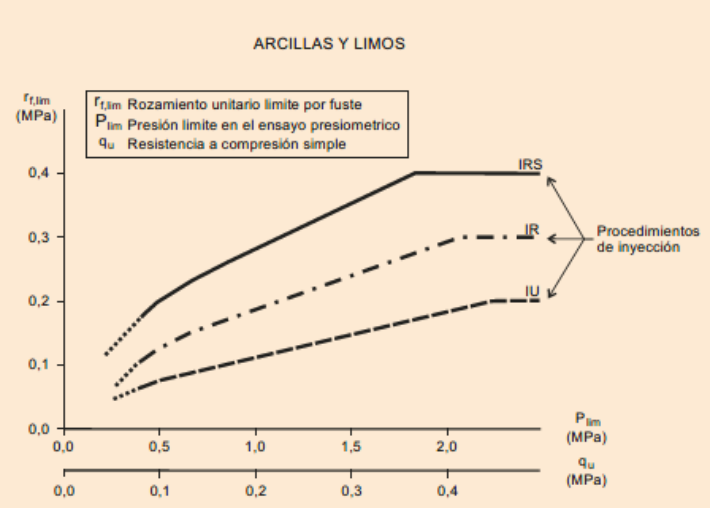


Figura 12. Resistencia unitaria por fuste para Arcillas y Limos

Dado que los micropilotes son parte de una obra permanente, los valores de resistencia por fuste obtenidos han de dividirse por un factor reductor Fr=1.65, tal y como se muestra a continuación:

TABLA 3.2. **COEFICIENTE F_r**

DURACIÓN	F_r
Obras donde los micropilotes tienen una función estructural de duración inferior o igual a seis (6) meses	1,45
Obras donde los micropilotes tienen una función estructural de duración superior a seis (6) meses	1,65

Figura 13. Coeficiente reductor dependiendo del tiempo que estará en servicio

A partir de los resultados de los ensayos de laboratorio de los Edómetros y Ensayos triaxiales, se determina que las resistencias unitarias por fuste son las siguientes:

Aluvial fino (Nivel 2) = 0.04 MPa/1.65 = 0.024 MPa
Aluvial grueso (Nivel 3) = 0.06 MPa/1.65 = 0.036 MPa

- El estrato rocoso GM IV-III (nivel 4) se considera que por su alto nivel de fracturación ha de aproximarse a las capacidades de un suelo más que de una roca, siendo habitual la consideración de sus capacidades como la del suelo inmediatamente superior (esto es el Aluvial grueso (Nivel 3).

En cualquier caso, dado que el espesor de este estrato es poco significativo en todos los sondeos realizados se desprecia su contribución.

- Por último, siempre que la longitud del micropilote en el estrato rocoso GM II-I (nivel 5) sea mayor que 3 veces el diámetro del micro y mayor que 3 m (consideración adicional determinada por el Código Técnico de la Edificación (CTE)) puede considerarse que el micropilote está empotrado en roca, y por tanto ha de considerarse resistencia unitaria por fuste y resistencia unitaria por punta cuyos valores vienen determinados según el tipo de roca por la siguiente tabla:

TABLA 3.3. **RESISTENCIA UNITARIA DE CÁLCULO EN EL EMPOTRAMIENTO EN ROCA, POR FUSTE Y PUNTA (GRADO ISRM ≤ III)**

TIPO DE ROCA	$f_{e,d}$ (MPa)	$q_{pe,d}$
Margas y margocalizas	0,15 - 0,40	$0,07 \cdot q_u$
Pizarras y otros esquistos	0,20 - 0,30	$0,07 \cdot q_u$
Areniscas	0,30 - 0,45	$0,07 \cdot q_u$
Calizas y dolomías	0,40 - 0,50	$0,10 \cdot q_u$
Granitos y basaltos	0,40 - 0,60	$0,10 \cdot q_u$

q_u: Resistencia a compresión simple de la roca, determinada preferiblemente según UNE 22950-1, o en su defecto mediante correlación con otros ensayos. Deberá determinarse este parámetro en la zona de influencia de la punta, definida conforme a lo especificado en el epígrafe 3.3.1.2.

Figura 14. Resistencia unitaria en el empotramiento en roca

Estos valores, a diferencia de las resistencias unitarias de los suelos, no han de dividirse por ningún factor de reducción.

A partir de los ensayos de laboratorio realizados la resistencia a compresión simple del estrato rocoso GM II-I (nivel 5) es la siguiente:

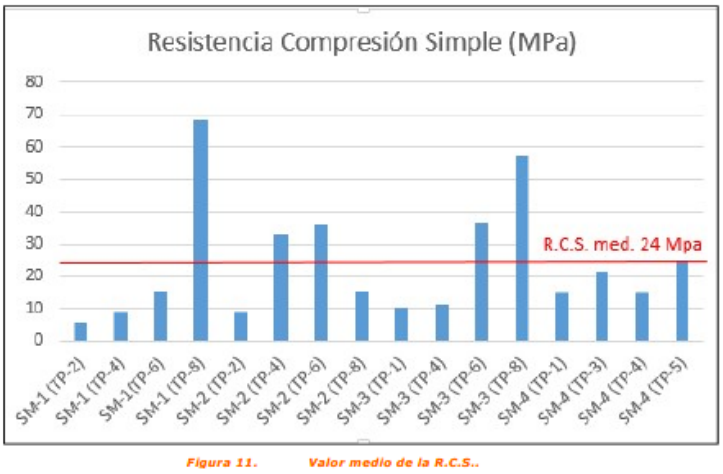


Figura 11. Valor medio de la R.C.S..

Figura 15. Resistencia a compresión simple del estrato rocoso GM II-I (nivel 5)

El estrato rocoso GM II-I (nivel 5) es asimilable a una arenisca, por tanto, tenemos las siguientes resistencias unitarias:

Resistencia unitaria por fuste = 0.30 MPa
Resistencia unitaria por punta = 0.07 * 24 MPa= 1.68 MPa

5.3. Módulos de balasto horizontal y vertical

Como complemento a la información recogida en el anejo geotécnico del proyecto de licitación y el estudio geotécnico realizado tras la campaña geotécnica complementaria, el área de geotecnia de los servicios de ingeniería de Ferrovial Construcción recomendó la utilización de los siguientes parámetros deformacionales del terreno según las capas atravesadas por los micropilotes en cada caso:

Módulo de balasto horizontal

- Módulo de balasto Estribo E1:
  Nivel 1 (0.00-2.10m): Tierra vegetal/Rellenos: 0 KN/m3
  Nivel 2 (2.10-4.50m): Aluvial fino: 15.000 KN/m3
  Nivel 3 (4.50-5.80m): Aluvial grueso: 25.000 KN/m3
  Nivel 4 (5.80-6.20m): Sustrato rocoso GM IV-III: 25.000 KN/m3
  Nivel 5 (6.20-28.00 (fin del sondeo)): Sustrato rocoso GM II-I: 2000.000 KN/m3

- Módulo de balasto Estribo E2:
  Nivel 1 (0.00-0.70m): Tierra vegetal/Rellenos: 0 KN/m3
  Nivel 2 (0.70-5.05m): Aluvial fino: 15.000 KN/m3
  Nivel 3 (5.05-7.60m): Aluvial grueso: 25.000 KN/m3
  Nivel 4 (-): Sustrato rocoso GM IV-III: 25.000 KN/m3
  Nivel 5 (7.60-28.50 (fin del sondeo)): Sustrato rocoso GM II-I: 2000.000 KN/m3

Módulo de balasto vertical

El módulo de balasto vertical se obtiene a partir de la resistencia unitaria por fuste de cada estrato del perfil estratigráfico, a través de la siguiente fórmula:

$$K_v = \frac{\tau_f}{\emptyset_{micropilote}/_{100}}$$

Teniendo en cuenta las siguientes resistencias unitarias por fuste según el tipo de terreno del perfil estratigráfico:

Material	Resistencia Unitaria por Fuste (MPa)	Resistencia Unitaria por Punta (MPa)
Aluvial Fino	0,04	-
Aluvial Grueso	0,06	-
Sustrato Rocoso Ligeramente Meteorizado a Sano	0,30	1,68

Figura 16. Resistencia unitaria por fuste y por punta de los distintos estratos

- Módulo de balasto Estribo E1:
  Nivel 1 (0.00-1.00m): Tierra vegetal/Rellenos: 0 KN/m
  Nivel 2 (1.00-2.60m): Aluvial fino: 7.615 KN/m
  Nivel 3 (2.60-4.45m): Aluvial grueso: 11.423 KN/m
  Nivel 4 (4.45-4.80m): Sustrato rocoso GM IV-III: 11.423 KN/m
  Nivel 5 (4.80-27.90 (fin del sondeo)): Sustrato rocoso GM II-I: 92.248 KN/m

- Módulo de balasto Estribo E2:
  Nivel 1 (0.00-0.25m): Tierra vegetal/Rellenos: 0 KN/m
  Nivel 2 (0.25-4.70m): Aluvial fino: 7.615 KN/m
  Nivel 3 (4.70-6.38m): Aluvial grueso: 11.423 KN/m
  Nivel 4 (-): Sustrato rocoso GM IV-III: 11.423 KN/m
  Nivel 5 (6.38-27.90 (fin del sondeo)): Sustrato rocoso GM II-I: 92.248 KN/m

5.4. Resumen de parámetros geotécnicos en los perfiles estratigráficos

Los parámetros geotécnicos de los distintos estratos del perfil estratigráfico de los estribos E1 y E2 pueden observarse en las siguientes imágenes:

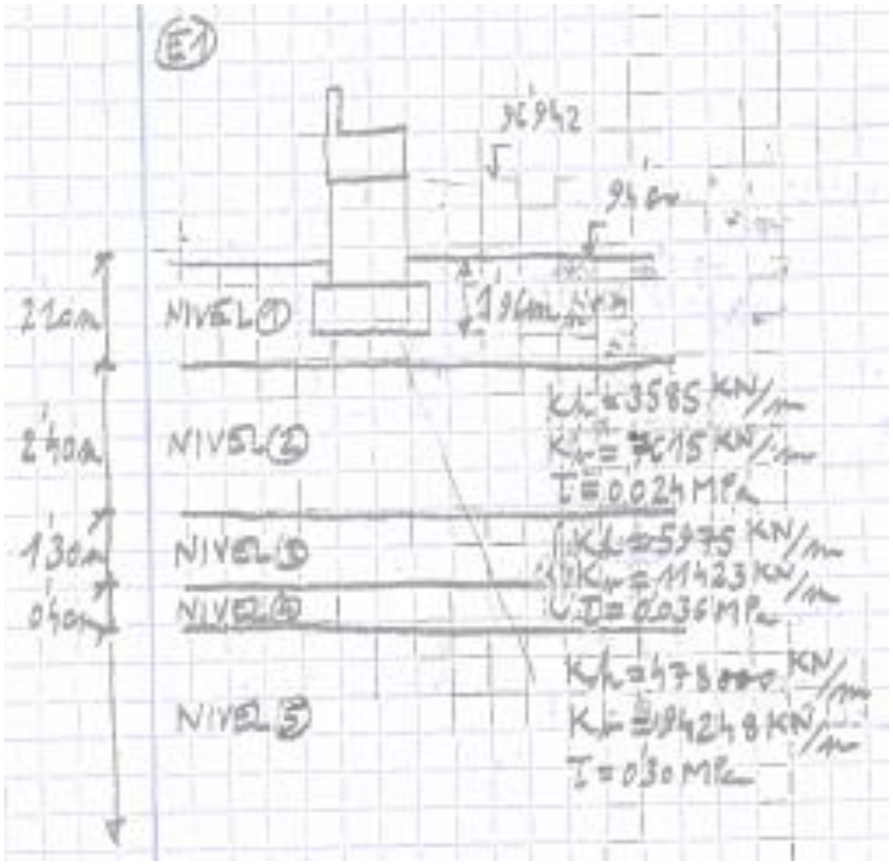


Figura 17. Perfil geotécnico estribo E1

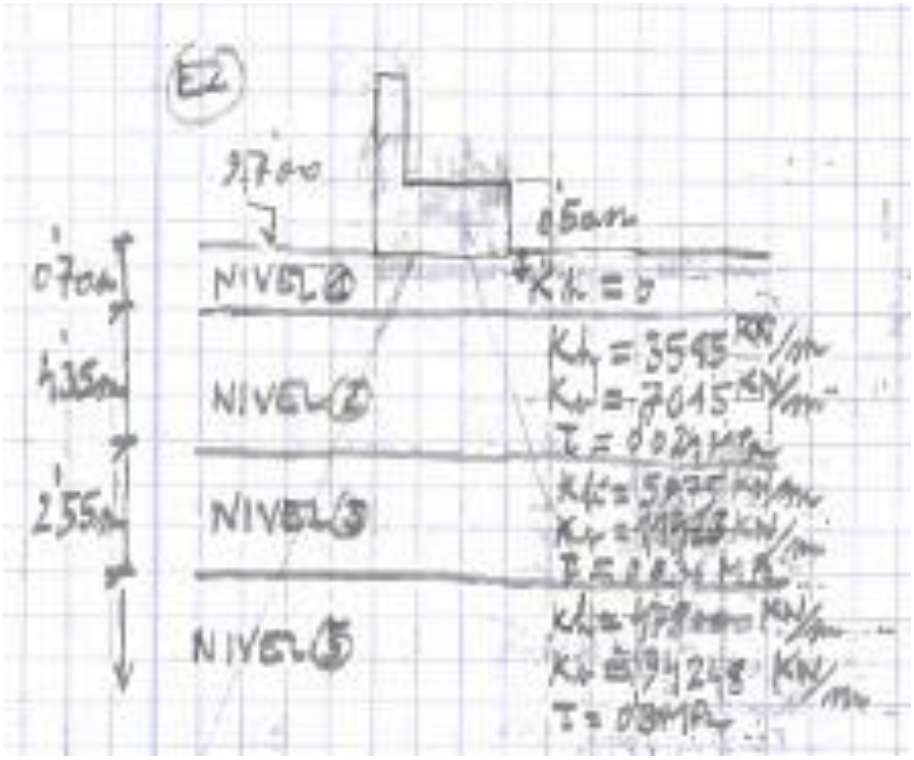


Figura 18. Perfil geotécnico estribo E2

6. BASES DE CÁLCULO

Para el **dimensionamiento estructural** de los diferentes elementos que componen la estructura se han seguido las prescripciones recogidas en la normativa vigente de aplicación para el proyecto de construcción al que pertenece la estructura (detallada más adelante). En aquellos casos en los que la citada normativa no es directamente aplicable al elemento o comprobación a realizar, se han tenido en cuenta las recomendaciones y la normativa internacional equivalente.

Siguiendo lo recogido en la normativa vigente, el cálculo se ha realizado siguiendo el principio de los Estados Límites, que establece que la seguridad de la estructura en su conjunto, o en cualquiera de sus partes, se garantiza comprobando que la solicitación no supera la respuesta última de las mismas. Este requisito para la seguridad se expresa sintéticamente mediante la siguiente desigualdad:

$$S_d < R_d$$

Siendo:

S_d, solicitación de cálculo aplicable en cada caso

R_d, resistencia última de la sección o elemento.

Para la aplicación de este criterio general de verificación estructural, se realizan dos grupos de comprobaciones, aquellas que hacen referencia a situaciones de servicio (Estados Límite de Servicio, ELS) y las que se refieren a la seguridad frente al agotamiento de la sección o elemento frente a solicitaciones de diferente naturaleza (Estados Límite Últimos, ELU).

Los Estados Límites Últimos están asociados a la rotura de secciones o elementos. Para ellos, se evalúan las solicitaciones mediante la mayoración de los valores característicos de las acciones, utilizando los correspondientes coeficientes parciales de seguridad y los coeficientes de combinación o simultaneidad que se detallan más adelante. Las resistencias de las secciones o elementos se estiman mediante las características geométricas, y las resistencias minoradas de los materiales. En concreto, para la estructura objeto del presente anejo, se han comprobado los siguientes estados límite últimos:

- *Estado Límite de Agotamiento frente a solicitaciones normales.*
- *Estado Límite de Agotamiento frente a cortante.*

Los Estados Límites de servicio están asociados a la pérdida de funcionalidad de la estructura. Las solicitaciones se evalúan mediante sus valores característicos sin mayorar, afectados de los oportunos coeficientes parciales de seguridad y los coeficientes de combinación o simultaneidad. Las resistencias se estiman a partir de los valores nominales de las dimensiones y resistencias de los elementos o secciones de la estructura, sin minorar.

En concreto, para la estructura objeto del presente anejo, se han comprobado los siguientes estados límite de servicio:

- *Estado Límite de Fisuración.*

Desde el punto de vista **geotécnico** se realizan las siguientes verificaciones relativas a las cimentaciones micropilotadas:

- *Estado límite de hundimiento del micropilote*
- *Estado límite de arranque del micropilote (no necesario al no existir tracciones en ninguna combinación de acciones).*
- *Estado límite de deformaciones (no es necesaria su verificación al estar los micropilotes empotrados en roca sana).*

7. ACCIONES Y COMBINACIONES CONSIDERADAS EN EL CÁLCULO

El procedimiento seguido para la determinación de acciones y sus combinaciones es el recogido en la vigente Instrucción IAP-11. El objetivo final de este procedimiento es garantizar la verificación del cumplimiento de los estados límite.

Dicho procedimiento consta de las siguientes fases:

- Determinación de los valores característicos de las acciones.
- Determinación de los valores representativos y de cálculo de las acciones.
- Determinación de las combinaciones a realizar con los valores de acciones anteriormente calculados.

Los casos de carga se generan combinando los valores de cálculo de las acciones cuya actuación pueda ser simultánea (acciones concomitantes), según los criterios generales prescritos en la instrucción IAP-11

tanto para Estados Límite Últimos, en situaciones persistentes o transitorias y accidentales, como para Estados Límite de Servicio.

Coeficientes de mayoración de acciones

Acciones	Estado limite estructural						Estado límite geotécnico			
	Estado limite de servicio		Estado límite último				Estado límite último			
			Situacion persistente		Situacion accidental		Situacion persistente		Situacion accidental	
	Efecto favorable	Efecto desfavor	Efecto favorable	Efecto desfavor	Efecto favorable	Efecto desfavor	Efecto favorable	Efecto desfavor	Efecto favorable	Efecto desfavor
Peso propio del hormigon	1.00	1.00	1.00	1.35	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.
Peso propio de las tierras	1.00	1.00	1.00	1.35	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.
Empuje de tierras	1.00	1.00	1.00	1.50	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.
Carga muerta	1.00	1.00	1.00	1.35	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.
Sobrecarga de uso	0.00	1.00	0.00	1.35	0.00	1.00	0.00	1.00	0.00	1.
Sobrecarga en trasdós	0.00	1.00	0.00	1.50	0.00	1.00	0.00	1.00	0.00	1.
Acción de frenado	0.00	1.00	0.00	1.35	0.00	1.00	0.00	1.00	0.00	1.
Acción del agua	0.00	1.00	0.00	1.50	0.00	1.00	0.00	1.00	0.00	1.
Accion del viento	0.00	1.00	0.00	1.50	0.00	1.00	0.00	1.00	0.00	1.
Accion termica	0.00	1.00	0.00	1.50	0.00	1.00	0.00	1.00	0.00	1.
Accion sismica	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	0.00	0.00	1.00	1.

Coeficientes de combinación

ACCIÓN			ψ_0	ψ_1	ψ_2
Sobrecarga de uso	gr 1, Cargas verticales	Vehículos pesados	0,75	0,75	0
		Sobrecarga uniforme	0,4	0,4	0 / 0,2(1)
		Carga en aceras	0,4	0,4	0
	gr 2, Fuerzas horizontales		0	0	0
	gr 3, Peatones		0	0	0
	gr 4, Aglomeraciones		0	0	0
	Sobrecarga de uso en pasarelas		0,4	0,4	0
Viento	F_{wk}	En situación persistente	0,6	0,2	0
		En construcción	0,8	0	0
		En pasarelas	0,3	0,2	0
Acción térmica	T_k		0,6	0,6	0,5
Nieve	$Q_{Sn,k}$	En construcción	0,8	0	0
Acción del agua	W_k	Empuje hidrostático	1,0	1,0	1,0
		Empuje hidrodinámico	1,0	1,0	1,0
Sobrecargas de construcción	Q_c		1,0	0	1,0

(1) El factor de simultaneidad ψ_2 correspondiente a la sobrecarga uniforme se tomará igual a 0, salvo en el caso de la combinación de acciones en situación sísmica (*apartado 6.3.1.3*), para la cual se tomará igual a 0,2.

Figura 19. Coeficientes de mayoración y combinación de acciones según IAP-11

Los coeficientes de mayoración de acciones y de combinación o simultaneidad para realizar las distintas envolventes de esfuerzos, son los que se exponen en la *figura 19*.

Para las acciones de la superestructura sobre los estribos se han utilizado directamente las reacciones sobre los apoyos del Anejo cálculo del tablero.

8. DIMENSIONAMIENTO DEL CARGADERO (sólo en el Estribo E1)

Se dimensiona a continuación el cargadero del estribo E1. En este estribo no se sitúan los micropilotes en el propio cargadero, ya que no se puede cimentar directamente en el muro verde; se diseña una solución consistente en situar el encepado micropilotado en el terreno natural (debajo del muro verde), y conectar el cargadero y el encepado con sendos fustes.

Por tanto, el cargadero ha de dimensionarse con un sistema de bielas y tirantes aislado. Independiente al sistema de bielas y tirantes del encepado micropilotado.

8.1. Esfuerzos

Los esfuerzos que se utilizan para dimensionar el cargadero son 6 combinaciones en ELU (01-MaxNx, 02-MinNx, 03-MaxMy, 04-MinMy, 05-MaxMz, 06-MinMz), que consideran las situaciones de carga pésimas provenientes del tablero. Las cargas provenientes del tablero se obtienen de la salida del modelo de tablero realizado con el software RM Bridge. Estas cargas se describen en el documento 3.4. Subanejo de tablero, y se resumen a continuación con la siguiente tabla (donde 10001 y 10002 corresponden a los apoyos de neopreno del estribo E1):

De estas 6 combinaciones se toman las cargas solicitantes pésimas provenientes del tablero que recibe el cargadero a través de los apoyos de neopreno. Estas corresponden a la combinación ELU 02 (Min Nx), indicada con color naranja en la siguiente tabla:

			Entrada SAP2000					
		Element	Force Global X	Force Global Y	Force Global Z	Moment about Global X	Moment about Global Y	Moment about Global Z
ELU 01 (MaxNx)	E1	10001	-6	-5	-65	0	0	0
		10002	-32	-19	-265	0	0	0
		Element	Force Global X	Force Global Y	Force Global Z	Moment about Global X	Moment about Global Y	Moment about Global Z
ELU 02 (MinNx)	E1	10001	-34	5	-1969	0	0	0
		10002	-1	-4	-2954	0	0	0
		Element	Force Global X	Force Global Y	Force Global Z	Moment about Global X	Moment about Global Y	Moment about Global Z
ELU 03 (MaxQy)	E1	10001	-130	-2	-1171	0	0	0
		10002	-127	-37	-1660	0	0	0
		Element	Force Global X	Force Global Y	Force Global Z	Moment about Global X	Moment about Global Y	Moment about Global Z
ELU 04 (MinQy)	E1	10001	118	46	-418	0	0	0
		10002	153	73	-829	0	0	0
		Element	Force Global X	Force Global Y	Force Global Z	Moment about Global X	Moment about Global Y	Moment about Global Z
ELU 05 (MaxQz)	E1	10001	-44	112	-1141	0	0	0
		10002	-25	112	-1014	0	0	0
		Element	Force Global X	Force Global Y	Force Global Z	Moment about Global X	Moment about Global Y	Moment about Global Z
ELU 06 (MinQz)	E1	10001	35	-76	-601	0	0	0
		10002	52	-76	-1011	0	0	0

Figura 20. Esfuerzos solicitantes del cargadero del estribo E1

8.2. Dimensionamiento

El dimensionamiento del encepado se realiza mediante un sistema de bielas (compresión) y tirantes (tracción) a través de un modelo generado con el programa CAST.

El modelo de CAST debe ser un sistema isostático, plano, que reproduzca las condiciones de contorno reales del cargaderp, y que a su vez sea viable. Las bielas suelen representar elementos de hormigón y los tirantes de barras de acero, dadas las características resistentes particulares de cada material.

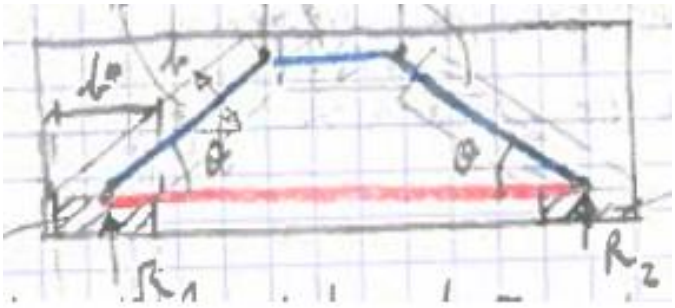


Figura 21. Esquema general de bielas y tirantes

Deben cumplirse además las siguientes condiciones:

- Las bielas deben estar contenidas dentro del contorno de hormigón que representa al elemento estudiado.
- Dichas bielas deben tener una tensión menor a la capacidad resistente de diseño del hormigón.
- La tensión de tracción en los tirantes no debe sobrepasar los fy=400 MPa. Esto permite hacer un control indirecto de la fisuración, dado que un sistema de bielas y tirantes se realiza en combinaciones en ELU y no es posible desarrollar un cálculo seccional en ELS que determine la abertura de fisura. Con el control indirecto comentado, se garantiza que el ELS de fisuración no será dimensionante.

Para un cargadero como el del E1 apoyado en dos fustes:

- El ancho de la biela queda determinado por la dimensión transversal (ancho) del fuste, ya que toda la carga que llega a los cargaderos ha de ser recogida por los fustes.
- De la misma forma, la profundidad del sistema plano de bielas y tirantes queda determinado por la dimensión longitudinal (largo) del fuste (perpendicular al plano del sistema de bielas y tirantes considerado).

El ancho de las bielas queda de la siguiente forma:

- En el plano del sistema de bielas y tirantes es coincidente con el ancho de la dimensión transversal (ancho) del fuste multiplicado por el coseno del ángulo que forma la biela con la horizontal (b_biela=b_placa*senθ). Por lo tanto, cuanto menor sea el ángulo de la biela con la horizontal más se reduce el ancho (la EHE-08 limita este ángulo a un valor mínimo de 26º), en una situación límite en que la biela sea vertical, el ancho de la biela y de la dimensión transversal (ancho) del fuste coinciden.

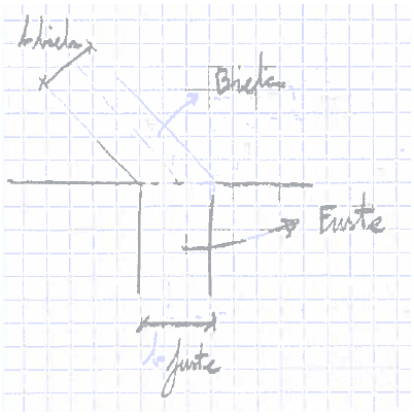


Figura 22. Biela de compresión

- En el plano perpendicular al sistema de bielas y tirantes es coincidente directamente con la dimensión longitudinal (largo) del fuste.

Para modelizar el sistema de bielas y tirantes primero se define el contorno de hormigón: en nuestro caso, que tenemos un cargadero del estribo E1 de 10.00x1.85x(1.40 a 1.80)m, y dado que el sistema de bielas y tirantes es una proyección en el plano (2D), generamos un contorno de 10.00x(1.40 a 1.80)m respectivamente. A este sistema en 2D hay que otorgarle una profundidad, que será fundamental para determinar si las tensiones en las bielas son admisibles (menores a la capacidad del hormigón). Como se ha expuesto anteriormente, esta profundidad coincide con la dimensión longitudinal (largo) del fuste, por tanto, se genera una profundidad de 1.85m.

Los sistemas de bielas y tirantes, como se ha indicado anteriormente, han de estar contenidos en un plano. En un cargadero con dos fustes se desacopla el problema 3D en un solo problema 2D. En sentido longitudinal, la apertura de carga desde los apoyos dentro del cargadero se recoge con las parrillas dispuestas a tal efecto, con lo que no es necesario realizar un modelo completo de bielas y tirantes.

Con este sistema de bielas y tirantes se dimensionarán los tirantes contenidos en planos transversales. Sólo habrá tirantes horizontales superiores (esto se produce cuando la distancia entre los nudos de entrada de carga es mayor que los nudos de recogida de carga), y tirantes verticales que combinados con bielas inclinadas trasladen las cargas a todo el largo del cargadero. También se comprobarán las bielas que llevan la carga desde los apoyos de neopreno a los fustes.

La ubicación de los nudos que representan tanto apoyos como fustes se corresponde con el eje de los mismos.

Se introducen como carga solicitante en el modelo CAST del cargadero las cargas de la combinación ELU 02 (MinNx) comentadas en el apartado de Esfuerzos. Estas cargas son:

- Carga 1: 1969 KN
- Carga 2: 2954 KN

Se obtiene la siguiente salida de resultados en el modelo:

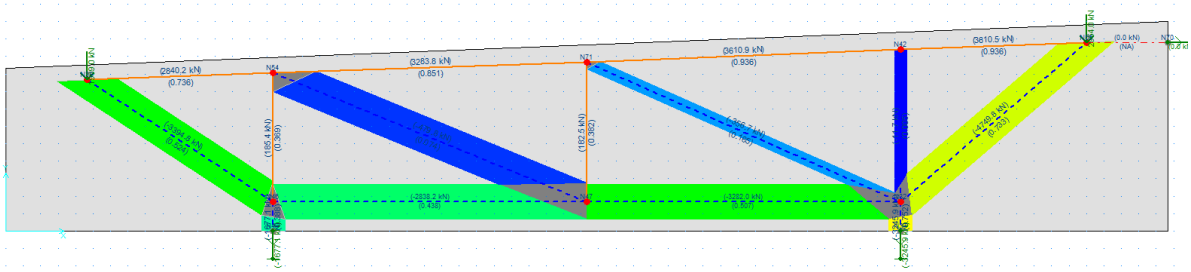


Figura 23. Modelo de CAST del cargadero del estribo E1

De la envolvente de tracciones de los tirantes del modelo se dispone la siguiente armadura de cálculo:

- Armadura horizontal superior: 12 barras de ϕ 32. Esta armadura es suficiente para recoger la tracción del tirante de 3610.9 KN.
- Armadura vertical: Se comprueba que con el armado de cortante dispuesto se recogen las pequeñas tracciones verticales obtenidas en el modelo de bielas y tirantes.

Por último, se calcula la armadura necesaria ante carga concentrada según se dispone en la EHE-08. Para este cálculo se utiliza el máximo axil que entra en los cargaderos de estribos proveniente del tablero (a través del apoyo de neopreno). El esquema de bielas y tirantes propuesto por la EHE-08 es el siguiente:

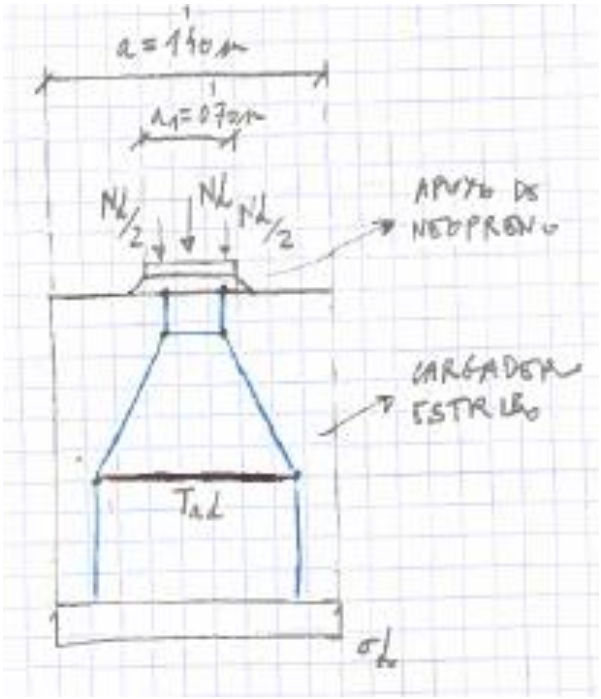


Figura 24. Esquema de armado de parrillas bajo carga concentrada según la EHE-08

Se ha considerado como ancho del bloque de difusión de la carga concentrada (a=1.40m), dos veces la distancia entre el eje del apoyo de neopreno y la cara de borde (vertical) del cargadero. Como ancho de entrada de carga se considera el de la meseta dispuesta bajo los apoyos de neopreno, de 0.70m.

Para dimensionar el tirante denominado Tad (Parrilla bajo apoyos de neopreno) se utiliza la siguiente fórmula asociada al esquema de bielas y tirantes expuesto:

Nmax estribos = 2954 KN)

T_{ad}= 0.25 * N_d * ($\frac{a-a_1}{a}$) = A_s * f_{yd} → 369.25 KN = A_s* 40 KN/cm2 → A_s = 9.23 cm2

Se disponen 2 parrillas de 5x5 ϕ12 = 11.31 cm2

8.3. Disposición de armaduras

Además de los armados obtenidos por cálculo, es necesario disponer otra serie de armaduras secundarias que complementen el sistema de trabajo del cargadero, además de verificar las cuantías mínimas de armadura establecidas en la EHE-08.

- Armado vertical:
  - Armado mínimo de cortante en viga:

    As,c,min= fct,m * b0 / (7.5 * fy,d) = 2.6 * 18500 / (7.5 * 434)= 14.77 cm2/m

- Armado mínimo de cortante para dispersión de biela:

  As,c,min= Nd total (2 apoyos)/(1.5 x 2) /40 =(1969 + 2954) kN / (1.5 x 2) / 40 = 41 cm2

  Repartido en 1.6 metros (distancia horizontal entre apoyo y fuste) 25.6 cm2/m

- Armado de cortante dispuesto:

  1 C ϕ16a10+1 C ϕ12a20 = 2 * 2.01/ 0.1+2 * 1.13/ 0.2 = 51.5 cm2/m

- Armadura horizontal superior:

  Se considera el cargadero como una viga, cuya cuantía mínima según EHE08 es del 2.8 por mil:

  - Armado mínimo superior:

    As,min= 2.8/1000 x 1.6 m = 44.8 cm2

  - Armado superior dispuesto:

    As,disp = 12ϕ32 = 96.51 cm2

- Armadura horizontal inferior:

  Se debe disponer una armadura con una capacidad mecánica de al menos el 30% del armado mínimo geométrico necesario en la cara de tracción, y de un 10% del armado realmente dispuesto en la cara de tracción:

  Armado mínimo inferior,1 = 0.3 * 44.8 cm2 = 13.44 cm2

  Armado mínimo inferior,2 = 0.1 * 96.51 cm2 = 9.65 cm2

  Armado inferior dispuesto = 12 ϕ16 = 24.13 cm2

9. DIMENSIONAMIENTO DE LOS FUSTES (sólo en el Estribo E1)

Se dimensionan a continuación los fustes del estribo E1. En este estribo no se sitúan los micropilotes en el propio cargadero, ya que no se pueden disponer micropilotes atravesado el muro verde. Se diseña una solución consistente en situar el encepado micropilotado en el terreno natural bajo el muro verde, y conectar el cargadero y el encepado con sendos fustes. El objeto de estos fustes es evitar en la medida de lo posible la transmisión de empujes de tierras al estribo, al ofrecer la menor superficie de contacto entre estribo y muro verde.

Los fustes tienen sección rectangular de 1.85x1.00m. El largo de 1.85m de esta sección coincide con la dimensión en sentido longitudinal del cargadero, para no limitar el volumen de difusión de las compresiones provenientes de los apoyos del cargadero.

9.1. Esfuerzos

Las combinaciones de esfuerzos con las que se dimensionan los fustes son aquellas que producen máximos momentos flectores, que se encuentran localizados en la base. Los esfuerzos provienen del modelo de SAP2000 del estribo E1. En este modelo se introducen en los nudos que representan los apoyos de neopreno en los que apoya el tablero los esfuerzos de salida del modelo de cálculo del tablero modelizado con el software RM Bridge (quedan recogidos en el documento 3.4. Subanejo de tablero), a los que se añade en el propio modelo de SAP2000 el peso propio del estribo y los empujes del terreno. Se muestra a continuación el modelo de SAP2000 del estribo E1:

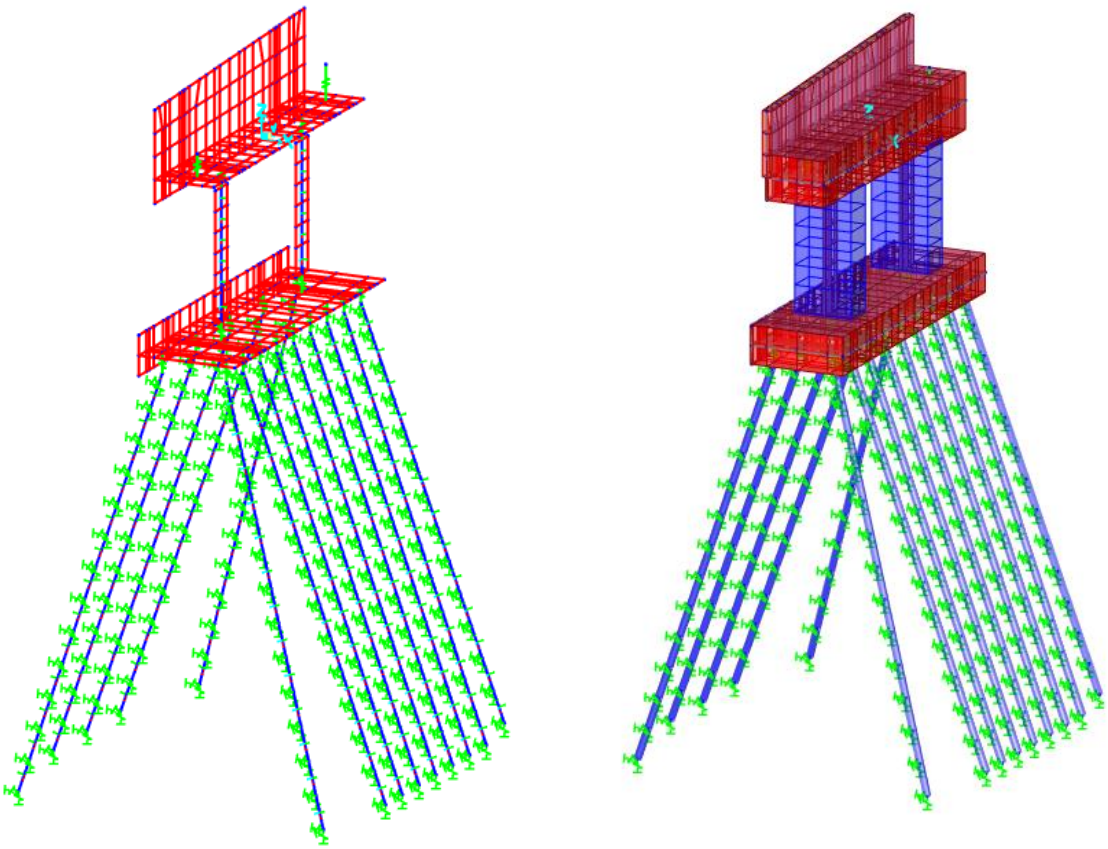


Figura 24. Modelo del encepado micropilotado del estribo E1 con el software SAP2000

Los esfuerzos en base de ambos fustes provenientes de la salida del modelo del estribo E1 realizado en SAP2000, mostrado anteriormente son los siguientes:

Esfuerzos en ELU

Se consideran 18 combinaciones: 3 grupos de ELU (01-MaxNx, 02-MinNx, 03-MaxMy, 04-MinMy, 05-MaxMz, 06-MinMz), con todas las hipótesis de cargas simples multiplicadas por factores de combinación de ELU Persistente o transitoria:

- Un grupo considera esfuerzos provenientes del tablero, peso propio del estribo con factor de combinación desfavorable y empuje activo del terreno y de la sobrecarga de uso. Se busca máxima compresión en micropilotes de fila delantera.
- Otro grupo considera esfuerzos provenientes del tablero, peso propio del estribo con factor de combinación favorable y empuje activo del terreno y de la sobrecarga de uso. Se busca máxima tracción en micropilotes de fila trasera.
- El último grupo considera esfuerzos provenientes del tablero, el peso propio del estribo desfavorable, y no se considera el efecto del empuje del terreno (se busca máxima compresión en fila trasera de micropilotes).

Esfuerzos en ELS

Se consideran 12 combinaciones: 2 grupos de ELS (01-MaxNx, 02-MinNx, 03-MaxMy, 04-MinMy, 05-MaxMz, 06-MinMz), con todas las hipótesis de cargas simples multiplicadas por factores de combinación de ELS Cuasipermanente:

- Un grupo considera esfuerzos provenientes del tablero, peso propio del estribo y empuje del terreno.
- El otro grupo considera esfuerzos provenientes del tablero, peso propio del estribo, pero no empujes del terreno.

TABLE: Element Forces - Frames										
Frame	Station	OutputCase	CaseType	P	V2	V3	T	M2	M3	V compuesto
Text	m	Text	Text	KN	KN	KN	KN-m	KN-m	KN-m	KN
364	0	ELU 01 (max Nx)	LinStatic	-666.40	-460.90	25.78	0.30	-41.46	1380.10	461.62
364	0	ELU 02 (min Nx)	LinStatic	-2301.81	-416.73	253.47	-10.76	-0.71	1350.46	487.76
364	0	ELU 03 (max Qy)	LinStatic	-1678.86	-328.99	128.40	-7.55	26.63	853.46	353.16
364	0	ELU 04 (min Qy)	LinStatic	-863.72	-567.98	151.01	-1.62	-141.56	2059.24	587.71
364	0	ELU 05 (max Qz)	LinStatic	-1641.11	-409.80	236.52	-3.72	-105.35	1280.24	473.16
364	0	ELU 06 (min Qz)	LinStatic	-1214.23	-490.91	24.42	-5.35	39.88	1643.19	491.52
364	0	ELU 01 (max Nx)-PP fav	LinStatic	-500.82	-460.90	28.96	0.35	-47.83	1389.74	461.81
364	0	ELU 02 (min Nx)-PP fav	LinStatic	-2136.24	-416.73	256.65	-10.72	-7.08	1360.10	489.42
364	0	ELU 03 (max Qy)-PP fav	LinStatic	-1513.28	-329.00	131.58	-7.51	20.26	863.10	354.33
364	0	ELU 04 (min Qy)-PP fav	LinStatic	-698.14	-567.98	154.19	-1.57	-147.92	2068.88	588.54
364	0	ELU 05 (max Qz)-PP fav	LinStatic	-1475.53	-409.81	239.70	-3.68	-111.72	1289.88	474.76
364	0	ELU 06 (min Qz)-PP fav	LinStatic	-1048.65	-490.92	27.61	-5.31	33.51	1652.84	491.69
364	0	ELU 01 (max Nx)-sinempuje	LinStatic	-666.23	-1.00	-10.36	0.79	32.48	-108.87	10.40
364	0	ELU 02 (min Nx)-sinempuje	LinStatic	-2301.65	43.17	217.34	-10.27	73.23	-138.50	221.58
364	0	ELU 03 (max Qy)-sinempuje	LinStatic	-1678.70	130.91	92.26	-7.06	100.57	-635.50	160.16
364	0	ELU 04 (min Qy)-sinempuje	LinStatic	-863.55	-108.08	114.87	-1.12	-67.62	570.28	157.72
364	0	ELU 05 (max Qz)-sinempuje	LinStatic	-1640.95	50.10	200.39	-3.23	-31.41	-208.72	206.56
364	0	ELU 06 (min Qz)-sinempuje	LinStatic	-1214.07	-31.01	-11.71	-4.86	113.82	154.23	33.15
375	0	ELU 01 (max Nx)	LinStatic	-1004.10	-428.53	-49.29	2.42	28.70	1352.29	431.36
375	0	ELU 02 (min Nx)	LinStatic	-3847.75	-475.71	-247.96	6.49	-156.77	1407.77	536.45
375	0	ELU 03 (max Qy)	LinStatic	-2430.60	-341.41	-166.22	6.54	-60.74	859.19	379.72
375	0	ELU 04 (min Qy)	LinStatic	-1701.03	-630.49	-26.60	-1.71	-68.39	2132.34	631.05
375	0	ELU 05 (max Qz)	LinStatic	-1809.12	-448.63	-6.93	5.22	-130.20	1315.98	448.68
375	0	ELU 06 (min Qz)	LinStatic	-1706.47	-523.54	-178.68	-1.29	66.09	1683.15	553.19
375	0	ELU 01 (max Nx)-PP fav	LinStatic	-820.02	-428.53	-52.51	2.36	36.52	1362.06	431.74
375	0	ELU 02 (min Nx)-PP fav	LinStatic	-3663.67	-475.70	-251.18	6.42	-148.96	1417.55	537.95
375	0	ELU 03 (max Qy)-PP fav	LinStatic	-2246.52	-341.41	-169.44	6.47	-52.92	868.96	381.14
375	0	ELU 04 (min Qy)-PP fav	LinStatic	-1516.95	-630.49	-29.83	-1.77	-60.57	2142.11	631.20
375	0	ELU 05 (max Qz)-PP fav	LinStatic	-1625.04	-448.62	-10.15	5.15	-122.38	1325.75	448.74
375	0	ELU 06 (min Qz)-PP fav	LinStatic	-1522.39	-523.54	-181.90	-1.35	73.91	1692.92	554.23
375	0	ELU 01 (max Nx)-sinempuje	LinStatic	-1004.26	39.01	-13.18	2.96	-44.37	-149.17	41.18
375	0	ELU 02 (min Nx)-sinempuje	LinStatic	-3847.91	-8.16	-211.85	7.02	-229.84	-93.69	212.01
375	0	ELU 03 (max Qy)-sinempuje	LinStatic	-2430.76	126.13	-130.11	7.08	-133.81	-642.28	181.21
375	0	ELU 04 (min Qy)-sinempuje	LinStatic	-1701.20	-162.95	9.51	-1.17	-141.45	630.88	163.23
375	0	ELU 05 (max Qz)-sinempuje	LinStatic	-1809.28	18.92	29.18	5.75	-203.27	-185.48	34.78
375	0	ELU 06 (min Qz)-sinempuje	LinStatic	-1706.63	-56.00	-142.57	-0.75	-6.98	181.68	153.17

Figura 256. Esfuerzos de las combinaciones en ELU en base de ambos fustes provenientes de la salida del modelo del estribo E1 realizado en SAP2000

TABLE: Element Forces - Frames											
Frame	Station	OutputCase	CaseType	P	V2	V3	T	M2	M3	FrameElem	ElemStation
Text	m	Text	Text	KN	KN	KN	KN-m	KN-m	KN-m	Text	m
364	0	ELS 01 (max Nx)	LinStatic	-1130.342	-297.312	72.672	-3.3428	8.7849	944.9483	364-1	0
364	0	ELS 02 (min Nx)	LinStatic	-1301.885	-286.728	96.829	-4.901	13.6668	925.85	364-1	0
364	0	ELS 03 (max Qy)	LinStatic	-1308.981	-321.999	84.706	-1.5207	21.8188	963.3283	364-1	0
364	0	ELS 04 (min Qy)	LinStatic	-1114.788	-292.63	87.103	-3.9036	-2.2615	932.6234	364-1	0
364	0	ELS 05 (max Qz)	LinStatic	-1114.788	-292.63	87.103	-3.9036	-2.2615	932.6234	364-1	0
364	0	ELS 06 (min Qz)	LinStatic	-1114.788	-292.63	87.103	-3.9036	-2.2615	932.6234	364-1	0
364	0	ELS 01 (max Nx)-sinempuje	LinStatic	-1130.234	14.946	48.153	-2.9942	58.9485	-71.107	364-1	0
364	0	ELS 02 (min Nx)-sinempuje	LinStatic	-1301.777	25.53	72.31	-4.5523	63.8303	-90.2053	364-1	0
364	0	ELS 03 (max Qy)-sinempuje	LinStatic	-1308.873	-9.741	60.188	-1.1721	71.9823	-52.727	364-1	0
364	0	ELS 04 (min Qy)-sinempuje	LinStatic	-1114.68	19.628	62.584	-3.555	47.9021	-83.4318	364-1	0
364	0	ELS 05 (max Qz)-sinempuje	LinStatic	-1114.68	19.628	62.584	-3.555	47.9021	-83.4318	364-1	0
364	0	ELS 06 (min Qz)-sinempuje	LinStatic	-1114.68	19.628	62.584	-3.555	47.9021	-83.4318	364-1	0
375	0	ELS 01 (max Nx)	LinStatic	-1062.105	-316.144	-72.116	1.3272	4.7916	964.842	375-1	0
375	0	ELS 02 (min Nx)	LinStatic	-1400.111	-321.258	-95.792	1.5523	-16.8648	960.3589	375-1	0
375	0	ELS 03 (max Qy)	LinStatic	-1168.389	-290.287	-87.548	4.2469	3.0484	934.414	375-1	0
375	0	ELS 04 (min Qy)	LinStatic	-1365	-316.376	-83.919	1.7854	-21.3699	956.9502	375-1	0
375	0	ELS 05 (max Qz)	LinStatic	-1365	-316.376	-83.919	1.7854	-21.3699	956.9502	375-1	0
375	0	ELS 06 (min Qz)	LinStatic	-1365	-316.376	-83.919	1.7854	-21.3699	956.9502	375-1	0
375	0	ELS 01 (max Nx)-sinempuje	LinStatic	-1062.213	1.602	-47.614	1.7103	-44.7893	-60.0871	375-1	0
375	0	ELS 02 (min Nx)-sinempuje	LinStatic	-1400.219	-3.511	-71.29	1.9354	-66.4457	-64.5701	375-1	0
375	0	ELS 03 (max Qy)-sinempuje	LinStatic	-1168.497	27.46	-63.046	4.6301	-46.5325	-90.5151	375-1	0
375	0	ELS 04 (min Qy)-sinempuje	LinStatic	-1365.108	1.371	-59.417	2.1685	-70.9508	-67.9789	375-1	0
375	0	ELS 05 (max Qz)-sinempuje	LinStatic	-1365.108	1.371	-59.417	2.1685	-70.9508	-67.9789	375-1	0
375	0	ELS 06 (min Qz)-sinempuje	LinStatic	-1365.108	1.371	-59.417	2.1685	-70.9508	-67.9789	375-1	0

Figura 267. Esfuerzos de las combinaciones en ELS en base de ambos fustes provenientes de la salida del modelo del estribo E1 realizado en SAP2000

9.2. Dimensionamiento

9.2.1. Comprobaciones ELU

Los pares des esfuerzos pésimos (N,M) que se van a considerar, de los recogidos en la tabla de la figura 25, para realizar la comprobación de rotura frente a solicitaciones normales son:

ELU01 (max Nx) PP fav fuste 1
ELU04 (min Qy) PP fav fuste 1
ELU04 (min Qy) PP fav fuste 2

Se utiliza el software Prontuario Informático de la EHE para hacer la comprobación de rotura de los fustes frente a solicitaciones normales, comprobando que el armado dispuesto es suficiente

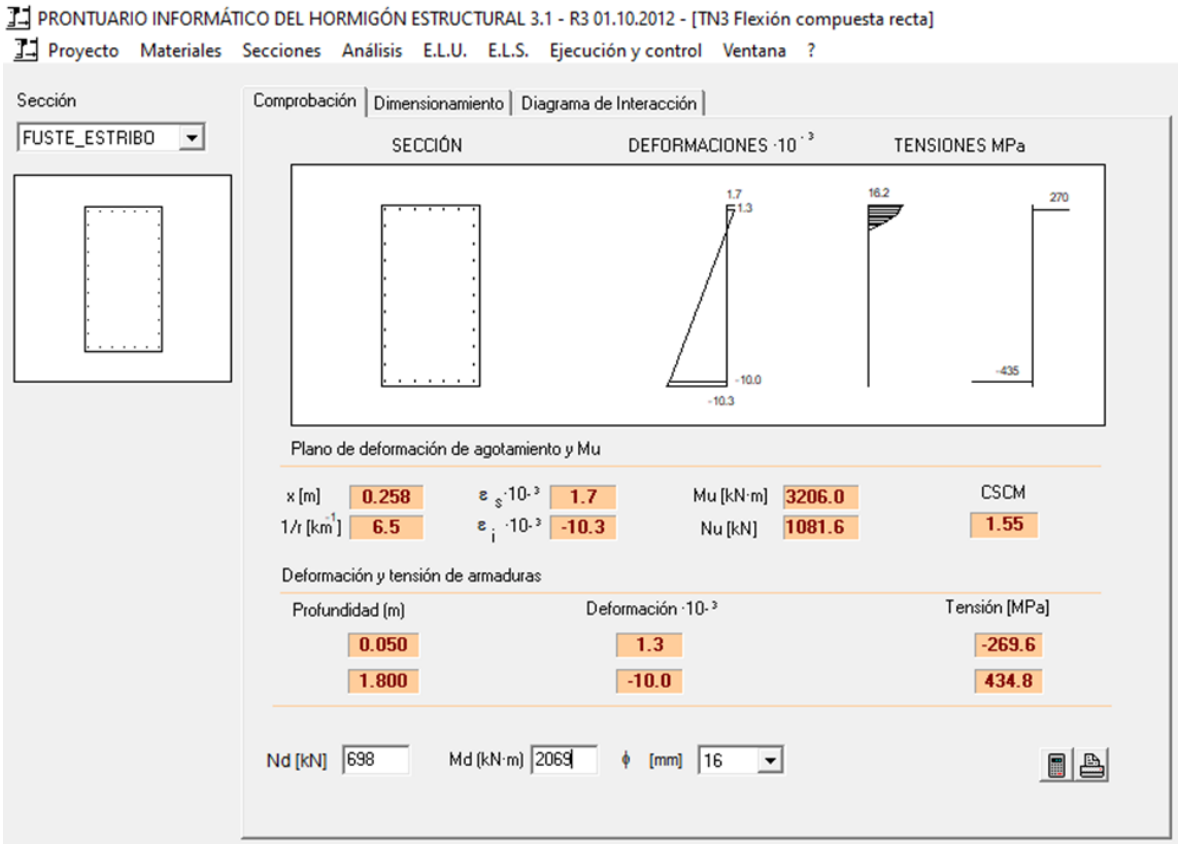


Figura 27. Cálculo de la sección de la base del fuste a ELU flexión compuesta

La comprobación de rotura frente a cortante se realiza con el cortante máximo compuesto que solicita la sección, que son 631 kN. Con el módulo de comprobación de rotura frente a cortante de secciones

rectangulares del Prontuario Informático de la EHE se comprueba que la sección resiste el esfuerzo cortante solicitante sin necesidad de armadura de cortante.

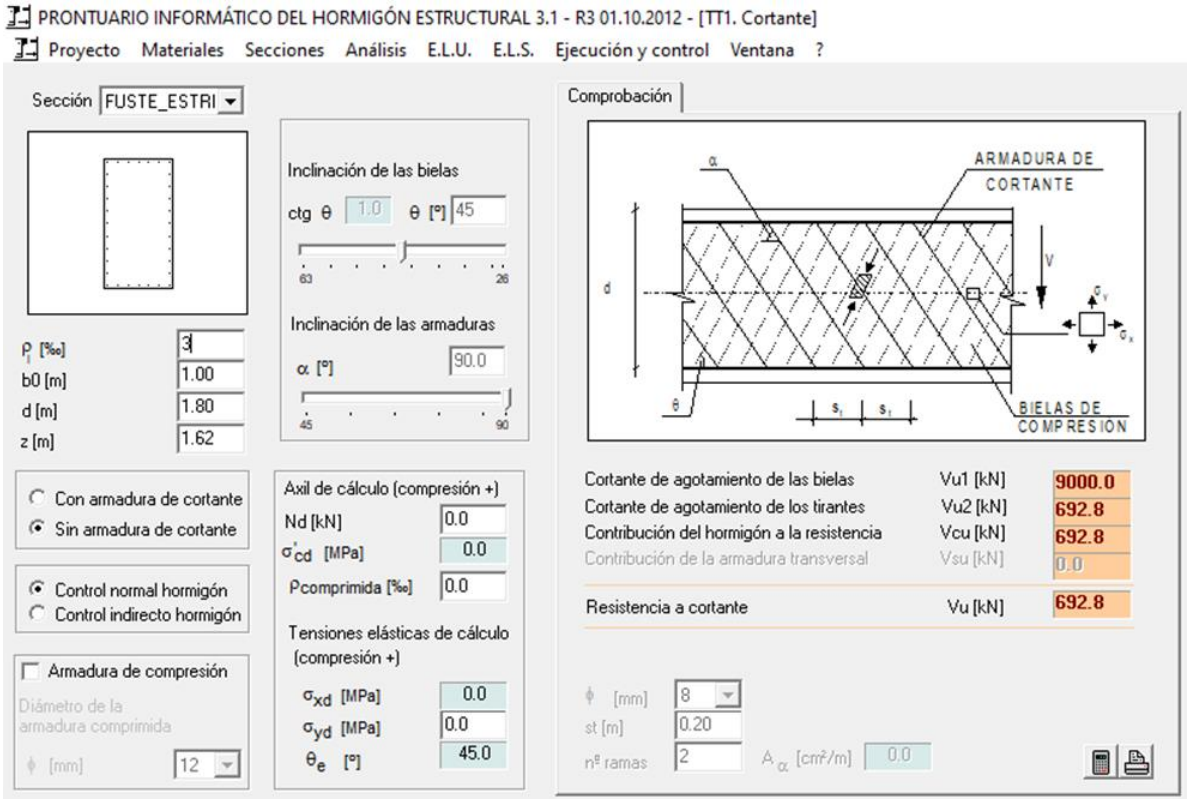


Figura 28. Cálculo de la sección de la base del fuste a ELU cortante

Con objeto de concentrar el armado de tracción principal en la cara trasera, se dispone toda la cuantía necesaria por cálculo, así como el armado mínimo geométrico consignado para la cara de tracción de vigas, del 2.8 por mil, en la cara trasera de los fustes, resultando 7 barras de ϕ32

9.2.2. Comprobaciones ELS

Se hace una comprobación de abertura de fisura de la sección de fustes, con el armado indicado en el punto anterior. Se utiliza el software Fagus V8 (Cubus) para hacer dicha comprobación. Se introducen como esfuerzos los indicados en la figura 26. De ellos el dimensionante resulta ser ELU04 (min Qy), cuyo gráfico de resultados se presenta a continuación.

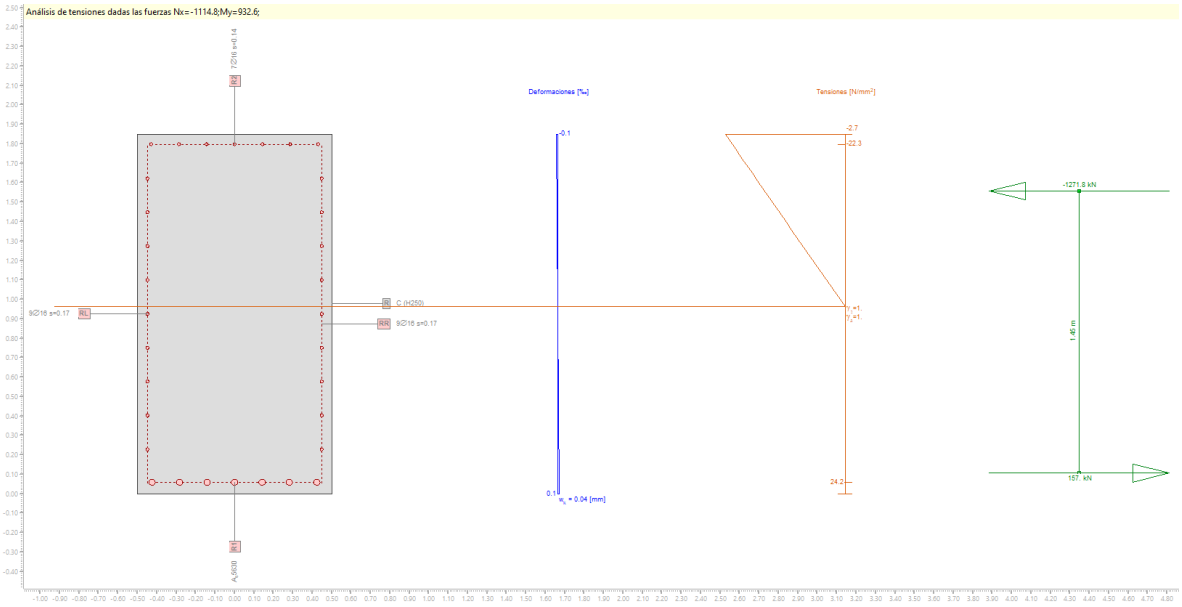


Figura 29. Comprobación de la abertura de fisura de la sección de fustes

Como puede comprobarse, la apertura de fisura provocada por los esfuerzos pésimos solicitantes de la base de fustes (la máxima apertura prevista) es de w_k=0.04 mm.

El ambiente o clase de exposición que aplica a nuestro proyecto es el IIa (humedad alta sin cloruros). Para esta clase de exposición, la EHE-08 indica la siguiente apertura de fisura admisible:

Tabla 5.1.1.2

Clase de exposición, según artículo 8º	w_{max} [mm]	
	Hormigón armado (para la combinación cuasipermanente de acciones)	Hormigón pretensado (para la combinación frecuente de acciones)
I	0,4	0,2
IIa, IIb, H	0,3	0,2 (1)
IIIa, IIIb, IV, F, Qa (2)	0,2	Descompresión
IIIc, Qb (2), Qc (2)	0,1	

(1) Adicionalmente deberá comprobarse que las armaduras activas se encuentran en la zona comprimida de la sección, bajo la combinación cuasipermanente de acciones.
(2) La limitación relativa a la clase Q sólo será de aplicación en el caso de que el ataque químico pueda afectar a la armadura. En otros casos, se aplicará la limitación correspondiente a la clase general correspondiente.

Figura 30. Abertura máxima de fisura según EHE08

Dado que el fuste es de hormigón armado, tenemos una apertura de fisura admisible de w_{max}=0.3.

Por tanto, w_k=0.04 < w_{max}=0.3 → Se cumple la comprobación de ELS fisuración.

9.3. Disposición de armaduras

Las armaduras dispuestas en los fustes son superiores a las cuantías mínimas dispuestas en la EHE-08, como se justifica a continuación.

- Armado longitudinal de fustes:
  - Armado mínimo para pilares: 4 por mil
    0.004 * 18500 cm2 = 74 cm2
  - Armado dispuesto:
    7 ϕ32 (por cálculo en cara de tracción) + (9+9+7) ϕ16 = 56.30 + 50.26 = 106.56 cm2
- Armado transversal de fustes:
  - Armado mínimo de cortante:
    As,c,min= fct,m * b0 / (7.5 * fy,d) = 2.6 * 18500 / (7.5 * 434)= 14.78 cm2/m
  - Armado de cortante dispuesto:
    C12a10 = 2 * 1.13/ 0.10 = 22.60 cm2/m

Se disponen cercos adicionales intermedios para evitar el pandeo de las barras en compresión

10. DIMENSIONAMIENTO DE LOS MICROPILOTES

Se comprueba y justifica a continuación el sistema de micropilotes constituyente del encepado micropilotado del E1 así como del cargadero micropilotado del E2. Se verificará, tanto desde el punto de vista estructural como geotécnico, la idoneidad del sistema propuesto, dando validez por tanto al número, distribución, sección y longitud de los micropilotes.

10.1. Esfuerzos

Los esfuerzos que se utilizan para dimensionar los micropilotes son 6 combinaciones en ELU (01-MaxNx, 02-MinNx, 03-MaxMy, 04-MinMy, 05-MaxMz, 06-MinMz) en base de fuste, que consideran las situaciones de carga pésimas provenientes del tablero al que se añade el peso propio del fuste y los empujes de tierras y sobrecargas. Las cargas provenientes del tablero se obtienen de la salida del modelo de tablero realizado con el software RM Bridge. Estas cargas se describen en el documento 3.4. Subanejo de tablero, y se resumen a continuación con la siguiente tabla (donde 10001 y 10002 corresponden a los apoyos de neopreno del estribo E1 y 13001 y 13002 corresponden a los apoyos de neopreno del estribo E2):

			Entrada SAP2000					
		Element	Force Global X	Force Global Y	Force Global Z	Moment about Global X	Moment about Global Y	Moment about Global Z
ELU 01 (MaxNx)	E1	10001	-6	-5	-65	0	0	0
		10002	-32	-19	-265	0	0	0
	E2	13001	6	-5	-60	0	0	0
		13002	32	-17	-263	0	0	0
		Element	Force Global X	Force Global Y	Force Global Z	Moment about Global X	Moment about Global Y	Moment about Global Z
ELU 02 (MinNx)	E1	10001	-34	5	-1969	0	0	0
		10002	-1	-4	-2954	0	0	0
	E2	13001	34	4	-1963	0	0	0
		13002	2	-4	-2954	0	0	0
		Element	Force Global X	Force Global Y	Force Global Z	Moment about Global X	Moment about Global Y	Moment about Global Z
ELU 03 (MaxQy)	E1	10001	-130	-2	-1171	0	0	0
		10002	-127	-37	-1660	0	0	0
	E2	13001	-116	42	-414	0	0	0
		13002	-149	69	-808	0	0	0
		Element	Force Global X	Force Global Y	Force Global Z	Moment about Global X	Moment about Global Y	Moment about Global Z
ELU 04 (MinQy)	E1	10001	118	46	-418	0	0	0
		10002	153	73	-829	0	0	0
	E2	13001	128	0	-1170	0	0	0
		13002	125	-35	-1662	0	0	0
		Element	Force Global X	Force Global Y	Force Global Z	Moment about Global X	Moment about Global Y	Moment about Global Z
ELU 05 (MaxQz)	E1	10001	-44	112	-1141	0	0	0
		10002	-25	112	-1014	0	0	0
	E2	13001	44	109	-1134	0	0	0
		13002	27	109	-1009	0	0	0
		Element	Force Global X	Force Global Y	Force Global Z	Moment about Global X	Moment about Global Y	Moment about Global Z
ELU 06 (MinQz)	E1	10001	35	-76	-601	0	0	0
		10002	52	-76	-1011	0	0	0
	E2	13001	-35	-75	-598	0	0	0
		13002	-51	-75	-1027	0	0	0

Figura 31. Esfuerzos introducidos en los modelos de estribos de SAP2000

10.2. Modelo del encepado micropilotado

Como se ha comentado en apartados anteriores, se realiza un modelo para cada estribo con el software SAP2000. En estos se considera lo siguiente:

- Se representan los apoyos de neopreno a través de un nodo cada uno de ellos, que se conecta al mallado (cargadero para el E1 y cargadero-encepado para el E2) a través de un Link infinitamente rígido, el cual tiene una longitud igual a la mitad del canto del cargadero. En este nodo se introducen las solicitaciones de las 6 combinaciones de ELU (01-MaxNx, 02-MinNx, 03-MaxMy, 04-MinMy, 05-MaxMz, 06-MinMz) en apoyos, que consideran las situaciones de carga pésimas provenientes del tablero al que se añade el peso propio de los estribos y los empujes de tierras y sobrecargas. Las cargas provenientes del tablero se obtienen de la salida del modelo de tablero realizado con el software RM Bridge. La tabla se ha recogido en la *figura 31*.
- Geometría del cargadero del E1 (10.00x1.85x(1.40 a 1.80m)) y del cargadero del E2 (10.00x2.00x(1.40 a 1.80m) representado por un mallado con elementos Shell. Este se dispone en el centro de gravedad del cargadero.
- Sólo para el estribo E1: Sendas barras que representan los fustes del estribo E1, a las que se da la longitud de estos.
- Sólo para el estribo E1: Geometría del encepado del E1 (10.00x3.00x1.20m) representado por un mallado con elementos Shell. Este se dispone en el centro de gravedad de este encepado.
- Malla de elementos Shell verticales, sin rigidez ni peso, que representan las superficies de: encepado, fustes y cargadero expuestas al empuje del terreno. A todos estos elementos Shell se les aplica un empuje del terreno de valor variable dependiendo de la profundidad del terreno respecto a la cota superior del terreno.
- Sistema de micropilotes consistente en 14 micropilotes para el E1 (5 en la fila trasera+9 en la fila delantera) y 10 micropilotes parael E2 (5 en la fila trasera+5 en la fila delantera). Los ejes de los micropilotes perimetrales se sitúan a 0.50m del borde de encepado y la distancia entre ejes es de 1.125m en la fila delantera y de 2.25m en la fila trasera para el E1, mientras que para el E2 la distancia entre ejes es de 2.25m en filas delantera y trasera. Para conectar las barras (micropilotes) al mallado (encepado) se dispone un link infinitamente rígido por cada micropilote, todos ellos con una longitud igual a la mitad del canto del encepado (E1) o del cargadero (E2).
- Se disponen muelles en los nodos entre las barras (cada barra es de 1.00m de longitud) que representan a los micropilotes, muelles a los que se les da unas rigideces, horizontal (Kh) y vertical (Kv), que coinciden con los módulos de balasto (KN/m3) expuestos en el apartado 5. PARÁMETROS GEOTÉCNICOS según el perfil estratigráfico de los estribos E1 y E2. Estos módulos de balasto horizontal y vertical se multiplican por la distancia entre muelles (motivo por el que se ha dividido

el micropilote en barras de 1.00m) y por el ancho del micropilote (su diámetro) para obtener una rigidez lineal que aplicar a los muelles.

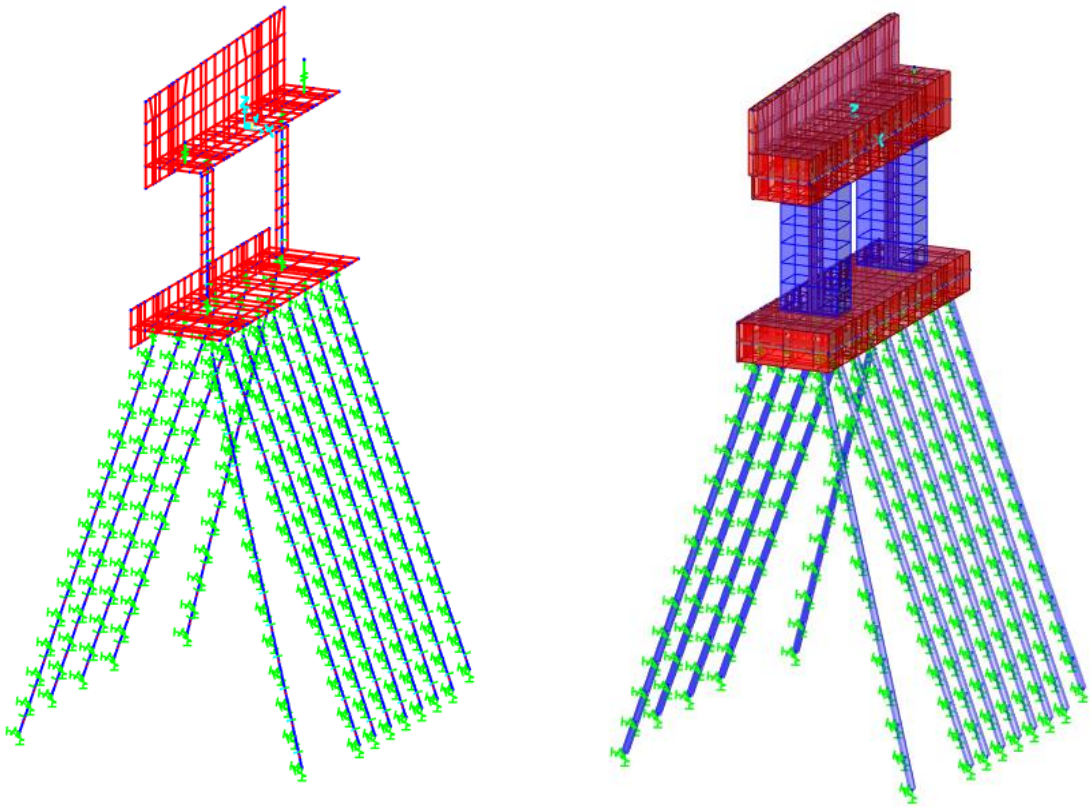


Figura 32. Modelo del estribo micropilotado del estribo E1 con el software SAP2000

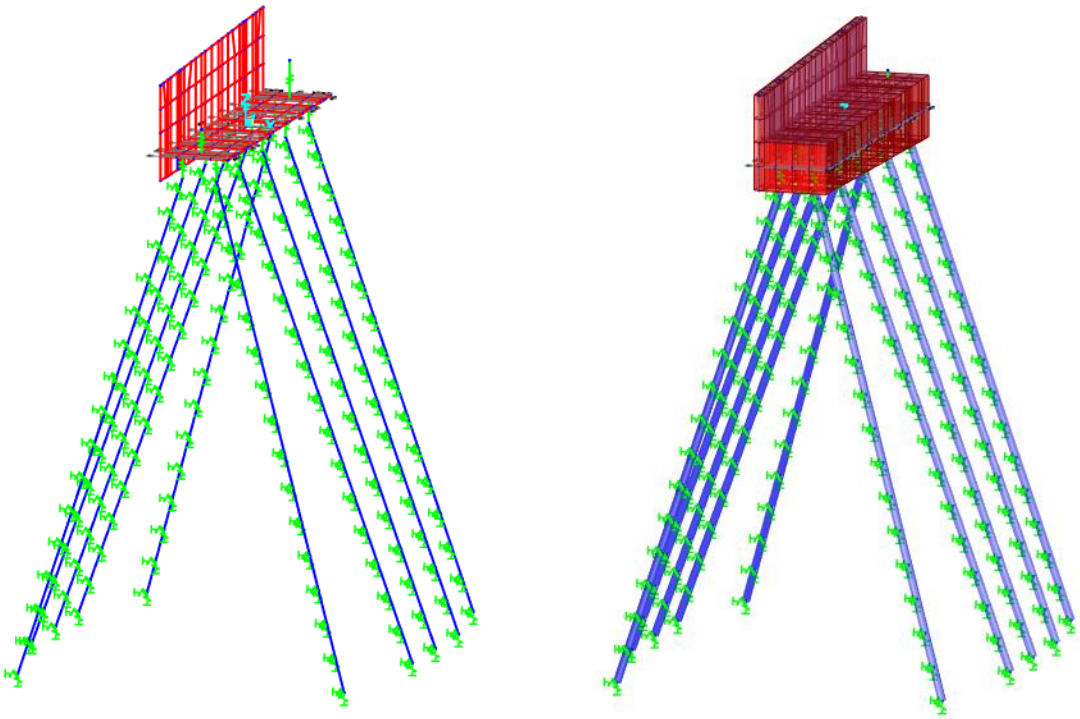


Figura 33. Modelo del estribo micropilotado del estribo E2 con el software SAP2000

10.3. Resumen de los esfuerzos del modelo del encepado micropilotado utilizados para las comprobaciones

Se consideran 18 combinaciones divididas en 3 grupos de 6 combinaciones en ELU provenientes del tablero (01-MaxNx, 02-MinNx, 03-MaxMy, 04-MinMy, 05-MaxMz, 06-MinMz), con todas las hipótesis de cargas simples multiplicadas por factores de combinación de ELU Persistente o transitoria:

- Un grupo considera esfuerzos provenientes del tablero, peso propio del estribo con factor de combinación desfavorable y empuje activo del terreno y de la sobrecarga de uso. Se busca máxima compresión en micropilotes de fila delantera.
- Otro grupo considera esfuerzos provenientes del tablero, peso propio del estribo con factor de combinación favorable y empuje activo del terreno y de la sobrecarga de uso. Se busca máxima tracción en micropilotes de fila trasera.
- El último grupo considera esfuerzos provenientes del tablero, el peso propio del estribo desfavorable, y no se considera el efecto del empuje del terreno (se busca máxima compresión en fila trasera de micropilotes). Al ser el empuje de tierras favorable para el efecto buscado, y no poder fijar un valor mínimo al empuje de tierras, se considera adecuado no considerarlo en este grupo de combinaciones.

Las cargas provenientes del tablero se obtienen de la salida del modelo de tablero realizado con el software RM Bridge. La tabla se recoge en dicho apartado 10. DIMENSIONAMIENTO DE LOS MICROPILOTES.

Los valores de las reacciones obtenidas del modelo de SAP en cada uno de los micropilotes (cada micropilote tiene su número asignado: del 1 al 14 en el caso del estribo E1 y del 1 al 10 en el caso del estribo E2) para cada una de las 18 combinaciones en ELU (01-MaxNx, 02-MinNx, 03-MaxQy, 04-MinQy, 05-MaxQz, 06-MinQz), divididos en los 3 grupos según las combinaciones de cargas anteriormente expuestos, se resumen en las siguientes tablas (cada valor de la reacción debajo del número asignado a cada micropilote:

	MICROS TRASEROS				
COMBINACIÓN	1	2	3	4	5
ELU 01 (max Nx)	269.768	332.707	364.279	395.551	359.928
ELU 02 (min Nx)	-311.548	-235.558	-134.943	-29.476	31.351
ELU 03 (max Qy)	-147.654	-86.988	-33.564	21.128	11.943
ELU 04 (min Qy)	304.91	395.314	441.353	489.85	521.941
ELU 05 (max Qz)	60.125	149.115	147.813	148.101	169.411
ELU 06 (min Qz)	244.461	263.087	296.134	331.076	284.094
ELU 01 (max Nx)-PP fav	313.125	377.041	406.865	437.18	398.839
ELU 02 (min Nx)-PP fav	-268.191	-191.224	-92.357	12.153	70.262
ELU 03 (max Qy)-PP fav	-104.297	-42.653	9.022	62.757	50.854
ELU 04 (min Qy)-PP fav	348.267	439.649	483.94	531.479	560.852
ELU 05 (max Qz)-PP fav	103.482	193.449	190.399	189.73	208.322
ELU 06 (min Qz)-PP fav	287.818	307.421	338.721	372.705	323.005
ELU 01 (max Nx)-sinempuje	-262.466	-256.658	-222.337	-190.941	-168.016
ELU 02 (min Nx)-sinempuje	-843.781	-824.923	-721.56	-615.968	-496.593
ELU 03 (max Qy)-sinempuje	-679.888	-676.353	-620.18	-565.364	-516
ELU 04 (min Qy)-sinempuje	-227.323	-194.05	-145.263	-96.642	-6.003
ELU 05 (max Qz)-sinempuje	-472.109	-440.25	-438.804	-438.391	-358.533
ELU 06 (min Qz)-sinempuje	-287.773	-326.278	-290.482	-255.417	-243.85

Figura 34. Reacciones en cabeza de los micropilotes traseros para las combinaciones de ELU para el estribo E1

	MICROS DELANTEROS								
COMBINACIÓN	6	7	8	9	10	11	12	13	14
ELU 01 (max Nx)	-398.441	-461.969	-455.966	-441.542	-431.352	-427.856	-429.875	-425.92	-363.857
ELU 02 (min Nx)	-773.155	-828.173	-806.54	-759.319	-711.999	-672.585	-637.6	-588.279	-488.17
ELU 03 (max Qy)	-492.347	-573.953	-565.972	-542.128	-519.09	-501.964	-488.27	-464.557	-379.486
ELU 04 (min Qy)	-657.264	-665.508	-643.955	-608.539	-578.646	-557.715	-543.525	-520.321	-432.356
ELU 05 (max Qz)	-545.699	-561.594	-558.384	-543.72	-533.531	-530.307	-529.826	-516.597	-391.65
ELU 06 (min Qz)	-506.192	-594.294	-586.754	-564.955	-546.516	-535.913	-531.607	-518.649	-487.102
ELU 01 (max Nx)-PP fav	-375.905	-438.799	-432.626	-418.894	-409.366	-406.16	-408.38	-405.357	-344.452
ELU 02 (min Nx)-PP fav	-750.618	-805.003	-783.2	-736.671	-690.012	-650.889	-616.105	-567.716	-468.765
ELU 03 (max Qy)-PP fav	-469.81	-550.783	-542.631	-519.48	-497.103	-480.268	-466.775	-443.994	-360.082
ELU 04 (min Qy)-PP fav	-634.727	-642.338	-620.615	-585.891	-556.659	-536.019	-522.03	-499.758	-412.951
ELU 05 (max Qz)-PP fav	-523.163	-538.424	-535.044	-521.073	-511.545	-508.61	-508.331	-496.035	-372.246
ELU 06 (min Qz)-PP fav	-483.655	-571.124	-563.414	-542.308	-524.53	-514.216	-510.112	-498.086	-467.697
ELU 01 (max Nx)-sinempuje	-100.403	-107.92	-106.695	-100.502	-93.481	-87.728	-82.44	-74.571	-68.542
ELU 02 (min Nx)-sinempuje	-475.116	-474.124	-457.269	-418.28	-374.128	-332.456	-290.165	-236.93	-192.855
ELU 03 (max Qy)-sinempuje	-194.308	-219.904	-216.7	-201.089	-181.219	-161.835	-140.835	-113.207	-84.172
ELU 04 (min Qy)-sinempuje	-359.225	-311.459	-294.684	-267.499	-240.775	-217.586	-196.09	-168.972	-137.041
ELU 05 (max Qz)-sinempuje	-247.661	-207.545	-209.113	-202.681	-195.661	-190.178	-182.391	-165.248	-96.335
ELU 06 (min Qz)-sinempuje	-208.153	-240.245	-237.483	-223.916	-208.645	-195.784	-184.172	-167.3	-191.787

Figura 35. Reacciones en cabeza de los micropilotes delanteros para las combinaciones de ELU para el estribo E1

	MICROS TRASEROS				
COMBINACIÓN	1	2	3	4	5
ELU 01 (max Nx)	-70.213	-19.727	14.536	46.681	37.318
ELU 02 (min Nx)	-726.781	-545.266	-416.166	-344.07	-359.731
ELU 03 (max Qy)	-113.625	-8.537	28.096	53.486	63.244
ELU 04 (min Qy)	-464.999	-363.738	-289.808	-249.24	-276.731
ELU 05 (max Qz)	-249.445	-154.168	-166.005	-202.368	-221.669
ELU 06 (min Qz)	-183.817	-129.053	-67.777	-23.196	-69.891
ELU 01 (max Nx)-PP fav	-38.523	11.18	44.342	74.832	63.924
ELU 02 (min Nx)-PP fav	-695.092	-514.358	-386.36	-315.918	-333.125
ELU 03 (max Qy)-PP fav	-81.935	22.37	57.902	81.638	89.85
ELU 04 (min Qy)-PP fav	-433.309	-332.83	-260.002	-221.088	-250.125
ELU 05 (max Qz)-PP fav	-217.756	-123.26	-136.199	-174.216	-195.063
ELU 06 (min Qz)-PP fav	-152.127	-98.146	-37.971	4.955	-43.285
ELU 01 (max Nx)-sinempuje	-217.798	-193.61	-158.148	-124.557	-105.953
ELU 02 (min Nx)-sinempuje	-874.367	-719.149	-588.85	-515.307	-503.002
ELU 03 (max Qy)-sinempuje	-261.211	-182.42	-144.588	-117.751	-80.027
ELU 04 (min Qy)-sinempuje	-612.585	-537.621	-462.492	-420.477	-420.003
ELU 05 (max Qz)-sinempuje	-397.031	-328.051	-338.689	-373.605	-364.94
ELU 06 (min Qz)-sinempuje	-331.403	-302.936	-240.461	-194.434	-213.162

Figura 367. Reacciones en cabeza de los micropilotes traseros para las combinaciones de ELU para el estribo E2

	MICROS DELANTEROS				
COMBINACIÓN	6	7	8	9	10
ELU 01 (max Nx)	-326.244	-345.09	-322.198	-300.835	-254.533
ELU 02 (min Nx)	-1032.864	-905.934	-760.101	-666.044	-603.584
ELU 03 (max Qy)	-608.798	-563.412	-505.924	-461.132	-366.977
ELU 04 (min Qy)	-612.896	-567.232	-491.887	-444.663	-411.662
ELU 05 (max Qz)	-522.497	-483.065	-484.799	-508.237	-457.656
ELU 06 (min Qz)	-553.191	-558.705	-486.674	-430.668	-403.462
ELU 01 (max Nx)-PP fav	-294.506	-314.197	-292.44	-272.701	-227.891
ELU 02 (min Nx)-PP fav	-1001.127	-875.041	-730.343	-637.911	-576.941
ELU 03 (max Qy)-PP fav	-577.061	-532.519	-476.166	-432.999	-340.335
ELU 04 (min Qy)-PP fav	-581.159	-536.339	-462.129	-416.53	-385.019
ELU 05 (max Qz)-PP fav	-490.76	-452.172	-455.041	-480.103	-431.013
ELU 06 (min Qz)-PP fav	-521.454	-527.812	-456.916	-402.535	-376.82
ELU 01 (max Nx)-sinempuje	-170.85	-154.299	-132.788	-112.708	-103.451
ELU 02 (min Nx)-sinempuje	-877.47	-715.143	-570.692	-477.918	-452.501
ELU 03 (max Qy)-sinempuje	-453.404	-372.621	-316.514	-273.005	-215.895
ELU 04 (min Qy)-sinempuje	-457.502	-376.441	-302.478	-256.537	-260.579
ELU 05 (max Qz)-sinempuje	-367.103	-292.274	-295.389	-320.11	-306.573
ELU 06 (min Qz)-sinempuje	-397.797	-367.914	-297.265	-242.542	-252.38

Figura 378. Reacciones en cabeza de los micropilotes delanteros para las combinaciones de ELU para el estribo E2

10.4. Dimensionamiento

Se realizan las comprobaciones indicadas en la Guía para el proyecto y la ejecución de micropilotes en obras de carretera. Estas comprobaciones son: Comprobación frente al hundimiento, comprobación al arrancamiento y Comprobación al fallo estructural de los micropilotes (fallo seccional). La Comprobación debido al asiento de los micropilotes no aplica, ya que está empotrado en roca.

Las características de los micropilotes deben ser las óptimas para el diseño, pero también ha de tenerse en cuenta la posibilidad de encontrar proveedores capaces de proporcionarlas. Se presenta a continuación las características de los micropilotes de la fila delantera del E1 y filas delantera y trasera del E2, que cumplen con los dos condicionantes expuestos:

1. Datos del micropilote			
d_{mp} =	239	mm	Diámetro nominal del micropilote
d_e =	177.9	mm	Diámetro exterior nominal de la armadura tubular
e_a =	9.0	mm	Espesor de la armadura tubular
n=	0	ud	Número de barras corrugadas
ϕ =	0	mm	Diámetro de las barras corrugadas

Figura 38. Características de los micropilotes dispuestos en E2 y fila delantera del E1

En la fila trasera de micropilotes del estribo E1 se dispone además dentro de la armadura tubular una barra ϕ32. Por tanto, los datos de la sección de la fila trasera del estribo E1 son los siguientes:

1. Datos del micropilote			
d_{mp} =	239	mm	Diámetro nominal del micropilote
d_e =	177.9	mm	Diámetro exterior nominal de la armadura tubular
e_a =	9.0	mm	Espesor de la armadura tubular
n=	1	ud	Número de barras corrugadas
ϕ =	32	mm	Diámetro de las barras corrugadas

Figura 39. Características de los micropilotes dispuestos en la fila trasera del E1

10.4.1. Comprobación frente al hundimiento

En esta comprobación se verifica que la capacidad del terreno es mayor que la solicitación que le llega a través del micropilote según lo indicado en la "Guía para el proyecto y la ejecución de micropilotes en obras de carretera".

Según la citada Guía, la separación entre micropilotes se encuentra fuera del rango en que existe un efecto grupo que disminuye la resistencia del conjunto (distancia entre ejes de micropilotes/diámetro de micropilotes<2.5). Se hace, por tanto, la comprobación para cada micropilote individualmente, sin tener en cuenta a los demás micropilotes circundantes.

> El efecto de grupo parece ser óptimo para valores del espaciamiento o entre-eje entre micropilotes, comprendidos entre dos y medio y cuatro veces su diámetro ($2{,}5 \leqslant S/D \leqslant 4$). Para valores inferiores, el confinamiento puede llegar a provocar una rotura en bloque del conjunto suelo-micropilotes, disminuyendo en consecuencia la resistencia global. Para valores superiores, el confinamiento se reduce y la resistencia del grupo tiende a la de los micropilotes aislados ($C_e = 1$).

Esta comprobación de hundimiento, cuando el micropilote está empotrado en roca, difiere de la propuesta para suelos; siendo la resistencia en roca muy superior. En dicha comprobación se desprecia la contribución frente a hundimiento de los estratos de suelo, y se considera sólo la contribución de la roca (como se ha comentado antes, se considera que un micropilote está empotrado en la roca cuando la longitud de micropilote dentro de esta es al menos 3 veces el diámetro del micro y mayor que 3 m). Se considera tanto la contribución de la resistencia unitaria por fuste como de la resistencia unitaria por punta.

Adicionalmente, en la comprobación de hundimiento ha de considerarse el incremento en la solicitación debido del rozamiento negativo producido por los terraplenes de acceso, que afectará principalmente a los micropilotes de las filas traseras. El incremento de carga a considerar es el siguiente:

Descripción	Estribo 1	Estribo 2	Unidad
Rozamiento negativo	40	30	kN/m2
Espesor aluvial	4.5	3.05	m
Diámetro micro	0.239	0.239	m
Fuerza debida al rozamiento negativo	135.2	68.7	kN

Estribo E1

Se plantea una longitud de micropilote para el encepado del estribo E1 de 13.00m. Como la longitud de empotramiento es de Lemp=7m, y dado que 3*dmp=0.717m:

- Lemp>3*dmp
- Lemp>3.00m

Por tanto, estamos en una situación de resistencia a hundimiento en roca. Se expone a continuación la comprobación a hundimiento realizada, teniendo en cuenta que el estrato rocoso GM II-I (en el que está empotrado) es asimilable a una arenisca; y teniendo así mismo en cuenta que la resistencia a compresión

simple de este estrato rocoso es de qu=24 MPa. Esto se ha expuesto en el apartado 5. PARÁMETROS GEOTÉCNICOS:

RESISTENCIA DE CALCULO FRENTE A HUNDIMIENTO EN ROCA

Proyecto: Supresión paso a nivel Bernabeitia
Estructura: Puente de Bernabeitia - E1

1. Datos del micropilote

d_{mp} =	239	mm	Diámetro nominal del micropilote
L_{emp} =	7	m	Longitud de empotramiento en roca del micropilote

2. Caracteristicas de los estratos del terreno

TABLA 3.3. **RESISTENCIA UNITARIA DE CÁLCULO EN EL EMPOTRAMIENTO EN ROCA, POR FUSTE Y PUNTA (GRADO ISRM ≤ III)**

TIPO DE ROCA	$f_{a,d}$ (MPa)	$q_{pe,d}$
Margas y margocalizas	0,15 - 0,40	$0,07 \cdot q_u$
Pizarras y otros esquistos	0,20 - 0,30	$0,07 \cdot q_u$
Areniscas	0,30 - 0,45	$0,07 \cdot q_u$
Calizas y dolomías	0,40 - 0,50	$0,10 \cdot q_u$
Granitos y basaltos	0,40 - 0,60	$0,10 \cdot q_u$

q_u: Resistencia a compresión simple de la roca, determinada preferiblemente según UNE 22950-1, o en su defecto mediante correlación con otros ensayos. Deberá determinarse este parámetro en la zona de influencia de la punta, definida conforme a lo especificado en el epígrafe 3.3.1.2.

$f_{e,d}$ =	0.300	MPa	Resistencia unitaria por fuste
q_u =	24.0	MPa	Resistencia a compresión simple
$q_{pe,d}$ =	0.07	· qu = 1.68MPa	Resistencia unitaria por punta

3. Resistencia del empotramiento en roca

$$R_{e,d} = A_{Le} \cdot f_{e,d} + A_{Pe} \cdot q_{pe,d}$$

A_{Le} =	5.256	m²	Área lateral del micropilote en el empotramiento en roca
A_{pe} =	0.045	m²	Área de la sección recta de la punta en el empotramiento en roca

$R_{e,d}$ = 1 652.1 kN

Figura 40. Comprobación frente al hundimiento de micropilotes del estribo E1

Estribo E2

Se plantea una longitud de micropilote para el encepado del estribo E2 de 16.00m. Como la longitud de empotramiento es también de Lemp=7m, y dado que 3*dmp=0.717m:

- Lemp>3*dmp
- Lemp>3.00m

Por tanto, estamos en una situación de resistencia a hundimiento en roca. Se expone a continuación la comprobación a hundimiento realizada, teniendo en cuenta que el estrato rocoso GM II-I (en el que está empotrado) es asimilable a una arenisca; y teniendo así mismo en cuenta que la resistencia a compresión simple de este estrato rocoso es de qu=24 MPa. Esto se ha expuesto en el apartado 5. PARÁMETROS GEOTÉCNICOS:

RESISTENCIA DE CALCULO FRENTE A HUNDIMIENTO EN ROCA

Proyecto: Supresión paso a nivel Bernabeitia
Estructura: Puente de Bernabeitia - E2

1. Datos del micropilote

d_{mp} =	239	mm	Diámetro nominal del micropilote
L_{emp} =	7	m	Longitud de empotramiento en roca del micropilote

2. Caracteristicas de los estratos del terreno

TABLA 3.3. **RESISTENCIA UNITARIA DE CÁLCULO EN EL EMPOTRAMIENTO EN ROCA, POR FUSTE Y PUNTA (GRADO ISRM ≤ III)**

TIPO DE ROCA	$f_{a,d}$ (MPa)	$q_{pe,d}$
Margas y margocalizas	0,15 - 0,40	$0,07 \cdot q_u$
Pizarras y otros esquistos	0,20 - 0,30	$0,07 \cdot q_u$
Areniscas	0,30 - 0,45	$0,07 \cdot q_u$
Calizas y dolomías	0,40 - 0,50	$0,10 \cdot q_u$
Granitos y basaltos	0,40 - 0,60	$0,10 \cdot q_u$

q_u: Resistencia a compresión simple de la roca, determinada preferiblemente según UNE 22950-1, o en su defecto mediante correlación con otros ensayos. Deberá determinarse este parámetro en la zona de influencia de la punta, definida conforme a lo especificado en el epígrafe 3.3.1.2.

$f_{e,d}$ =	0.300	MPa	Resistencia unitaria por fuste
q_u =	24.0	MPa	Resistencia a compresión simple
$q_{pe,d}$ =	0.07	· qu = 1.68MPa	Resistencia unitaria por punta

3. Resistencia del empotramiento en roca

$$R_{e,d} = A_{Le} \cdot f_{e,d} + A_{Pe} \cdot q_{pe,d}$$

A_{Le} =	5.256	m²	Área lateral del micropilote en el empotramiento en roca
A_{pe} =	0.045	m²	Área de la sección recta de la punta en el empotramiento en roca

$R_{e,d}$ = 1 652.1 kN

Figura 41. Comprobación frente al hundimiento de micropilotes del estribo E2

Sumando las solicitaciones exteriores (*figuras 35 a 38*) y el rozamiento negativo se comprueba que existe cierta holgura respecto a la capacidad del micropilote frente a hundimiento. Esto es debido a que se ha seguido un criterio de diseño consistente en el que se equipara esta capacidad a hundimiento a la capacidad estructural a compresión que tiene el micropilote.

La capacidad estructural a compresión presenta cierto margen debido a que el micropilote necesita un excedente de capacidad para soportar la flexión y cortante concomitantes con el esfuerzo axil.

10.4.2. Comprobación frente al arranque

En esta comprobación se verifica que la solicitación en forma de axil de tracción que le llega al terreno a través del micropilote es inferior a su capacidad frente al arranque según lo indicado en la *"Guía para el proyecto y la ejecución de micropilotes en obras de carretera"*. Las comprobaciones que se realizan no comprenden el posible fallo por aplicación de esfuerzos de tracción en que se produzcan superficies de rotura distintas de la de contacto micropilote-terreno.

La resistencia de cálculo frente al arranque en micropilotes se obtiene como suma de la resistencia por fuste frente a esfuerzos de tracción, al que se le añade la componente de peso propio del micropilote en la dirección de su eje minorado por un factor F_{we} (de valor 1.20 salvo justificación expresa en contra).

$$r_{ft,d} = \eta \cdot r_{fc,d}$$

donde:

- $r_{ft,d}$: Rozamiento unitario de cálculo por fuste frente a esfuerzos de tracción.
- η: Coeficiente que tiene en cuenta la alternancia de cargas sobre el micropilote:
  - Micropilotes sometidos alternativamente a cargas de compresión y tracción: $\eta = 0{,}60$.
  - Micropilotes sometidos únicamente a esfuerzos de tracción: $\eta = 0{,}75$.
- $r_{fc,d}$: Rozamiento unitario de cálculo por fuste frente a esfuerzos de compresión. Se adoptará el que se considere más representativo de entre los valores siguientes:
  - El obtenido por el método teórico (véase epígrafe 3.3.2.3).
  - El obtenido por correlaciones empíricas (véase epígrafe 3.3.2.4).

En nuestro caso, debido a que los micropilotes de la fila trasera estarán sometidos alternativamente a axiles de compresión y tracción debemos considerar un coeficiente de minoración de la resistencia de η=0.60.

Esta comprobación frente al arranque, cuando el micropilote está empotrado en roca, difiere de la propuesta para suelos; siendo la resistencia en roca significativamente superior. En dicha comprobación se desprecia la contribución frente al arranque de los estratos de suelo, y se considera sólo la contribución de

la roca (como se ha comentado antes, se considera que un micropilote está empotrado en la roca cuando la longitud de micropilote dentro de esta es al menos 3 veces el diámetro del micro y mayor que 3 m).

Estribo E1

Se plantea una longitud de micropilote para el encepado del estribo E1 de 13.00m. Como la longitud de empotramiento es de Lemp=7m, y dado que 3*dmp=0.717m:

- Lemp>3*dmp
- Lemp>3.00m

Por tanto, estamos en una situación de resistencia frente al arranque en roca. Se expone a continuación la comprobación al arranque realizada, teniendo en cuenta que el estrato rocoso GM II-I (en el que está empotrado) es asimilable a una arenisca; y teniendo así mismo en cuenta que la resistencia a compresión simple de este estrato rocoso es de qu=24 MPa. Esto se ha expuesto en el apartado 5. PARÁMETROS GEOTÉCNICOS. Ha de tenerse en cuenta que esta comprobación se realiza para aquellos micropilotes que puedan sufrir axiles de tracción, en este caso los micropilotes de la fila trasera, incluyendo la barra de ϕ32 que se dispone en el interior del tubo. A continuación se presenta la comprobación realizada:

RESISTENCIA FRENTE AL ARRANQUE

Proyecto: Supresión paso a nivel Bernabeitia
Estructura: Puente de Bernabeitia - E1

1. Datos del micropilote

d_{mp} =	239	mm	Diámetro nominal del micropilote
d_e =	177.9	mm	Diámetro exterior nominal de la armadura tubular
e_a =	9.0	mm	Espesor de la armadura tubular
n=	1.0	ud	Número de barras corrugadas
ϕ =	32.0	mm	Diámetro de las barras corrugadas
L_{tot} =	13.0	m	Longitud total del micropilote
L_{emp} =	7.0	m	Longitud de empotramiento en roca del micropilote

2. Caracteristicas del terreno

$r_{fc,d}$ =	0.300	MPa	Resistencia unitaria por fuste frente a esfuerzos de compresión
η =	0.60		Coeficiente de alternancia de cargas
$r_{fc,d}$ =	0.180	MPa	Resistencia unitaria por fuste frente a esfuerzos de tracción

3. Resistencia frente al modo de fallo de arrancamiento

A_c =	39 283	mm²	Sección neta de lechada (descontando armaduras)
A_s =	804	mm²	Sección de armadura pasiva
A_b =	4 776	mm²	Sección de bruta de la armadura tubular de acero
A_L =	5.256	m²	Área lateral del micropilote en el empotramiento en roca
$R_{ft,d}$ =	946.1	kN	Resistencia de cálculo por fuste a esfuerzos de tracción
w_e =	18.46	kN	Peso del micropilote
$R_{t,d}$ =	**961.4**	**kN**	

Figura 42. Comprobación frente al hundimiento del estribo E1

Estribo E2

Se plantea una longitud de micropilote para el encepado del estribo E2 de 16.00m. Como la longitud de empotramiento es también de Lemp=7m, y dado que 3*dmp=0.717m:

- Lemp>3*dmp
- Lemp>3.00m

Por tanto, estamos en una situación de resistencia frente al arranque en roca. Se expone a continuación la comprobación al arranque realizada, teniendo en cuenta que el estrato rocoso GM II-I (en el que está empotrado) es asimilable a una arenisca; y teniendo así mismo en cuenta que la resistencia a compresión simple de este estrato rocoso es de qu=24 MPa. Esto se ha expuesto en el apartado 5. PARÁMETROS GEOTÉCNICOS. A continuación se presenta la comprobación realizada:

RESISTENCIA FRENTE AL ARRANQUE

Proyecto: Supresión paso a nivel Bernabeitia
Estructura: Puente de Bernabeitia - E2

1. Datos del micropilote

d_{mp} =	239	mm	Diámetro nominal del micropilote
d_e =	177.9	mm	Diámetro exterior nominal de la armadura tubular
e_a =	9.0	mm	Espesor de la armadura tubular
n=	0.0	ud	Número de barras corrugadas
ϕ =	0.0	mm	Diámetro de las barras corrugadas
L_{tot} =	16.0	m	Longitud total del micropilote
L_{emp} =	7.0	m	Longitud de empotramiento en roca del micropilote

2. Caracteristicas del terreno

$r_{fc,d}$ =	0.300	MPa	Resistencia unitaria por fuste frente a esfuerzos de compresión
η =	0.60		Coeficiente de alternancia de cargas
$r_{fc,d}$ =	0.180	MPa	Resistencia unitaria por fuste frente a esfuerzos de tracción

3. Resistencia frente al modo de fallo de arrancamiento

A_c =	40 087	mm²	Sección neta de lechada (descontando armaduras)
A_s =	0	mm²	Sección de armadura pasiva
A_b =	4 776	mm²	Sección de bruta de la armadura tubular de acero
A_L =	5.256	m²	Área lateral del micropilote en el empotramiento en roca
$R_{ft,d}$ =	946.1	kN	Resistencia de cálculo por fuste a esfuerzos de tracción
w_e =	22.03	kN	Peso del micropilote
$R_{t,d}$ =	**964.4**	**kN**	

Figura 43. Comprobación frente al hundimiento del estribo E2

Como se puede comprobar, existe cierta holgura en el valor de la capacidad del micropilote frente al arranque respecto a los esfuerzos axiles de tracción solicitantes.

10.4.3. Comprobación del fallo estructural de los micropilotes

Se hace a continuación una comprobación de la capacidad estructural del micropilote, válida tanto para el estribo E1 como el estribo E2, ya que se realiza para el peor de los perfiles estratigráficos, suficientemente similares. Esta comprobación tiene en cuenta la capacidad de la sección en cuanto a características mecánicas (geometría del micropilote y materiales), pero también los siguientes factores:

- Reducción de espesor de armadura por efecto de la corrosión (r_e[mm])
- Tipo de unión ($F_{u,c}$[adimensional])
- Tipo de terreno y de perforación (F_e[adimensional])
- Reducción de la capacidad estructural por efecto del pandeo (c_R[adimensional]) → $R = 1.07 - 0.027 * c_R \leq 1$[adimensional])

Teniendo en cuenta que:

- La vida útil proyectada es de 100 años y el suelo es natural sin alterar.
- La unión de las piezas del tubo metálico que compone el micropilote es machihembrada.
- El terreno se perforará al amparo de un revestimiento recuperable.
- Tenemos un perfil estratigráfico en que: los rellenos superficiales están formados por arcillas algo limosas blandas, el estrato superior aluvial (Aluvial Fino) es cohesivo y está formado por: arcillas algo arenosas (blandas), arcillas limosas (sueltas a mediamente densas), limos arcillosos y limos algo arenosos, (blandos a mediamente compactos).

Se realiza el siguiente cálculo:

1. Datos del micropilote

d_{mp} =	239	mm	Diámetro nominal del micropilote
d_a =	177.9	mm	Diámetro exterior nominal de la armadura tubular
e_a =	9.0	mm	Espesor de la armadura tubular
n=	0		Número de barras corrugadas
ϕ =	0	mm	Diámetro de las barras corrugadas

2. Materiales

f_{ck} =	30	MPa	Resistencia característica del hormigón
γ_c =	1.50		Coeficiente de minoración del hormigón
f_{yk} =	550	MPa	Límite elástico del acero de la armadura tubular
γ_a =	1.10		Coeficiente de minoración del acero de la armadura tubular
f_{yk} =	500	MPa	Límite elástico armadura pasiva
γ_s =	1.15		Coeficiente de minoración del acero corrugado

3. Reducción de espesor de armadura por efecto de la corrosión (r_a [mm])

TIPO DE TERRENO	VIDA ÚTIL REQUERIDA AL MICROPILOTE[3] (años)				
	5	25	50	75	100
Suelos naturales sin alterar	0,00	0,30	0,60	0,90	1,20
Suelos naturales contaminados o suelos industriales	0,15	0,75	1,50	2,25	3,00
Suelos naturales agresivos (turbas, ciénagas, etc.)	0,20	1,00	1,75	2,50	3,25
Rellenos no agresivos sin compactar[2]	0,18	0,70	1,20	1,70	2,20
Rellenos agresivos sin compactar (cenizas, escorias, etc.)[2]	0,50	2,00	3,25	4,50	5,75

r_a =	1.2	mm	Reducción del espesor de la armadura por corrosión

4. Tipo de unión ($F_{u,c}$)

TIPO DE UNIÓN	$F_{u,c}$
Mediante manguitos exteriores doblemente roscados, sin disminución de sección	1,0
De rosca machihembrada con sección ensanchada	
De rosca machihembrada, sin sección ensanchada y con contacto a tope en ambos extremos	
Otras uniones diseñadas específicamente para no sufrir pérdidas de resistencia	
Resto de casos	0,5

5. Tipo de terreno y de perforación (F_e)

TIPO DE TERRENO Y DE PERFORACIÓN	F_e
Terreno con nivel freático por encima de la punta del micropilote y perforación sin revestir, sin empleo de lodos	1,50
Terreno con nivel freático permanentemente bajo la punta del micropilote y perforación sin revestir, sin empleo de lodos	1,30
Cualquier tipo de terreno perforado con lodos	1,15
Cualquier tipo de terreno perforado al amparo de revestimiento recuperable	1,05
Micropilote con tubería de revestimiento dejada «in situ» de forma permanente (camisa perdida)	1,00

F_e = 1.05

6. Reducción de la capacidad estructural por efecto del pandeo

TIPO DE COACCIÓN LATERAL	C_R
Fangos y turbas con 15 kPa ≤ s_u (kPa) ≤ 25	18 - 12
Arcillas y limos blandos con 15 kPa ≤ s_u (kPa) ≤ 25	12 - 8
Suelos no cohesivos de compacidad[21] media ($0,35 < I_D < 0,65$) que cumplan alguno de los siguientes requisitos: — Encontrarse permanentemente por encima del nivel freático — Presentar un coeficiente de uniformidad mayor o igual que dos ($D_{60}/D_{10} \geq 2$)	8 - 7
Suelos cohesivos de consistencia media (25 kPa ≤ s_u (kPa) ≤ 50)	
Libre (sin terreno o rodeado de terreno *inestable*[22])	H/D_R

C_R = 8.00
R= 0.854

7. Resistencia estructural ($N_{c,Rd}$)

A_c = 40 087 mm² Sección neta de lechada (descontando armaduras)
A_s = 0 mm² Área de armadura pasiva
A_b = 4 776 mm² Sección de bruta de la armadura tubular de acero
A_a = 4 109 mm² Sección de cálculo de la armadura tubular de acero
f_{cd} = 20.00 MPa Resistencia de cálculo del hormigón
f_{yd} = 400.00 MPa Resistencia de cálculo del acero de la armadura pasiva
f_{ad} = 400.00 MPa Resistencia de cálculo del acero de la armadura tubular

$N_{c,Rd}$= 1 576.0 kN

Figura 44. Comprobación de resistencia estructural de micropilotes sin barra

Por tanto, se concluye que la capacidad de la sección de un micropilote es $N_{c,Rd}$= 1576 KN

Revisando las tablas de Reacciones en cabeza de micropilote para las combinaciones de ELU tanto para el estribo E1 como para el E2 (*figuras 34 a 37*), que son los máximos axiles solicitantes en toda la longitud de

los micropilotes se comprueba que el máximo axil de compresión se produce en la fila delantera del Estribo E2 para la combinación ELU 02 (min Nx), con un valor de 1032.86 kN.

Por tanto, el valor del máximo axil de compresión N_{cd}= 1032.86 KN es inferior a la capacidad estructural del micropilote $N_{c,Rd}$=1576 KN. Por tanto, se cumple la comprobación.

Se realiza a continuación la comprobación a tracción.

Revisando las tablas de Reacciones en cabeza de micropilote para las combinaciones de ELU tanto para el estribo E1 como para el E2 (*figuras 34 a 37*), que son los máximos axiles solicitantes en toda la longitud de los micropilotes, se comprueba que el máximo axil de tracción se produce en la fila trasera del Estribo E1 para la combinación ELU 04 (min Qy) – PP fav

La capacidad seccional a tracción de un micropilote es la siguiente :

RESISTENCIA ESTRUCTURAL DE MICROPILOTES A TRACCIÓN

TIPO DE UNIÓN	$F_{u,t}$
Mediante manguitos exteriores doblemente roscados, sin disminución de sección	1,0
De rosca machihembrada con sección ensanchada	
Otras uniones diseñadas específicamente para no sufrir pérdidas de resistencia	
Resto de casos	0,5

$F_{u,t}$ = 0.5

A_s = 804 mm²
A_a = 2 055 mm²
f_{yd} = 434.78 MPa
f_{sd} = 500.00 MPa

$N_{t,Rd}$= 1 251.8 kN

Figura 45. Comprobación de resistencia estructural a tracción de micropilotes con barra

Se comprueba que el valor del máximo axil de tracción N_{td}= 560.85 KN es inferior a la capacidad a tracción $N_{c,Rd}$=1251.8 KN. Por tanto, se cumple la comprobación.

10.4.4. Comprobación a la interacción de Axil (N) – Momento flector (M) – Cortante (V)

Por último, se realiza la comprobación de la interacción de Axil (N) – Momento flector (M) – Cortante (V), que suele ser determinante en los metros del micropilote más próximos a su cabeza. Esto se produce debido al empotramiento de los micropilotes en el encepado, y es tanto más acusado cuanto peores características portantes presenta el estrato superficial del perfil (módulos de balasto más reducidos – muelles más flexibles), es decir, cuanto menor confinamiento presentan los micropilotes en la zona más superficial. Esta comprobación es muy restrictiva frente a momentos flectores solicitantes, debido a que el micropilote, por su pequeño diámetro, presenta una capacidad reducida frente este tipo de solicitaciones.

De los modelos de estribos micropilotados para E1 y E2 realizados en el software SAP2000, se obtienen los esfuerzos (N, M, V) que solicitan al tramo donde los micropilotes tienen unas solicitaciones pésimas (esto se produce en la barra más próxima a la cabeza del micropilote). Los esfuerzos solicitantes pésimos para todos los micropilotes (además de los datos geométricos de los micropilotes y materiales) se exponen a continuación:

RESISTENCIA ESTRUCTURAL DE MICROPILOTES A AXIL, FLEXION Y CORTANTE

Proyecto: Supresión paso a nivel Bernabeitia
Estructura: Puente de Bernabeitia - E1

1. Datos del micropilote

d_{mp} =	239	mm	Diámetro nominal del micropilote
d_e =	177.9	mm	Diámetro exterior nominal de la armadura tubular
e_a =	9.0	mm	Espesor de la armadura tubular

2. Materiales

f_{ck} =	30	MPa	Resistencia característica del mortero
γ_c =	1.50		Coeficiente de minoración del mortero
f_{yk} =	550	MPa	Límite elástico del acero de la armadura tubular
γ_a =	1.10		Coeficiente de minoración del acero de la armadura tubular

3. Esfuerzos de cálculo

	[kN]	[kN·m]	[kN]
Hip	$N_{c,Ed}$ (1)	M_{Ed}	V_{Ed}
1	981.63	17.26	21.34
2	1 041.84	15.42	17.09
3	780.57	33.10	38.12
4			

(1) (Máximas compresiones y concomitantes)

	[kN]	[kN·m]	[kN]
Hip	$N_{t,Ed}$ (2)	M_{Ed}	V_{Ed}
1	-563.80	59.55	69.57
2			
3			
4			

(2) (Máximas tracciones y concomitantes)

4. Resistencia estructural a compresión ($N_{c,Rd}$)

$N_{c,Rd}$= 1 576.00 kN

$N_{c,Ed\ max}$= 1 041.84 kN **Cumple**

5. Resistencia estructural a tracción ($N_{t,Rd}$)

$N_{t,Rd}$= 933.95 kN

$N_{t,Ed\ max}$= 563.80 kN **Cumple**

6. Resistencia estructural a flexión ($M_{c,Rd}$)

Se debe cumplir la condi $M_{c,Rd} \geq M_{Ed}$

Si $\frac{d_e - 2r_e}{t - r_e} \leq \frac{16450}{f_y}$, $M_{c,Rd} = W_{pl} \frac{f_y}{\gamma_a} \cdot F_{u,f}$ $W_{pl} = \frac{(d_e - 2r_e)^3 - d_i^3}{6}$

Si $\frac{16450}{f_y} < \frac{d_e - 2r_e}{t - r_e} \leq \frac{21150}{f_y}$, $M_{c,Rd} = W_{el} \frac{f_y}{\gamma_a} \cdot F_{u,f}$ $W_{el} = \frac{\pi[(d_e - 2r_e)^4 - d_i^4]}{32\,(d_e - 2r_e)}$

Donde:

r_e = 1.2 mm Reducción del espesor de la armadura por corrosión

$F_{u,f}$ = 1.0 Coeficiente por tipo de unión (flexión)

$\frac{d_e - 2r_e}{t - r_e}$ = 22.50

W_{pl}= 219 520 mm³ Módulo plástico de la sección

W_{el}= 164 985 mm³ Módulo elástico de la sección

$M_{c,Rd}$ = 109.76 kN·m

$M_{Ed,max}$ = 59.55 kN·m Cumple

7. Resistencia estructural a cortante ($V_{c,Rd}$)

Se debe cumplir la cond $V_{Ed} \leq V_{c,Rd}$ Se adopta que $V_{c,Rd} = V_{pl,Rd}$

$$V_{pl,Rd} = \frac{2A_{Pr}}{\pi} \cdot \frac{1}{\sqrt{3}} \cdot \frac{f_y}{\gamma_a}$$

Donde:

$$A_{Pr} = \frac{\pi}{4}[(d_e - 2r_e)^2 - d_i^2]$$

A_{Pr} = 4 109 mm²

$V_{pl,Rd}$= 755 kN

$V_{ed,max}$= 70 kN Cumple

8. Resistencia estructural frenta esfuerzos combinados

Se debe cumplir la condición:

$$N_{c,Ed}/N_{c,Rd}+M_{Ed}/M_{v,Rd}<1$$

$$N_{t,Ed}/N_{t,Rd}+M_{Ed}/M_{v,Rd}<1$$

Donde:

Si $V_{Ed} \leq 0{,}5\, V_{p\ell,Rd}$, $M_{v,Rd} = M_{c,Rd}$

Si $V_{Ed} > 0{,}5\, V_{p\ell,Rd}$, $M_{v,Rd} = (1-\rho)\, M_{c,Rd}$

$$\rho = \left(\frac{2\, V_{Ed}}{V_{p\ell,Rd}} - 1\right)^2$$

	[kN]	[kN·m]	[kN]		[kN·m]		
Hip	$N_{c,Ed}$	M_{Ed}	V_{Ed}	ρ	$M_{v,Rd}$	Comprob.	
1	981.63	17.26	21.34	0.89	109.76	0.78	Ok
2	1 041.84	15.42	17.09	0.91	109.76	0.80	Ok
3	780.57	33.10	38.12	0.81	109.76	0.80	Ok
4							

	[kN]	[kN·m]	[kN]		[kN·m]		
Hip	$N_{t,Ed}$	M_{Ed}	V_{Ed}	ρ	$M_{v,Rd}$	Comprob.	
1	563.80	59.55	69.57	0.67	109.76	0.99	Ok
2							
3							
4							

Figura 46. Comprobación de resistencia estructural combinada de micropilotes de estribo 1 sin barra

RESISTENCIA ESTRUCTURAL DE MICROPILOTES A AXIL, FLEXION Y CORTANTE

Proyecto: Supresión paso a nivel Bernabeitia
Estructura: Puente de Bernabeitia - E2

1. Datos del micropilote

d_{mp} =	239	mm	Diámetro nominal del micropilote
d_e =	177.9	mm	Diámetro exterior nominal de la armadura tubular
e_a =	9.0	mm	Espesor de la armadura tubular

2. Materiales

f_{ck} =	30	MPa	Resistencia característica del mortero
γ_c =	1.50		Coeficiente de minoración del mortero
f_{yk} =	550	MPa	Límite elástico del acero de la armadura tubular
γ_a =	1.10		Coeficiente de minoración del acero de la armadura tubular

3. Esfuerzos de cálculo

	[kN]	[kN·m]	[kN]
Hip	$N_{c,Ed}$ (1)	M_{Ed}	V_{Ed}
1	1109.38	16.89	18.74
2	958.29	23.97	28.89
3	365.77	26.51	29.21
4			

(1) (Máximas compresiones y concomitantes)

	[kN]	[kN·m]	[kN]
Hip	$N_{t,Ed}$ (2)	M_{Ed}	V_{Ed}
1	89.00	12.30	12.10
2			
3			
4			

(2) (Máximas tracciones y concomitantes)

4. Resistencia estructural a compresión ($N_{c,Rd}$)

$N_{c,Rd}$=	1 576.00	kN	
$N_{c,Ed\ max}$=	1 109.38	kN	**Cumple**

5. Resistencia estructural a tracción ($N_{t,Rd}$)

$N_{t,Rd}$=	933.95	kN	
$N_{t,Ed\ max}$=	89.00	kN	**Cumple**

6. Resistencia estructural a flexión ($M_{c,Rd}$)

Se debe cumplir la condi $M_{c,Rd} \geq M_{Ed}$

Si $\frac{d_e - 2r_e}{t - r_e} \leq \frac{16450}{f_y}$, $M_{c,Rd} = W_{pl} \frac{f_y}{\gamma_a} \cdot F_{u,f}$ $W_{pl} = \frac{(d_e - 2r_e)^3 - d_i^3}{6}$

Si $\frac{16450}{f_y} < \frac{d_e - 2r_e}{t - r_e} \leq \frac{21150}{f_y}$, $M_{c,Rd} = W_{el} \frac{f_y}{\gamma_a} \cdot F_{u,f}$ $W_{el} = \frac{\pi[(d_e - 2r_e)^4 - d_i^4]}{32(d_e - 2r_e)}$

Donde:

r_e =	1.2	mm	Reducción del espesor de la armadura por corrosión
$F_{u,f}$ =	1.0		Coeficiente por tipo de unión (flexión)
$\frac{d_e - 2r_e}{t - r_e}$ =	22.50		
W_{pl} =	219 520	mm³	Módulo plástico de la sección
W_{el} =	164 985	mm³	Módulo elástico de la sección
$M_{c,Rd}$ =	**109.76**	**kN·m**	
$M_{Ed,max}$ =	**26.51**	**kN·m**	**Cumple**

7. Resistencia estructural a cortante ($V_{c,Rd}$)

Se debe cumplir la cond $V_{Ed} \leq V_{c,Rd}$ Se adopta que $V_{c,Rd} = V_{pl,Rd}$

$$V_{pl,Rd} = \frac{2A_{Pr}}{\pi} \cdot \frac{1}{\sqrt{3}} \cdot \frac{f_y}{\gamma_a}$$

Donde:

$$A_{Pr} = \frac{\pi}{4}[(d_e - 2r_e)^2 - d_i^2]$$

A_{Pr} =	4 109	mm²
$V_{pl,Rd}$=	**755**	**kN**
$V_{ed,max}$=	**29**	**kN** **Cumple**

8. Resistencia estructural frenta esfuerzos combinados

Se debe cumplir la condición:

$$N_{c,Ed}/N_{c,Rd}+M_{Ed}/M_{v,Rd}<1$$

$$N_{t,Ed}/N_{t,Rd}+M_{Ed}/M_{v,Rd}<1$$

Donde:

Si $V_{Ed} \leq 0{,}5\, V_{p\ell,Rd}$, $M_{v,Rd} = M_{c,Rd}$

Si $V_{Ed} > 0{,}5\, V_{p\ell,Rd}$, $M_{v,Rd} = (1-\rho)\, M_{c,Rd}$

$$\rho = \left(\frac{2\, V_{Ed}}{V_{p\ell,Rd}} - 1\right)^2$$

	[kN]	[kN·m]	[kN]		[kN·m]		
Hip	$N_{c,Ed}$	M_{Ed}	V_{Ed}	ρ	$M_{v,Rd}$	Comprob.	
1	1 109.38	16.89	18.74	0.90	109.76	0.86	Ok
2	958.29	23.97	28.89	0.85	109.76	0.83	Ok
3	365.77	26.51	29.21	0.85	109.76	0.47	Ok
4							

	[kN]	[kN·m]	[kN]		[kN·m]		
Hip	$N_{t,Ed}$	M_{Ed}	V_{Ed}	ρ	$M_{v,Rd}$	Comprob.	
1	89.00	12.30	12.10	0.94	109.76	0.17	Ok
2							
3							
4							

Figura 47. Comprobación de resistencia estructural combinada de micropilotes de estribo 2

Por tanto, se cumple la comprobación, ya que las solicitaciones, son menores a la capacidad.

Es importante comentar que el coeficiente de tipo de unión se ha considerado la unidad (1.0) ya que se ha supuesto que en el tramo donde los momentos flectores son significativos no existe unión entre tubos. Este hecho es condición de diseño, es decir, los primeros 2 metros de tubo no deben presentar uniones entre tramos.

11. DIMENSIONAMIENTO DE LOS ELEMENTOS MICROPILOTADOS (ENCEPADO E1 Y CARGADERO E2)

Se dimensionan a continuación los encepados de los estribos E1 y E2. El condicionante para determinar la geometría consiste en encontrar unas dimensiones que sean compatibles con una correcta transmisión de cargas desde los fustes o apoyos a los micropilotes, de tal manera que los axiles máximos en los mismos sean inferiores a las resistencias máximas de los micropilotes, y las necesidades de armadura en el encepado sean razonables. Para ello se realizan varios sistemas de bielas y tirantes.

11.1. Esfuerzos

Los esfuerzos que se utilizan para dimensionar este sistema de bielas y tirantes son los de las reacciones obtenidas en el modelo de SAP del encepado micropilotado (ver apartado 10. DIMENSIONAMIENTO DE LOS MICROPILOTES). Como se expone en el apartado de dimensionamiento de los micropilotes: Los esfuerzos que se utilizan para dimensionar los micropilotes son 18 combinaciones en ELU (01-MaxNx, 02-MinNx, 03-MaxQy, 04-MinQy, 05-MaxQz, 06-MinQz) en cara superior del encepado micropilotado (para ambos estribos E1 y E2), que consideran las situaciones de carga pésimas provenientes del tablero al que se añade el peso propio del estribo y los empujes de tierras y sobrecargas. Estas 18 combinaciones en ELU se dividen en 3 grupos:

- Un grupo considera esfuerzos provenientes del tablero, peso propio del estribo con factor de combinación desfavorable y empuje activo del terreno y de la sobrecarga de uso. Se busca máxima compresión en micropilotes de fila delantera.
- Otro grupo considera esfuerzos provenientes del tablero, peso propio del estribo con factor de combinación favorable y empuje activo del terreno y de la sobrecarga de uso. Se busca máxima tracción en micropilotes de fila trasera.
- El último grupo considera esfuerzos provenientes del tablero, el peso propio del estribo desfavorable, y no se considera el efecto del empuje del terreno (se busca máxima compresión en fila trasera de micropilotes). Al ser el empuje de tierras favorable para el efecto buscado, y no poder fijar un valor mínimo al empuje de tierras, se considera adecuado no considerarlo en este grupo de combinaciones.

Las cargas provenientes del tablero se obtienen de la salida del modelo de tablero realizado con el software RM Bridge. La tabla se recoge en el apartado 10. DIMENSIONAMIENTO DE LOS MICROPILOTES.

Los valores de las reacciones obtenidas del modelo de SAP en cada uno de los micropilotes (cada micropilote tiene su número asignado: del 1 al 14 en el caso del estribo E1 y del 1 al 10 en el caso del estribo E2) para cada una de las 18 combinaciones en ELU (01-MaxNx, 02-MinNx, 03-MaxQy, 04-MinQy, 05-MaxQz, 06-MinQz), divididos en los 3 grupos según las combinaciones de cargas anteriormente expuestos, se resumen en las tablas de las *figuras 34 a 37*.

11.2. Dimensionamiento

El dimensionamiento del encepado se realiza mediante un sistema de bielas (compresión) y tirantes (tracción) a través de un modelo generado con el programa CAST.

El modelo de CAST debe ser un sistema isostático, plano, que reproduzca las condiciones de contorno reales del encepado, y que a su vez sea viable desde el punto de vista estructural. Las bielas suelen representar elementos de hormigón y los tirantes de barras de acero, dadas las características resistentes particulares de cada material.

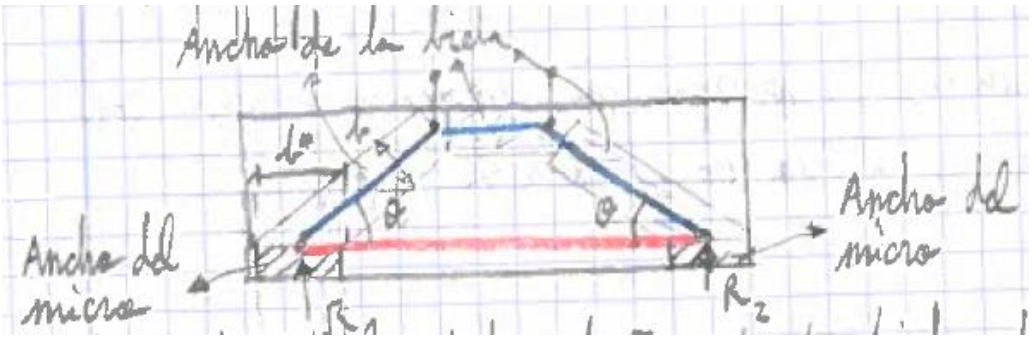


Figura 48. Esquema general de bielas y tirantes

Deben cumplirse además unas siguientes condiciones análogas (salvo en la profundidad del modelo y la forma de determinar el ancho de las bielas) a las expuestas en el apartado "8. DIMENSIONAMIENTO DEL CARGADERO (Sólo para el estribo E1)":

- Las bielas deben estar contenidas dentro del contorno de hormigón que representa al elemento estudiado.
- Dichas bielas deben tener una tensión menor a la capacidad resistente de diseño del hormigón.
- La tensión de tracción en los tirantes no debe sobrepasar los fy=400 MPa. Esto permite hacer un control indirecto de la fisuración, dado que un sistema de bielas y tirantes se realiza en combinaciones en ELU y no es posible desarrollar un cálculo seccional en ELS que determine la abertura de fisura. Con el control indirecto comentado, se garantiza que el ELS de fisuración no será dimensionante.

Para micropilotes con placa de anclaje en cabeza (no así cuando se ancla con barras de acero), se considera, además:

- El ancho de la biela queda determinado por el ancho de la placa de anclaje (en la sección contenida por el plano del sistema de bielas y tirantes considerado), ya que toda la carga ha de entrar en los micropilotes a través de dichas placas de anclaje.

- De la misma forma, la profundidad del sistema plano de bielas y tirantes queda determinado por el ancho de dicha placa de anclaje (perpendicular al plano del sistema de bielas y tirantes considerado).

El ancho de las bielas queda de la siguiente forma:

- En el plano del sistema de bielas y tirantes es coincidente con el ancho de la placa de anclaje multiplicado por el coseno del ángulo que forma la biela con la horizontal (b_biela=b_placa*senθ). Por lo tanto, cuanto menor sea el ángulo de la biela con la horizontal más se reduce el ancho (la EHE-08 limita este ángulo a un valor mínimo de 26º), en una situación límite en que la biela sea vertical el ancho de la biela y de la placa coinciden.

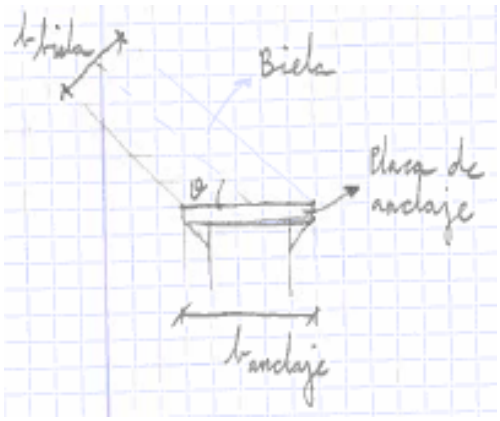


Figura 49. Biela de compresión

- En el plano perpendicular al sistema de bielas y tirantes es coincidente directamente con el ancho de la placa de anclaje.

Para modelizar el sistema de bielas y tirantes primero se define el contorno de hormigón: en nuestro caso, que tenemos un encepado del estribo E1 de 10.00x3.00x1.20m y del estribo E2 de 10.00x2.00x(1.40 a 1.80)m, y dado que el sistema de bielas y tirantes es una proyección en el plano (2D), generamos un contorno de 10.00x1.20m y 10.00x(1.40 a 1.80)m respectivamente. A este sistema en 2D hay que otorgarle una profundidad, que será fundamental para determinar si las tensiones en las bielas son admisibles (menores a la capacidad del hormigón). Como se ha expuesto anteriormente, esta profundidad coincide con el ancho de la placa de anclaje, por tanto, se genera una profundidad de 0.40m.

Los sistemas de bielas y tirantes, como se ha indicado anteriormente, han de estar contenidos en un plano. En un encepado con dos filas, de 9 micropilotes en la fila delantera+5 micropilotes en la fila trasera para el estribo E1 y 5 micropilotes en la fila delantera+5 micropilotes en la fila trasera para el estribo E2, se

desacopla el problema 3D en tres problemas 2D perpendiculares (2 transversales y 1 longitudinal): un sistema que contenga la fila de micropilotes delanteros, otro sistema que contenga la fila de pilotes traseros y un tercer sistema que contenga dos micropilotes contenidos en un plano longitudinal (en el sentido de avance del eje del tablero).

En el primer sistema se considera una fila de 9 micropilotes para el estribo E1 y de 5 micropilotes para el estribo E2; en el segundo sistema se considera una una fila de 5 micropilotes tanto para el estribo E1 como para el estribo E2. Con la conjunción de estos tres sistemas de bielas y tirantes se dimensionará el tirante horizontal inferior, el tirante horizontal superior, los tirantes verticales, y se comprobarán las bielas que llevan la carga desde los fustes o apoyos hasta los micropilotes.

Los tirantes horizontales inferiores, que representan las barras de refuerzo de acero dispuestas por bandas sobre las placas de anclaje de los micropilotes con el ancho de estas, quedan a una altura de 0.30m, que incluye un recubrimiento entre placa de anclaje y barras de 0.05m y la consideración de que se disponen 2 niveles de barras de refuerzo.

Como se ha comentado anteriormente en el apartado de esfuerzos, la entrada de carga se hace desde los nudos que representan los micropilotes, es decir, se introduce como condición de carga los esfuerzos axiles en los micropilotes, dejando como coacción vertical (reacción) los nudos que representan la base de los fustes en el caso del estribo E1 y los apoyos de neopreno en el caso del estribo E2 (1 nudo por elemento representado). De esta manera se garantiza un dimensionamiento basado en las máximas reacciones en micropilotes derivadas de las 18 combinaciones en ELU (01-MaxNx, 02-MinNx, 03-MaxMy, 04-MinMy, 05-MaxMz, 06-MinMz), obtenidas con un modelo de barras y láminas en SAP2000, que refleja las rigideces reales de cada elemento.

11.2.1. Dimensionamiento transversal de los encepados

Los tirantes horizontales transversales quedan dimensionados por:

- Tirantes horizontales. inferiores: son aquellos que aparecen en la zona inferior a la altura de los apoyos o fustes.
- Tirantes horizontales. superiores: son aquellos que aparecen en la zona superior, a la altura del centro del encepado (E1) o cargadero (E2).

Ambos elementos, encepado y cargadero, se puede entender de forma simplificada como una viga biapoyada invertida, donde los apoyos son los nudos de entrada de carga; en el caso del E1 los fustes, y

en el caso del E2 los apoyos de neopreno, y las cargas solicitantes de dicha viga son las reacciones de los micropilotes, que dado que están equidistantes y distribuidas a lo largo de todo el ancho del elemento, la ley de momentos flectores descrita es semejante a la generada por una carga distribuida en una viga biapoyada.

Por tanto, los tirantes horizontales. inferiores tienen su valor máximo bajo los apoyos (máximo momento "negativo") y los tirantes horizontales. superiores presentan su valor máximo en el centro del elemento (máximo momento "positivo"). En el caso del estribo 2, al estar los apoyos en los extremos del elemento, no presenta tirante horizontal inferior, algo que sí sucede en el estribo 1, al situarse las entradas de carga (fustes) en zonas intermedias del encepado.

La analogía de flexión comentada también se puede aplicar, pero en sentido inverso, al caso en que las reacciones de los micropilotes no sean de compresión sino de tracción. En ese caso los tirantes horizontales invierten su ubicación.

El dimensionamiento sólo depende del valor de las reacciones (máximas compresiones y máximas tracciones). Cuanto mayor sean estas, mayor es el valor de la tracción del tirante horizontal superior e inferior, y por tanto necesita mayor cuantía de armadura.

Se concluye que la armadura transversal horizontal, tanto superior como inferior, se dimensiona con la combinación que proporcione la máxima suma de reacciones de compresión o de tracción de los micropilotes, en ambas filas.

En los siguientes apartados se muestran los esfuerzos introducidos en los modelos de bielas y tirantes transversales realizados para ambos estribos, así como los resultados obtenidos con dichos modelos. De igual manera se desarrolla en detalle la manera en que se compatibilizan los diferentes modelos realizados para obtener las armaduras principales en cada caso.

11.2.1.1. Estribo E1

En el encepado micropilotado del estribo 1 se realizan dos modelos de bielas y tirantes. El primero de ellos considera las máximas tracciones en los micropilotes de la fila trasera, y se utiliza para detectar las necesidades de armadura en dicha zona. No existen tracciones en la fila delantera, por lo que no es necesario realizar un modelo equivalente dicha fila. El segundo modelo considera las máximas compresiones en la fila delantera. Las compresiones en la fila trasera son de valor semejante, pero al

disponer sólo de cinco micropilotes, la solicitación total es menor, por lo que extrapolando las necesidades de armado de la fila delantera a la fila trasera el dimensionamiento estaría del lado de la seguridad.

	MICROS TRASEROS				
COMBINACIÓN	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**
ELU 01 (max Nx)	269.768	332.707	364.279	395.551	359.928
ELU 02 (min Nx)	-311.548	-235.558	-134.943	-29.476	31.351
ELU 03 (max Qy)	-147.654	-86.988	-33.564	21.128	11.943
ELU 04 (min Qy)	304.91	395.314	441.353	489.85	521.941
ELU 05 (max Qz)	60.125	149.115	147.813	148.101	169.411
ELU 06 (min Qz)	244.461	263.087	296.134	331.076	284.094
ELU 01 (max Nx)-PP fav	313.125	377.041	406.865	437.18	398.839
ELU 02 (min Nx)-PP fav	-268.191	-191.224	-92.357	12.153	70.262
ELU 03 (max Qy)-PP fav	-104.297	-42.653	9.022	62.757	50.854
ELU 04 (min Qy)-PP fav	348.267	439.649	483.94	531.479	560.852
ELU 05 (max Qz)-PP fav	103.482	193.449	190.399	189.73	208.322
ELU 06 (min Qz)-PP fav	287.818	307.421	338.721	372.705	323.005
ELU 01 (max Nx)-sinempuje	-262.466	-256.658	-222.337	-190.941	-168.016
ELU 02 (min Nx)-sinempuje	-843.781	-824.923	-721.56	-615.968	-496.593
ELU 03 (max Qy)-sinempuje	-679.888	-676.353	-620.18	-565.364	-516
ELU 04 (min Qy)-sinempuje	-227.323	-194.05	-145.263	-96.642	-6.003
ELU 05 (max Qz)-sinempuje	-472.109	-440.25	-438.804	-438.391	-358.533
ELU 06 (min Qz)-sinempuje	-287.773	-326.278	-290.482	-255.417	-243.85

Figura 50. Línea de reacciones que se introduce en el modelo de la fila de micropilotes trasera del CAST para dimensionar la armadura horizontal transversal del E1– Máxima tracción

	MICROS DELANTEROS								
COMBINACIÓN	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**
ELU 01 (max Nx)	-398.441	-461.969	-455.966	-441.542	-431.352	-427.856	-429.875	-425.92	-363.857
ELU 02 (min Nx)	-773.155	-828.173	-806.54	-759.319	-711.999	-672.585	-637.6	-588.279	-488.17
ELU 03 (max Qy)	-492.347	-573.953	-565.972	-542.128	-519.09	-501.964	-488.27	-464.557	-379.486
ELU 04 (min Qy)	-657.264	-665.508	-643.955	-608.539	-578.646	-557.715	-543.525	-520.321	-432.356
ELU 05 (max Qz)	-545.699	-561.594	-558.384	-543.72	-533.531	-530.307	-529.826	-516.597	-391.65
ELU 06 (min Qz)	-506.192	-594.294	-586.754	-564.955	-546.516	-535.913	-531.607	-518.649	-487.102
ELU 01 (max Nx)-PP fav	-375.905	-438.799	-432.626	-418.894	-409.366	-406.16	-408.38	-405.357	-344.452
ELU 02 (min Nx)-PP fav	-750.618	-805.003	-783.2	-736.671	-690.012	-650.889	-616.105	-567.716	-468.765
ELU 03 (max Qy)-PP fav	-469.81	-550.783	-542.631	-519.48	-497.103	-480.268	-466.775	-443.994	-360.082
ELU 04 (min Qy)-PP fav	-634.727	-642.338	-620.615	-585.891	-556.659	-536.019	-522.03	-499.758	-412.951
ELU 05 (max Qz)-PP fav	-523.163	-538.424	-535.044	-521.073	-511.545	-508.61	-508.331	-496.035	-372.246
ELU 06 (min Qz)-PP fav	-483.655	-571.124	-563.414	-542.308	-524.53	-514.216	-510.112	-498.086	-467.697
ELU 01 (max Nx)-sinempuje	-100.403	-107.92	-106.695	-100.502	-93.481	-87.728	-82.44	-74.571	-68.542
ELU 02 (min Nx)-sinempuje	-475.116	-474.124	-457.269	-418.28	-374.128	-332.456	-290.165	-236.93	-192.855
ELU 03 (max Qy)-sinempuje	-194.308	-219.904	-216.7	-201.089	-181.219	-161.835	-140.835	-113.207	-84.172
ELU 04 (min Qy)-sinempuje	-359.225	-311.459	-294.684	-267.499	-240.775	-217.586	-196.09	-168.972	-137.041
ELU 05 (max Qz)-sinempuje	-247.661	-207.545	-209.113	-202.681	-195.661	-190.178	-182.391	-165.248	-96.335
ELU 06 (min Qz)-sinempuje	-208.153	-240.245	-237.483	-223.916	-208.645	-195.784	-184.172	-167.3	-191.787

Figura 51. Línea de reacciones que se introduce en el modelo de la fila de micropilotes delantera del CAST para dimensionar la armadura horizontal transversal del E1 – Máxima compresión

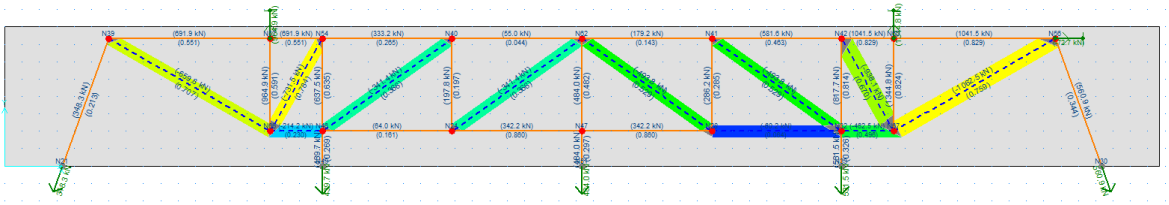


Figura 52. Modelo de CAST de la fila trasera de micropilotes (tracción máxima) para dimensionar la armadura transversal en E1

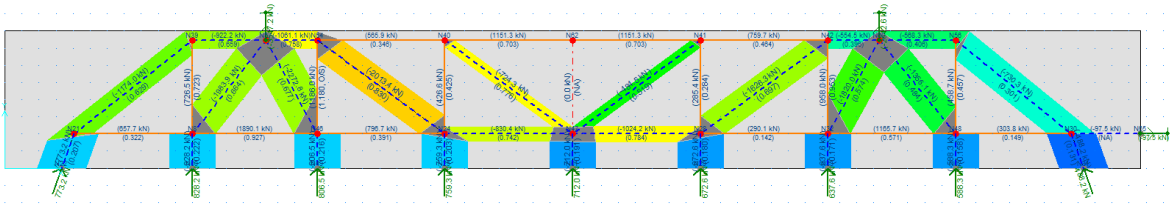


Figura 53. Modelo de CAST de la fila delantera de micropilotes (compresión máxima) para dimensionar la armadura transversal en E1

Como se aprecia en las imágenes, se introducen como cargas solicitantes en el modelo de CAST de la fila trasera las reacciones marcadas en morado (máxima tracción). Mientras que las cargas solicitantes en el modelo de CAST de la fila delantera son las reacciones marcadas en verde (máxima compresión).

Dada la separación que existe entre ambas filas de micropilotes, se ha considerado que ambas funcionan independientemente y, por tanto, sus necesidades de armado se han de resolver también independientemente. Como se ha comentado, las necesidades de armado derivadas del modelo de máximas tracciones en la fila trasera se han de disponer sólo en dicha fila, mientras que las necesidades derivadas del modelo de máximas compresiones en la fila delantera se replican tanto en la fila delantera como en la trasera.

Las necesidades de armado detectadas son las siguientes:

- Armadura horizontal inferior: 2x5 barras de ϕ 25 (separación de 10cm entre ellas dado que la placa de anclaje tiene unas dimensiones de 0.40x0.40m). Esta armadura es suficiente para recoger la tracción del tirante de 1890.1 KN.
- Armadura horizontal superior: 5 barras de ϕ 32 (separación de 10cm entre ellas dado que la placa de anclaje tiene unas dimensiones de 0.40x0.40m). Esta armadura es suficiente para recoger la tracción del tirante de 1151.3 KN.

En el sistema de bielas y tirantes en forma de celosía que se modeliza aparecen una serie de tirantes verticales sobre los micropilotes. Dichos tirantes se recogen con cercos concentrados sobre cada placa de anclaje. En la fila trasera existen una serie de tirantes en zonas sin micropilotes, que se recogen con el armado de cortante dispuesto.

- Armadura vertical entre micros traseros: se disponen cercos de ϕ 12 a 20 cm a lo largo de toda la banda. Esta armadura es suficiente para recoger la tracción del tirante que se produce entre micrpilotes traseros, cuyo valor máximo es de 286.2 KN
  286 kN / 40 kN/cm2 = 7.1 cm2. Con 3 cercos ϕ 12 a 20 de los dispuestos a todo lo largo de la banda es suficiente para recoger esta tracción.

- Armadura vertical sobre placas de anclaje de micropilotes: 4 cercos de ϕ 20 (separación de unos 10cm entre ellas dado que la placa de anclaje tiene unas dimensiones de 0.40x0.40m).
  Esta armadura, unida a otros dos cercos de ϕ12 por cada lado, de los dispuestos a lo largo de las bandas, es suficiente para recoger la tracción de los tirantes de 1344.8 KN.

- Armadura vertical a la altura de los fustes. En el modelo de máxima tracción trasera aparecen unos tirantes a la altura de los fustes, que han de ser recogidos con la prolongación del armado vertical de la cara de tracción de los fustes. La tracción obtenida es de 1345 kN, inferior a la capacidad del armado de la cara trasera de los fustes, consistente en 7 barras ϕ32.

11.2.1.2. Estribo E2

En el estribo 2 se realizan dos modelos de bielas y tirantes, uno para cada fila, en los que se introducen las diez reacciones en micropilotes (cinco en cada modelo) que conjuntamente resultan en la máxima compresión global. Son reacciones concomitantes, resultantes de una misma combinación.

	MICROS TRASEROS				
COMBINACIÓN	1	2	3	4	5
ELU 01 (max Nx)	-70.213	-19.727	14.536	46.681	37.318
ELU 02 (min Nx)	-726.781	-545.266	-416.166	-344.07	-359.731
ELU 03 (max Qy)	-113.625	-8.537	28.096	53.486	63.244
ELU 04 (min Qy)	-464.999	-363.738	-289.808	-249.24	-276.731
ELU 05 (max Qz)	-249.445	-154.168	-166.005	-202.368	-221.669
ELU 06 (min Qz)	-183.817	-129.053	-67.777	-23.196	-69.891
ELU 01 (max Nx)-PP fav	-38.523	11.18	44.342	74.832	63.924
ELU 02 (min Nx)-PP fav	-695.092	-514.358	-386.36	-315.918	-333.125
ELU 03 (max Qy)-PP fav	-81.935	22.37	57.902	81.638	89.85
ELU 04 (min Qy)-PP fav	-433.309	-332.83	-260.002	-221.088	-250.125
ELU 05 (max Qz)-PP fav	-217.756	-123.26	-136.199	-174.216	-195.063
ELU 06 (min Qz)-PP fav	-152.127	-98.146	-37.971	4.955	-43.285
ELU 01 (max Nx)-sinempuje	-217.798	-193.61	-158.148	-124.557	-105.953
ELU 02 (min Nx)-sinempuje	-874.367	-719.149	-588.85	-515.307	-503.002
ELU 03 (max Qy)-sinempuje	-261.211	-182.42	-144.588	-117.751	-80.027
ELU 04 (min Qy)-sinempuje	-612.585	-537.621	-462.492	-420.477	-420.003
ELU 05 (max Qz)-sinempuje	-397.031	-328.051	-338.689	-373.605	-364.94
ELU 06 (min Qz)-sinempuje	-331.403	-302.936	-240.461	-194.434	-213.162

Figura 54. Línea de reacciones que se introduce en el modelo de la fila de micropilotes trasera del CAST para dimensionar la armadura horizontal transversal del E2 – Máxima compresión

	MICROS DELANTEROS				
COMBINACIÓN	6	7	8	9	10
ELU 01 (max Nx)	-326.244	-345.09	-322.198	-300.835	-254.533
ELU 02 (min Nx)	-1032.864	-905.934	-760.101	-666.044	-603.584
ELU 03 (max Qy)	-608.798	-563.412	-505.924	-461.132	-366.977
ELU 04 (min Qy)	-612.896	-567.232	-491.887	-444.663	-411.662
ELU 05 (max Qz)	-522.497	-483.065	-484.799	-508.237	-457.656
ELU 06 (min Qz)	-553.191	-558.705	-486.674	-430.668	-403.462
ELU 01 (max Nx)-PP fav	-294.506	-314.197	-292.44	-272.701	-227.891
ELU 02 (min Nx)-PP fav	-1001.127	-875.041	-730.343	-637.911	-576.941
ELU 03 (max Qy)-PP fav	-577.061	-532.519	-476.166	-432.999	-340.335
ELU 04 (min Qy)-PP fav	-581.159	-536.339	-462.129	-416.53	-385.019
ELU 05 (max Qz)-PP fav	-490.76	-452.172	-455.041	-480.103	-431.013
ELU 06 (min Qz)-PP fav	-521.454	-527.812	-456.916	-402.535	-376.82
ELU 01 (max Nx)-sinempuje	-170.85	-154.299	-132.788	-112.708	-103.451
ELU 02 (min Nx)-sinempuje	-877.47	-715.143	-570.692	-477.918	-452.501
ELU 03 (max Qy)-sinempuje	-453.404	-372.621	-316.514	-273.005	-215.895
ELU 04 (min Qy)-sinempuje	-457.502	-376.441	-302.478	-256.537	-260.579
ELU 05 (max Qz)-sinempuje	-367.103	-292.274	-295.389	-320.11	-306.573
ELU 06 (min Qz)-sinempuje	-397.797	-367.914	-297.265	-242.542	-252.38

Figura 55. Línea de reacciones que se introduce en el modelo de la fila de micropilotes delantera del CAST para dimensionar la armadura horizontal transversal del E2 – Máxima compresión

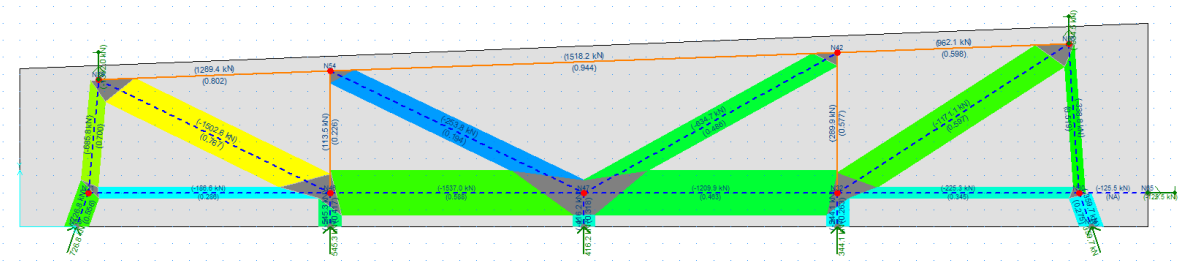


Figura 56. Modelo de CAST de la fila trasera de micropilotes (compresión máxima global) para dimensionar la armadura transversal en E2

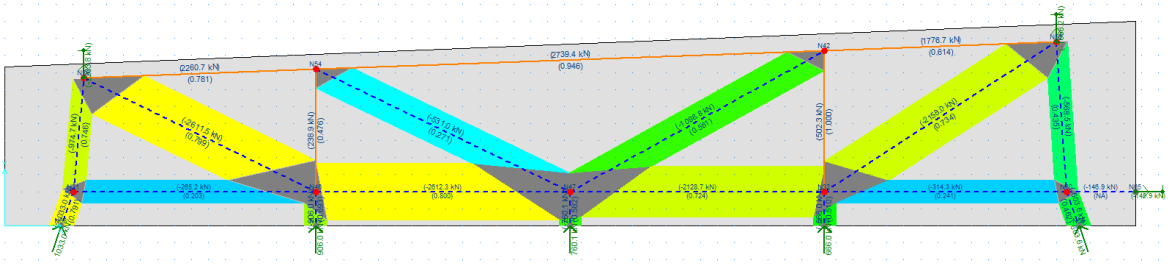


Figura 57. Modelo de CAST de la fila delantera de micropilotes (compresión máxima global) para dimensionar la armadura transversal en E2

Como se observa en las imágenes, se introducen como cargas solicitantes de la fila de micropilotes trasera las reacciones marcadas en morado, mientras que en la fila delantera se introducen como cargas solicitantes las reacciones marcadas en verde (máxima compresión en fila delantera).

A diferencia del encepado del estribo E1, en este caso, dada la proximidad de ambas filas de micropilotes, se considera el trabajo conjunto de ambos planos, por lo que las necesidades de armado se determinarán mediante la suma de necesidades de ambos sistemas, que son concomitantes en reacciones. Parta ello se ha elegido la combinación que proporciona máxima compresión global en el sistema.

En este estribo las reacciones de tracción en micropilotes son muy reducidas y se resolverán de forma holgada con la armadura de cortante dispuesta para el sistema de máximas compresiones, así como prolongando los micropilotes traseros hasta la parrilla superior de armadura del cargadero.

- Armadura horizontal inferior: No requiere armadura inferior por cálculo.
- Armadura horizontal superior (suma de la necesaria en la fila delantera y la fila trasera): 9 barras de ϕ 32 + 9 barras de ϕ 25 dispuestos en la cara superior del encepado dentro del cerco principal del sistema. Esta armadura es suficiente para recoger la tracción del tirante de 2739 + 1518 = 4257 kN.

En el sistema de bielas y tirantes en forma de celosía que se modeliza aparecen una serie de tirantes verticales sobre los micropilotes. Dichos tirantes se recogen con cercos concentrados sobre cada placa de anclaje.

A diferencia del encepado del estribo E1, se considera el trabajo conjunto de los dos planos de micropilotes, por tanto, consideramos que la armadura a disponer en forma de cercos es la suma de las necesidades de los sistemas de fila delantera y fila trasera concomitantes, disponiendo por tanto un sistema de cercos comunes para cubrir las necesidades en cabezas de los micropilotes de ambas filas. Se dispone por tanto la siguiente armadura de cálculo.

- Armadura vertical sobre placas de anclaje de micropilotes: 4 cercos de ϕ 20. Esta armadura es suficiente para recoger la tracción del tirante vertical, 502 + 290 = 792 kN
- Armadura vertical entre micropilotes: cercos de ϕ 12 dispuestos cada 20cm. Esta armadura se dispone en el contorno de las caras del elemento, aprovechándola como armadura de piel y, cubriendo así ambas funciones.

11.2.2. Dimensionamiento longitudinal de los encepados

11.2.2.1. Estribo E1

Se plantea un sistema de bielas y tirantes contenido en un plano que pasa por un eje longitudinal que contiene un micropilote trasero. Como valor de la fuerza en el nudo que representa la fila trasera de micropilotes se considera la máxima tracción de un sólo micropilote de dicha fila. Este valor, de 561 kN, se da para la combinación ELU 04 (min Qy)-PP fav. En el nudo que representa los micropilotes de la fila delantera se introduce la fuerza de compresión concomitante con dicha tracción máxima en fila trasera, para la misma combinación. Al haber 9 micropilotes delanteros por 5 traseros, se introduce como fuerza de compresión delantera la suma de la compresión del micropilote enfrentado con el de máxima tracción trasera y el 80% de la fuerza del micropilote adyacente, siguiendo la relación 9 a 5 (=1.8).
Esto es: 413 + 0.8 x 500 = 813 kN

	MICROS TRASEROS				
COMBINACIÓN	1	2	3	4	5
ELU 01 (max Nx)	269.768	332.707	364.279	395.551	359.928
ELU 02 (min Nx)	-311.548	-235.558	-134.943	-29.476	31.351
ELU 03 (max Qy)	-147.654	-86.988	-33.564	21.128	11.943
ELU 04 (min Qy)	304.91	395.314	441.353	489.85	521.941
ELU 05 (max Qz)	60.125	149.115	147.813	148.101	169.411
ELU 06 (min Qz)	244.461	263.087	296.134	331.076	284.094
ELU 01 (max Nx)-PP fav	313.125	377.041	406.865	437.18	398.839
ELU 02 (min Nx)-PP fav	-268.191	-191.224	-92.357	12.153	70.262
ELU 03 (max Qy)-PP fav	-104.297	-42.653	9.022	62.757	50.854
ELU 04 (min Qy)-PP fav	348.267	439.649	483.94	531.479	560.852
ELU 05 (max Qz)-PP fav	103.482	193.449	190.399	189.73	208.322
ELU 06 (min Qz)-PP fav	287.818	307.421	338.721	372.705	323.005
ELU 01 (max Nx)-sinempuje	-262.466	-256.658	-222.337	-190.941	-168.016
ELU 02 (min Nx)-sinempuje	-843.781	-824.923	-721.56	-615.968	-496.593
ELU 03 (max Qy)-sinempuje	-679.888	-676.353	-620.18	-565.364	-516
ELU 04 (min Qy)-sinempuje	-227.323	-194.05	-145.263	-96.642	-6.003
ELU 05 (max Qz)-sinempuje	-472.109	-440.25	-438.804	-438.391	-358.533
ELU 06 (min Qz)-sinempuje	-287.773	-326.278	-290.482	-255.417	-243.85

Figura 58.Reacción que se introduce en el nudo de la fila de micropilotes trasera del CAST para dimensionar la armadura longitudinal del E1– Máxima tracción

	MICROS DELANTEROS								
COMBINACIÓN	6	7	8	9	10	11	12	13	14
ELU 01 (max Nx)	-398.441	-461.969	-455.966	-441.542	-431.352	-427.856	-429.875	-425.92	-363.857
ELU 02 (min Nx)	-773.155	-828.173	-806.54	-759.319	-711.999	-672.585	-637.6	-588.279	-488.17
ELU 03 (max Qy)	-492.347	-573.953	-565.972	-542.128	-519.09	-501.964	-488.27	-464.557	-379.486
ELU 04 (min Qy)	-657.264	-665.508	-643.955	-608.539	-578.646	-557.715	-543.525	-520.321	-432.356
ELU 05 (max Qz)	-545.699	-561.594	-558.384	-543.72	-533.531	-530.307	-529.826	-516.597	-391.65
ELU 06 (min Qz)	-506.192	-594.294	-586.754	-564.955	-546.516	-535.913	-531.607	-518.649	-487.102
ELU 01 (max Nx)-PP fav	-375.905	-438.799	-432.626	-418.894	-409.366	-406.16	-408.38	-405.357	-344.452
ELU 02 (min Nx)-PP fav	-750.618	-805.003	-783.2	-736.671	-690.012	-650.889	-616.105	-567.716	-468.765
ELU 03 (max Qy)-PP fav	-469.81	-550.783	-542.631	-519.48	-497.103	-480.268	-466.775	-443.994	-360.082
ELU 04 (min Qy)-PP fav	-634.727	-642.338	-620.615	-585.891	-556.659	-536.019	-522.03	-499.758	-412.951
ELU 05 (max Qz)-PP fav	-523.163	-538.424	-535.044	-521.073	-511.545	-508.61	-508.331	-496.035	-372.246
ELU 06 (min Qz)-PP fav	-483.655	-571.124	-563.414	-542.308	-524.53	-514.216	-510.112	-498.086	-467.697
ELU 01 (max Nx)-sinempuje	-100.403	-107.92	-106.695	-100.502	-93.481	-87.728	-82.44	-74.571	-68.542
ELU 02 (min Nx)-sinempuje	-475.116	-474.124	-457.269	-418.28	-374.128	-332.456	-290.165	-236.93	-192.855
ELU 03 (max Qy)-sinempuje	-194.308	-219.904	-216.7	-201.089	-181.219	-161.835	-140.835	-113.207	-84.172
ELU 04 (min Qy)-sinempuje	-359.225	-311.459	-294.684	-267.499	-240.775	-217.586	-196.09	-168.972	-137.041
ELU 05 (max Qz)-sinempuje	-247.661	-207.545	-209.113	-202.681	-195.661	-190.178	-182.391	-165.248	-96.335
ELU 06 (min Qz)-sinempuje	-208.153	-240.245	-237.483	-223.916	-208.645	-195.784	-184.172	-167.3	-191.787

Figura 59.Reacción que se introduce en el nudo de la fila de micropilotes delantera del CAST para dimensionar la armadura longitudinal del E1 – Compresión concomitante

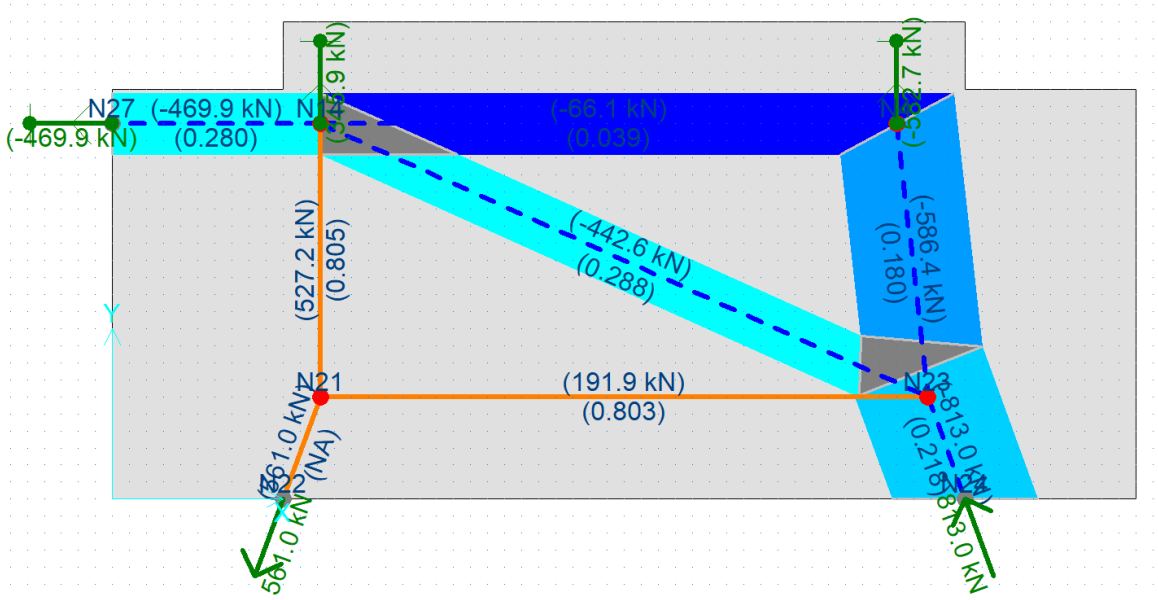


Figura 60. Modelo de bielas y tirantes generado con el software CAST para el armado longitudinal del estribo E1

El tirante vertical que se genera sobre la fila trasera de micropilotes es el correspondiente a la prolongación del armado de los fustes dentro del encepado. El valor de la tracción que se obtiene en el modelo de CAST corresponde a un micropilote trasero, por lo que habrá que multiplicar dicho valor por 2.5 para obtener la tracción total que debe absorber el tirante trasero de cada fuste.

Se considera que sólo el armado de la cara trasera contribuye a recoger dicha tracción, de esta forma la posición del tirante queda fijada en el modelo.

El armado del fuste ha de anclarse dentro del encepado, doblando en patilla las barras verticales sobre la parrilla principal de armadura horizontal inferior. Esto es:

Td= 527.2 kN x 2.5 = 1318 kN
As,necesaria = 1318 kN / 40 kN/cm2 = 33 cm2
As,dispuesta = 7 ϕ 32 = 56 cm2

Para anclar la tracción proveniente del micropilote, este debe prolongarse dentro del encepado hasta transmitir la totalidad de la tracción. Para ello se decide anclar el tubo mediante placa rigidizada a la altura de la parrilla superior de armado.

Por compatibilidad del sistema aparece un tercer tirante, en cara horizontal inferior. Este tirante se sitúa en el punto de intersección entre el tirante vertical y el tirante que representa el micropilote, y ha de

disponerse por encima de la placa de anclaje del micropilote. Para recoger la armadura de tracción del tirante horizontal longitudinal es necesario disponer lo siguiente:

Td = 192 kN
As,necesaria = 192 kN / 40 kN/cm2= 4.8 cm2

Se dispone una armadura corrida de ϕ16 a 20cm en esta zona. Podemos contar por tanto con 3 barras. ϕ16 sobre cada placa de anclaje inferior, que totalizan 6 cm2.

Como en los demás casos (barras verticales prolongación de las de cara de tracción del fuste y tubo del micropilote), esta armadura se ha de prolongar una longitud de anclaje desde el punto de intersección de los tirantes.

11.2.2.2. Estribo E2

Se plantea un razonamiento análogo al del Estribo E1 con dos diferencias:

1. En este caso el número de micropilotes de la fila delantera es igual al número de micropilotes de la fila trasera, por lo que en el par de fuerzas del sistema sólo intervienen un micropilote a tracción y uno a compresión.
2. No se requiere ningún tirante horizontal para compatibilizar el sistema.

A continuación, se indica en color morado la reacción de tracción introducida en el nudo que representa el micropilote con máxima tracción, y en verde la reacción de compresión concomitante del micropilote de la fila delantera que forma junto al micropilote a tracción el par de fuerzas del sistema considerado en el modelo de bielas y tirantes:

	MICROS TRASEROS				
COMBINACIÓN	1	2	3	4	5
ELU 01 (max Nx)	-70.213	-19.727	14.536	46.681	37.318
ELU 02 (min Nx)	-726.781	-545.266	-416.166	-344.07	-359.731
ELU 03 (max Qy)	-113.625	-8.537	28.096	53.486	63.244
ELU 04 (min Qy)	-464.999	-363.738	-289.808	-249.24	-276.731
ELU 05 (max Qz)	-249.445	-154.168	-166.005	-202.368	-221.669
ELU 06 (min Qz)	-183.817	-129.053	-67.777	-23.196	-69.891
ELU 01 (max Nx)-PP fav	-38.523	11.18	44.342	74.832	63.924
ELU 02 (min Nx)-PP fav	-695.092	-514.358	-386.36	-315.918	-333.125
ELU 03 (max Qy)-PP fav	-81.935	22.37	57.902	81.638	89.85
ELU 04 (min Qy)-PP fav	-433.309	-332.83	-260.002	-221.088	-250.125
ELU 05 (max Qz)-PP fav	-217.756	-123.26	-136.199	-174.216	-195.063
ELU 06 (min Qz)-PP fav	-152.127	-98.146	-37.971	4.955	-43.285
ELU 01 (max Nx)-sinempuje	-217.798	-193.61	-158.148	-124.557	-105.953
ELU 02 (min Nx)-sinempuje	-874.367	-719.149	-588.85	-515.307	-503.002
ELU 03 (max Qy)-sinempuje	-261.211	-182.42	-144.588	-117.751	-80.027
ELU 04 (min Qy)-sinempuje	-612.585	-537.621	-462.492	-420.477	-420.003
ELU 05 (max Qz)-sinempuje	-397.031	-328.051	-338.689	-373.605	-364.94
ELU 06 (min Qz)-sinempuje	-331.403	-302.936	-240.461	-194.434	-213.162

Figura 61.Reacción que se introduce en el nudo de la fila de micropilotes trasera del CAST para dimensionar la armadura longitudinal del E2 – Máxima tracción

	MICROS DELANTEROS				
COMBINACIÓN	6	7	8	9	10
ELU 01 (max Nx)	-326.244	-345.09	-322.198	-300.835	-254.533
ELU 02 (min Nx)	-1032.864	-905.934	-760.101	-666.044	-603.584
ELU 03 (max Qy)	-608.798	-563.412	-505.924	-461.132	-366.977
ELU 04 (min Qy)	-612.896	-567.232	-491.887	-444.663	-411.662
ELU 05 (max Qz)	-522.497	-483.065	-484.799	-508.237	-457.656
ELU 06 (min Qz)	-553.191	-558.705	-486.674	-430.668	-403.462
ELU 01 (max Nx)-PP fav	-294.506	-314.197	-292.44	-272.701	-227.891
ELU 02 (min Nx)-PP fav	-1001.127	-875.041	-730.343	-637.911	-576.941
ELU 03 (max Qy)-PP fav	-577.061	-532.519	-476.166	-432.999	-340.335
ELU 04 (min Qy)-PP fav	-581.159	-536.339	-462.129	-416.53	-385.019
ELU 05 (max Qz)-PP fav	-490.76	-452.172	-455.041	-480.103	-431.013
ELU 06 (min Qz)-PP fav	-521.454	-527.812	-456.916	-402.535	-376.82
ELU 01 (max Nx)-sinempuje	-170.85	-154.299	-132.788	-112.708	-103.451
ELU 02 (min Nx)-sinempuje	-877.47	-715.143	-570.692	-477.918	-452.501
ELU 03 (max Qy)-sinempuje	-453.404	-372.621	-316.514	-273.005	-215.895
ELU 04 (min Qy)-sinempuje	-457.502	-376.441	-302.478	-256.537	-260.579
ELU 05 (max Qz)-sinempuje	-367.103	-292.274	-295.389	-320.11	-306.573
ELU 06 (min Qz)-sinempuje	-397.797	-367.914	-297.265	-242.542	-252.38

Figura 62.Reacción que se introduce en el nudo de la fila de micropilotes delantera del CAST para dimensionar la armadura longitudinal del E2 – Compresión concomitante

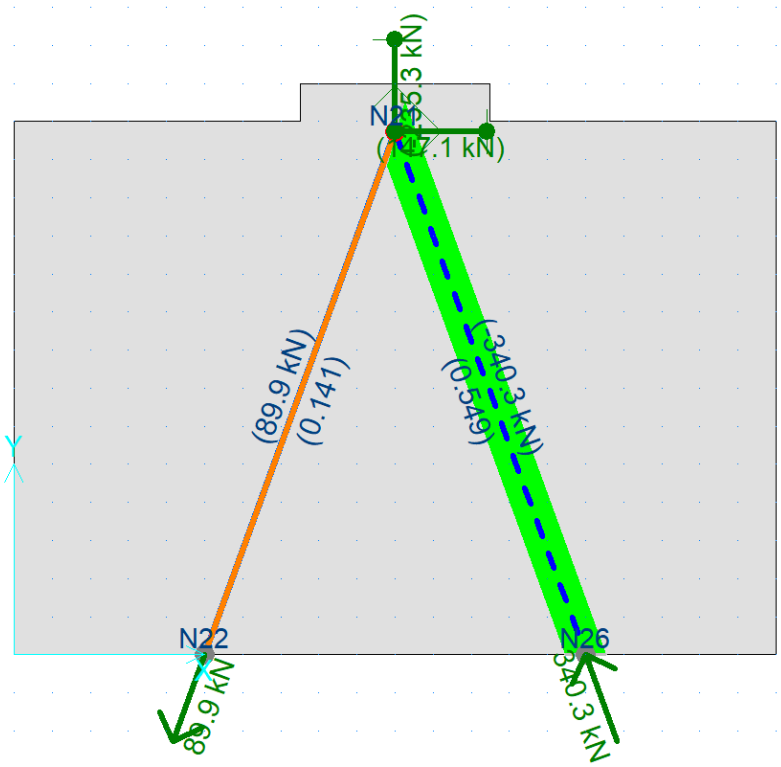


Figura 63. Modelo de bielas y tirantes generado con el software CAST para el armado longitudinal del Estribo E2

Como se puede comprobar en la figura 61, basta con prolongar el micropilote dentro del cargadero hasta la parrilla superior de armadura y anclarlo mediante placa rigidizada para hacer funcionar el sistema correctamente.

11.3. Disposición de armaduras

Además de los armados obtenidos por cálculo, es necesario disponer otra serie de armaduras secundarias que complementen el sistema de trabajo del encepado micropilotado, además de verificar las cuantías mínimas de armadura establecidas en la EHE-08.

Estribo 1

- Armadura secundaria horizontal: se sitúa entre bandas y deberá tener una capacidad mecánica mínima de ¼ de la principal dispuesta en bandas.
  Armadura en bandas dispuesta: 2 x 2x5 ϕ25 = 98.17 cm2
  Armadura mínima fuera de bandas: 98.17 / 4 = 24.54 cm2
  Armadura fuera de bandas dispuesta: 8 ϕ20 = 25.13 cm2

- Armadura secundaria vertical:

  Se dispone a modo de cercos a lo largo de cada biela entre micropilote y fuste, y su capacidad debe ser al menos el axil de diseño del fuste entre el número de micropilotes y entre 1.5.

  Armado mínimo en cercos= ((2302 + 3848) kN / (9+5) / 1.5) / 40 = 7.32 cm2

  Armado dispuesto en cercos= 4 C ϕ12 = 2 x 4 x 1.13 cm2 = 9.04 cm2

- Armadura superior:

  Se debe disponer una armadura con una capacidad mecánica de al menos el 10% del armado inferior.

  Armado inferior = 98.17 cm2 + 25.13 cm2 = 123.3 cm2

  Armado mínimo superior = 0.1 * 123.3 cm2 = 12.33 cm2

  Armado superior dispuesto (necesidad por cálculo obtenido con modelo de bielas y tirantes) = 2 x 5 ϕ32 = 80.42 cm2

Estribo 2

- Armadura secundaria vertical:

  Se dispone a modo de cercos a lo largo de cada biela entre micropilote y fuste, y su capacidad debe ser al menos el axil total de diseño del elemento entre el número de micropilotes y entre 1.5.

  Armado mínimo en cercos= ((1963+2954) kN / (5+5) / 1.5) / 40 = 8.20 cm2

  Armado dispuesto en cercos= 4 C ϕ12 = 2 x 4 x 1.13 cm2 = 9.04 cm2 (se aprovecha como armadura de piel)

- Armadura transversal inferior:

  Se debe disponer una armadura con una capacidad mecánica de al menos el 10% del armado transversal superior dispuesto:

  Armado superior = 9 ϕ32 + 9 ϕ25 = 72.38 + 44.18 =116.56 cm2

  Armado mínimo inferior = 0.1 * 116.56 cm2 = 11.66 cm2

  Armado inferior dispuesto = 11 ϕ16 = 22.12 cm2

11.4. Dimensionamiento de las placas de conexión de los micropilotes en el encepado

La entrada de carga desde el encepado a los micropilotes se diseña mediante una placa rigidizada de acero, mediante la cual se produce la transferencia de carga proveniente del encepado hacia los micropilotes. Dichas placas materializan los nudos inferiores en los que se anclan las armaduras principales, haciendo posible el correcto trabajo estructural del sistema tal y como ha sido pensado.

La placa debe ser capaz de transmitir el axil máximo que solicita a los micropilotes, que según se puede comprobar en las figuras 35 a 38, es de **1033 kN.**

Se diseña una placa cuadrada de 0.4 x 0.4 m2, 25 mm de espesor, soldada a la cabeza de los tubos y rigidizada mediante cartelas triangulares coincidentes con las cuatro diagonales de la chapa.

La dimensión de la placa se determina mediante la restricción de la tensión en la biela inclinada que ataca la placa. Según EHE08 dicha tensión debe limitarse a fcd. Es decir, la tensión máxima en la biela debe limitarse a: 35 / 1.5 = **23.3 MPa.**

En el diagrama de bielas y tirantes de la figura 39 se comprueba que la biela que ataca al nudo presenta un axil de 2014 kN, mientras que su espesor es de 260 mm, compatible con la proyección de la placa de 400 mm para un ángulo de 41º (36º con la horizontal, más 5º de inclinación de la placa).

De esta forma se obtiene: 2014 kN / (0.260x0.4) = **19366 kN/m2 < 23333 kN/m2**

El cálculo local de la placa de anclaje se realiza mediante un modelo de láminas de SAP2000, en el que se introducen como coacciones al desplazamiento el propio tubo del micro y las cartelas triangulares. La solicitación corresponde al axil mayorado que solicita al micropilote, repartido en el área neta de la placa (área cuadrada a la que se le resta el área circular del tubo considerada en la línea media de su espesor).

Expresión	Descripción	Valor	Unidad
[1]	Lado de la placa	0.4	m
[2]= [1]x[1]	Área de la placa	0.16	m2
[3]	Diámetro exterior del micro	177.9	mm
[4]	Espesor del micro	9	mm
[5]= pi*([3]-[4])*([3]-[4])/4	Área de la línea media del micro	0.0224	m2
[6]=[2]-[5]	Área neta de la placa	0.13759	m2
[7]	Axil máximo mayorado del micro	1033	kN
[8]= [7]/[6]	Tensión solicitante	7508	kN/m2

En la *figura 65* se puede comprobar como la placa, con espesor de 25 mm, es capaz de resistir sin llegar al límite elástico, la carga máxima mayorada del micro más cargado. Se presenta el gráfico de tensiones de Von Mises, en el que se puede observar una zona mínimamente plastificada coincidente con el apoyo sobre las cartelas. Este efecto es debido a la modelización, ya que se concentra la reacción en una línea, cuando en realidad el apoyo sobre las cartelas se produce en un espesor de 10 mm.

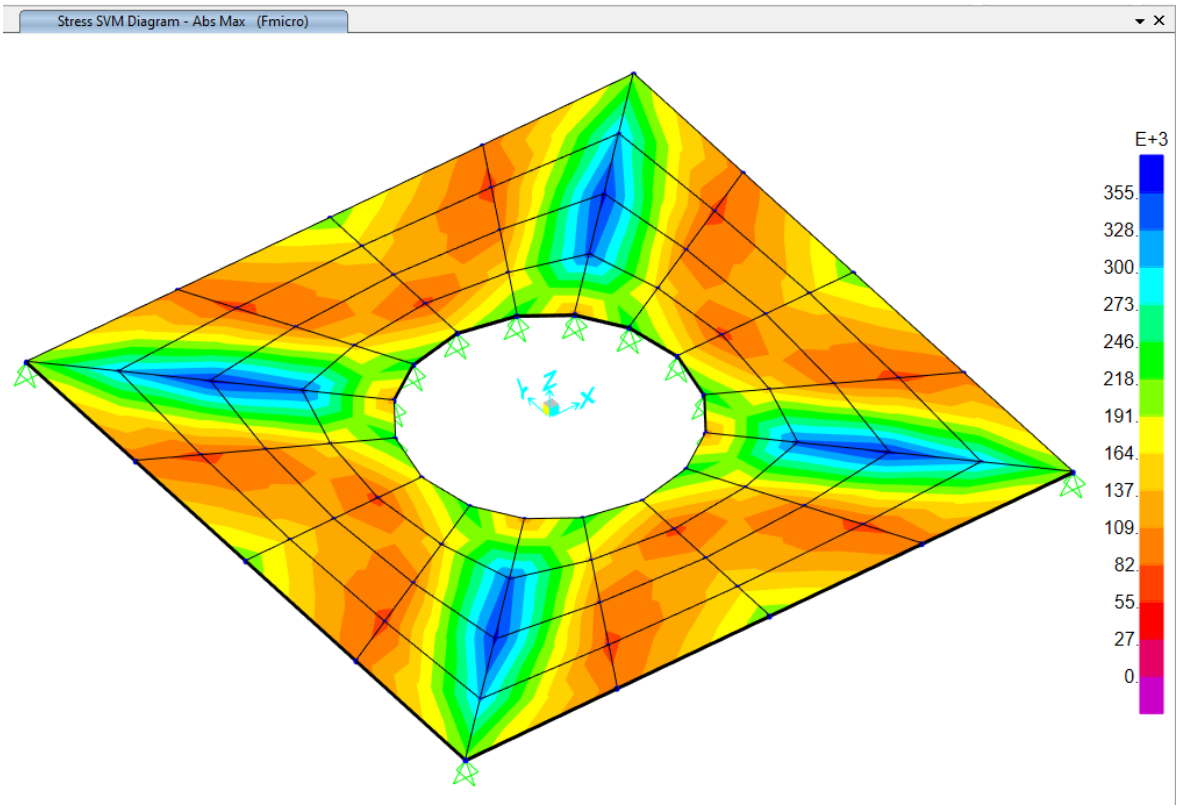


Figura 64. Cálculo de la placa de anclaje de los micropilotes en el encepado

12. CONCLUSIONES

El diseño planteado para los estribos E1 y E2, tanto para cargaderos como para fustes, encepados y micropilotes, cumple con todos los requerimientos estructurales y geotécnicos establecidos en las normativas de referencia del proyecto. Queda justificada, por tanto, la integridad estructural y la durabilidad de todos los elementos estructurales que constituyen los estribos del paso superior.

Madrid, marzo de 2024

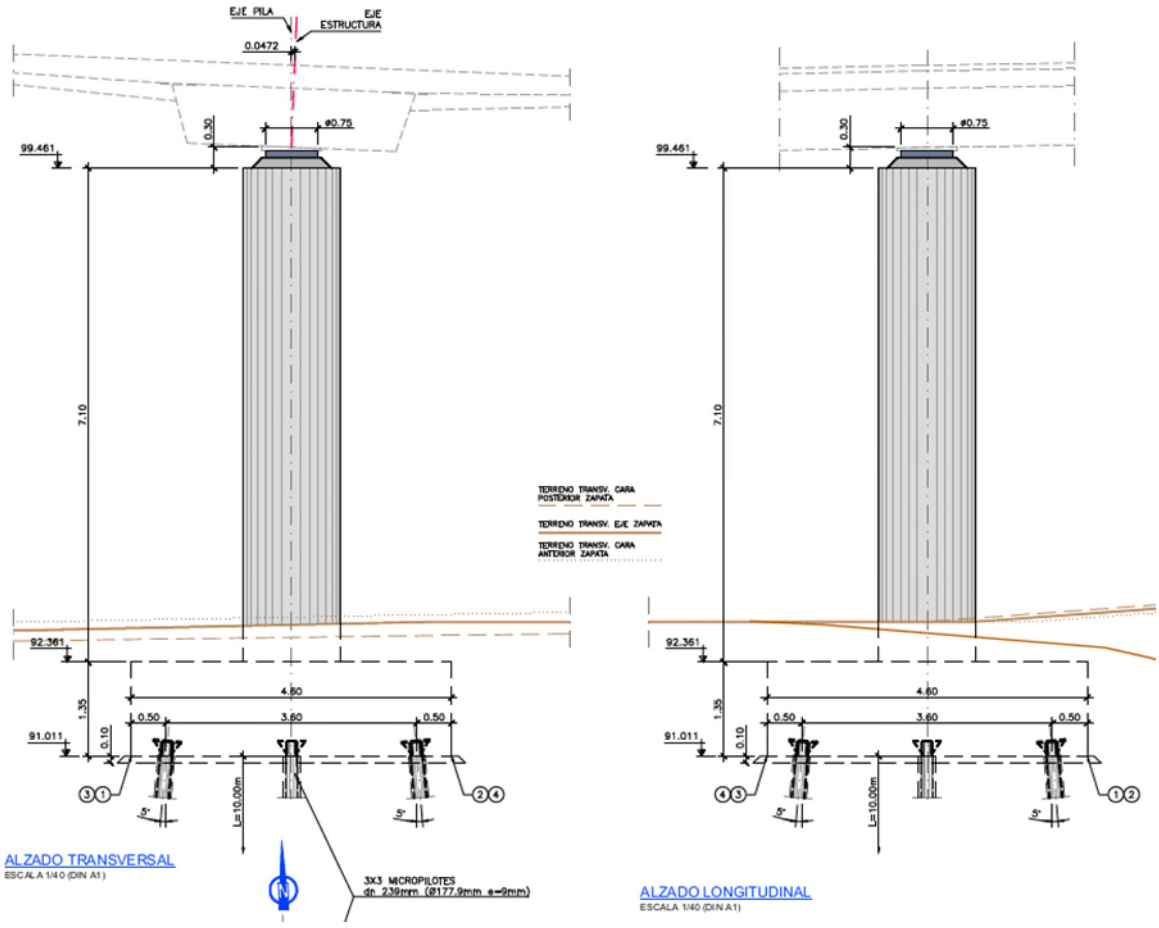
Dirección Técnica

Ferrovial Construcción

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN PARA LA SUPRESIÓN DEL PASO A NIVEL DE BERNABEITIA. MODIFICADO Nº1

BERNABEITIAKO TRENBIDE PASAGUNEAREN KENTZEKO ERAIKUNTZA PROIEKTUA. MODIFIKATUA Nº1

SUBANEJO 3.3: PILAS



Marzo 2024 *(Rev2. Modificación cimentaciones)*

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN Y OBJETO 2
2. DESCRIPCIÓN DE LA ESTRUCTURA 2
3. NORMATIVA EMPLEADA 6
4. CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES 7
5. PARÁMETROS GEOTÉCNICOS 7
5.1. Campaña geotécnica 7
5.2. Resistencia unitaria por fuste y por punta 10
5.3. Módulos de balasto horizontal y vertical 12
5.4. Resumen de parámetros geotécnicos en los perfiles estratigráficos 14
6. BASES DE CÁLCULO 15
7. ACCIONES Y COMBINACIONES CONSIDERADAS EN EL CÁLCULO 17
8. DIMENSIONAMIENTO DE LOS FUSTES 18
8.1. Esfuerzos 18
8.2. Dimensionamiento 19
8.2.1. Comprobaciones ELU 19
8.2.2. Comprobaciones ELS 21
8.2.3. Disposición de armaduras 22
9. DIMENSIONAMIENTO DE LOS MICROPILOTES 22
9.1. Esfuerzos 23
9.2. Modelo del encepado micropilotado 23
9.3. Resumen de los esfuerzos del modelo del encepado micropilotado utilizados para las comprobaciones 25
9.4. Dimensionamiento 26
9.4.1. Comprobación frente al hundimiento 27
9.4.2. Comprobación del fallo estructural de los micropilotes 30
9.4.3. Comprobación de la interacción de Axil (N) – Momento flector (M) – Cortante (V) 33
10. DIMENSIONAMIENTO DE LOS ENCEPADOS 36
10.1. Esfuerzos 36
10.2. Dimensionamiento 36
10.3. Disposición de armaduras 45
10.4. Dimensionamiento de las placas de conexión de los micropilotes en el encepado 46
11. CONCLUSIONES 48

1. INTRODUCCIÓN Y OBJETO

El objeto del presente documento es el de describir el procedimiento seguido para el cálculo de las pilas del puente sobre el paso a nivel de Bernabeitia. En este anejo se definen las bases de cálculo, características de los materiales, las hipótesis adoptadas, los medios empleados en el cálculo, los resultados obtenidos y verificaciones estructurales realizadas.

No es objeto del presente documento la justificación o comprobación de la superestructura (tablero), cuyo diseño se justifica en el Anejo de cálculo del tablero.

Esta versión del documento corresponde a una revisión del diseño en el que se modifica la tipología estructural de las cimentaciones, sustituyendo los encepados pilotados por encepados de micropilotes con armadura tubular.

2. DESCRIPCIÓN DE LA ESTRUCTURA

El puente sobre el paso a nivel de Bernabeitia consiste en un tablero de planta circular de 42 m de radio en el eje de trazado y presenta tres vanos de luces 22.50 m, 27 m y 22.50 m medidos en el eje de la estructura, situado a 1.1775 m del eje de trazado en dirección al interior de la curva, con una longitud total entre ejes de estribos de 72 m. La curva interior tiene un radio de 36.10 m y tiene una longitud total entre ejes de estribos de 63.95 m. Por su parte, la curva exterior tiene un radio de 45.47 m y tiene una longitud total de 80.50 m entre ejes de estribos.

El tablero consiste, por su parte, en una sección mixta hormigón-acero con un cajón metálico sobre el que se dispone una losa superior de hormigón armado, así como una losa inferior sobre el fondo del cajón en la zona de pilas. El ancho total del tablero es de 9.355 m mientras que su canto total es 1.10 m, 0.85 m del cajón metálico y 0.25 m de la losa.

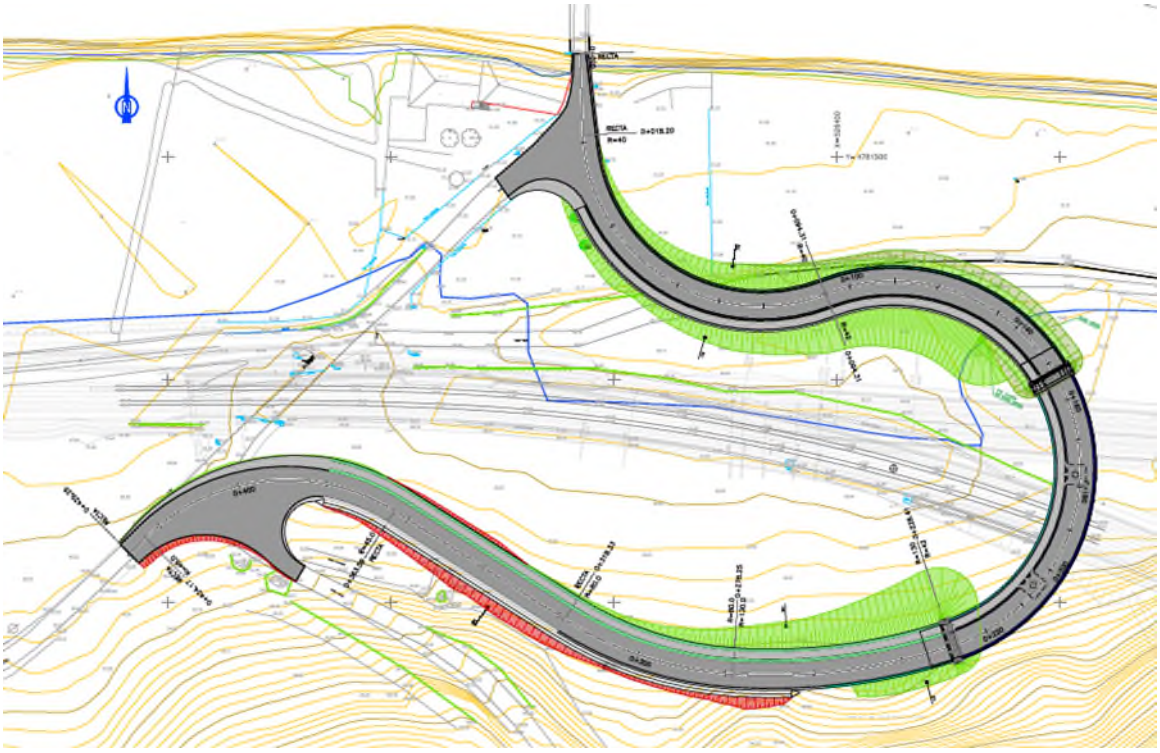


Figura 1. Planta general del puente

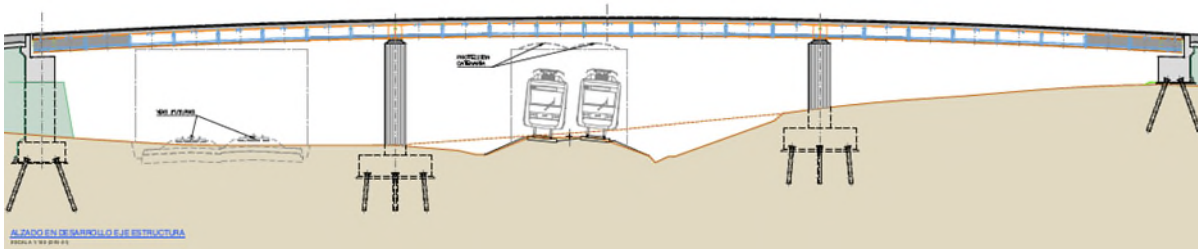


Figura 2. Alzado general del puente

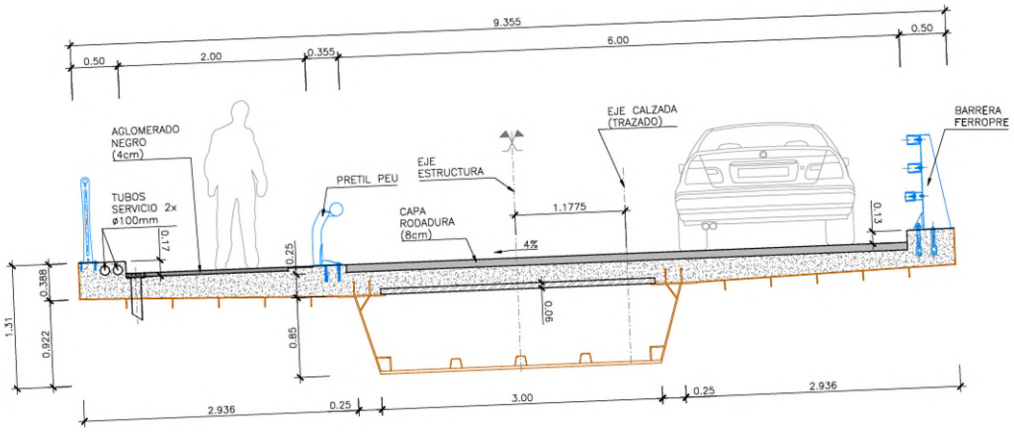


Figura 3. Definición geométrica de la sección transversal del puente

El encofrado de la losa superior está formado por una prelosa de 6 cm de espesor en la zona entre almas del cajón, mientras que los voladizos se hormigonan directamente sobre chapas metálicas rigidizadas longitudinalmente, que se apoyan en costillas metálicas dispuestas cada 3.00 m.

El tablero es simplemente apoyado sobre neoprenos tanto en estribos como en pilas, disponiendo de doble apoyo en estribos y apoyo único en pilas.

El estribo E1, que se dispone sobre un muro verde, se compone de una viga cargadero de 10 m de longitud, 1.85 m de ancho, y canto variable entre 1.40 y 1.80 m para adaptarse al peralte del tablero. El espaldón presenta 1.35 m de altura y 0.30 m de espesor, mientras que los muretes de guarda laterales son de 1.00 m de altura y 0.20 m de espesor. La viga cargadero se apoya sobre dos fustes de sección rectangular de 1.00x1.85m que atraviesa el espesor del muro verde; estas pilas a su vez apoyan sobre un encepado de 10x3x1.20 metros enterrado bajo el terreno natural. La configuración de los micropilotes de este encepado está compuesta por dos filas, la delantera en sentido de avance del PK con 9 micropilotes, y la trasera con 5 micropilotes. En el caso de la fila trasera se dispone una barra del 32mm en cada micropilote. Todos estos micros tendrán una longitud de 16 metros con una inclinación de 20º hacia el exterior del encepado. Además, se dispone la correspondiente losa de transición en la parte superior del estribo.

Por su parte, el estribo E2 es diferente, por disponerse sobre un terraplén de acceso convencional, esto hace innecesaria la disposición de los fustes que atraviesan el muro verde, así como del encepado debajo de estos. El estribo está configurado por una viga cargadero análoga a la del E1 con la salvedad del ancho que es de 2.00 m (10 m de longitud, 2.00 m de ancho y canto variable entre 1.40 y 1.80 m para adaptarse al peralte del tablero). El espaldón presenta 1.35 m de altura y 0.30 m de espesor, mientras que los muretes de guarda laterales son de 1.00 m de altura y 0.20 m de espesor. La configuración de los micropilotes de este encepado está compuesta por dos filas de 5 micropilotes, con una longitud de 13 metros y una inclinación de 20º hacia el exterior del encepado. Además, se dispone la correspondiente losa de transición en la parte superior del estribo.

Las pilas son de fuste único de 1.40 m de diámetro, con alturas de 7.10 m la P1 y 5.40 m la P2, con encepado de 1.35 m de canto y planta de 4.60x4.60 m. La configuración de los micropilotes de este encepado está compuesta por 3x3 micropilotes (9 en total: 8 dispuestos en el perímetro y uno central coincidente con el eje de la pila) de 10 metros en pila P1 y 12 metros en pila P2 con una inclinación de 5º respecto a la vertical hacia el exterior del encepado salvo el central coincidente con el eje de la pila, que se dispone vertical.

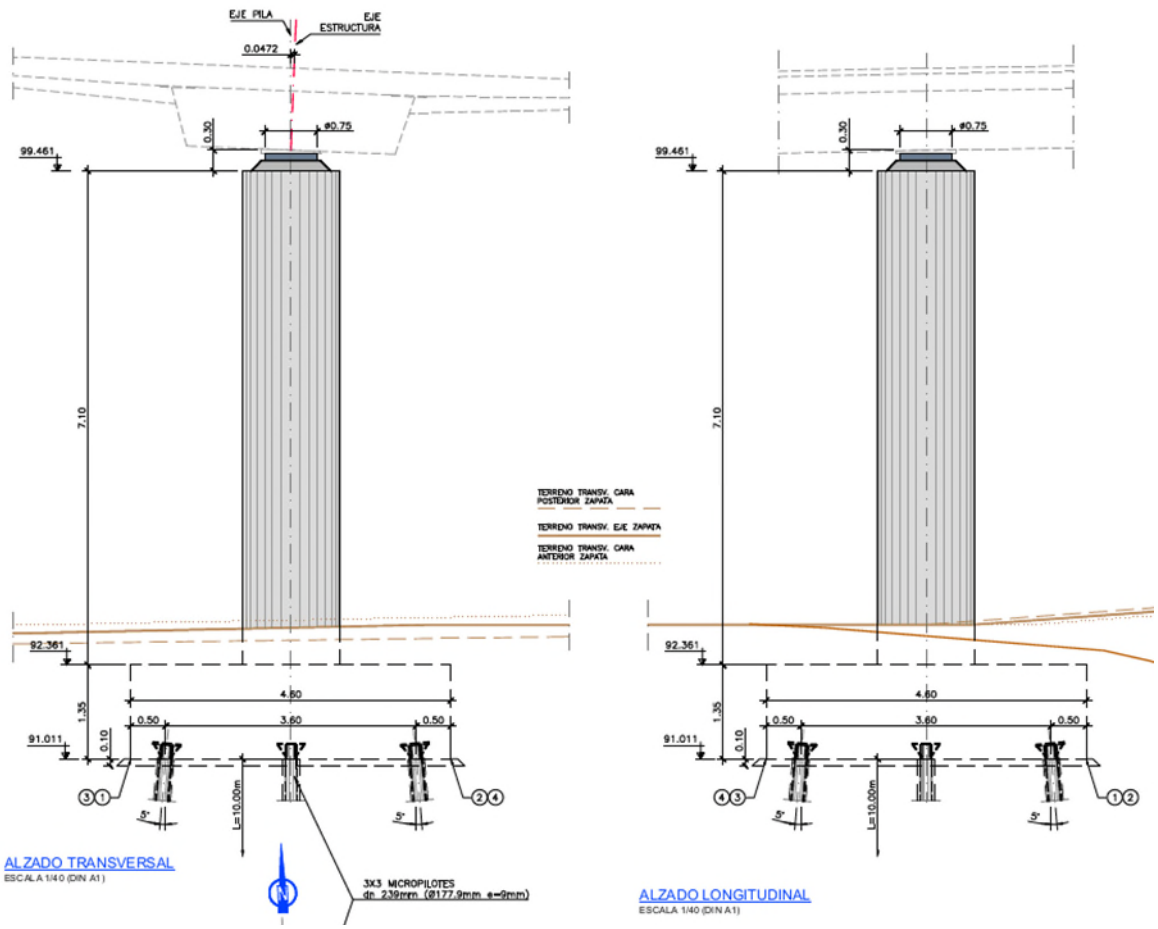


Figura 4. Definición geométrica de la Pila P1

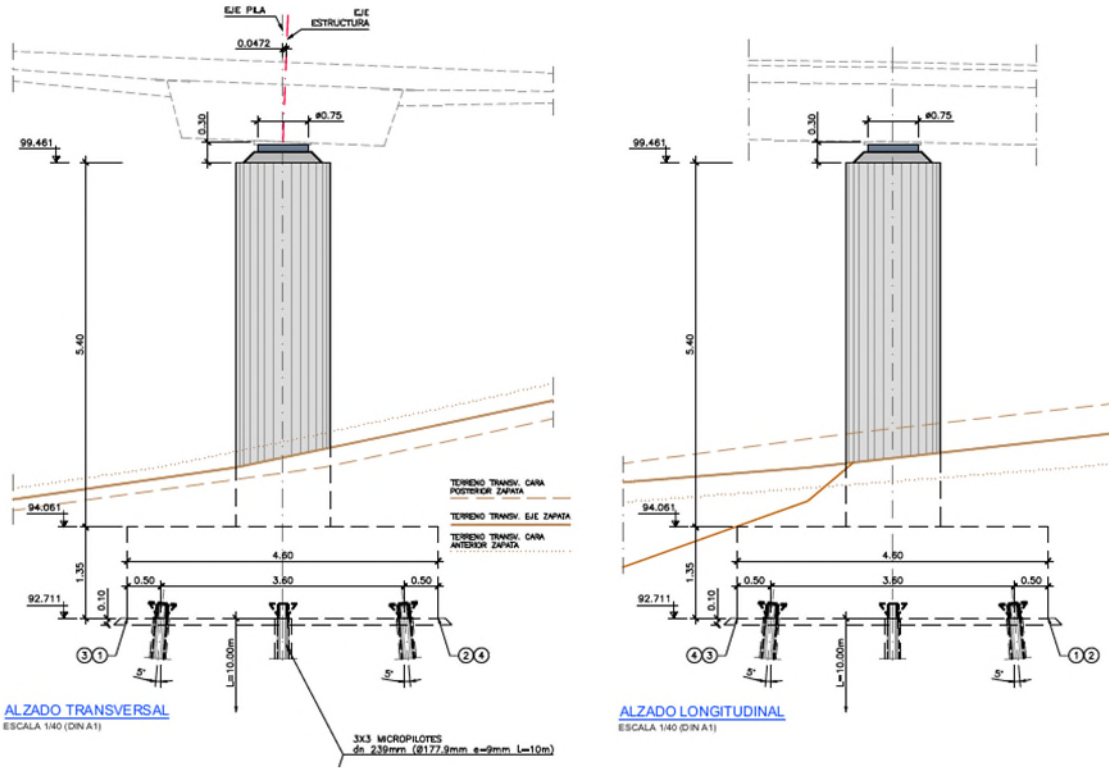


Figura 5. Definición geométrica de la Pila P2

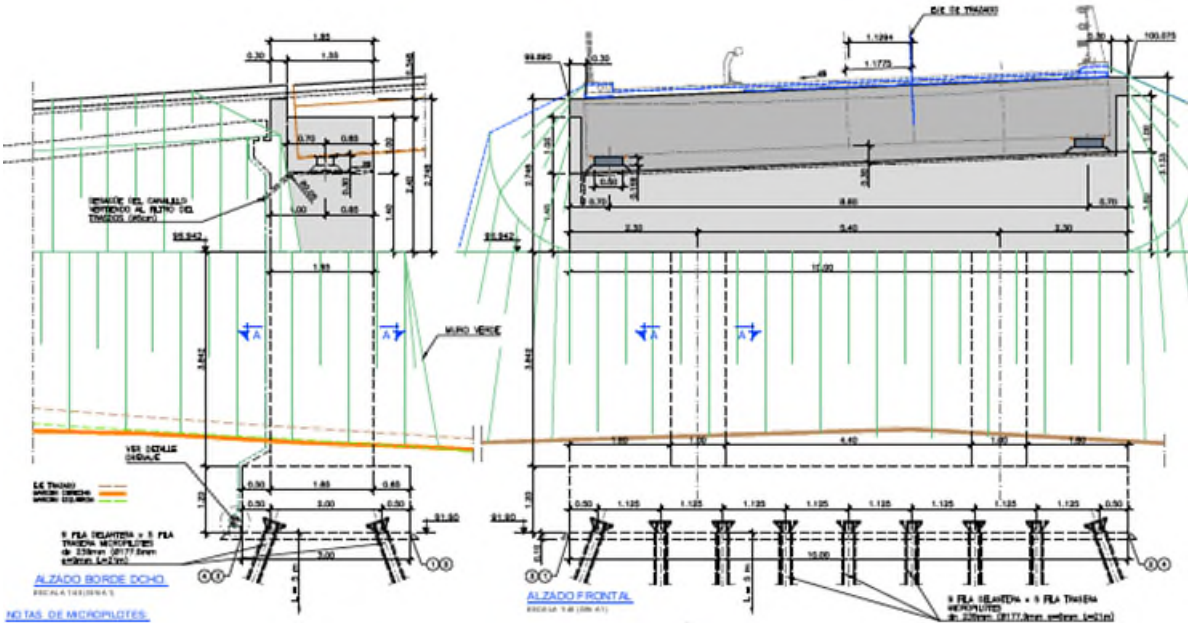


Figura 6. Definición geométrica del Estribo E1

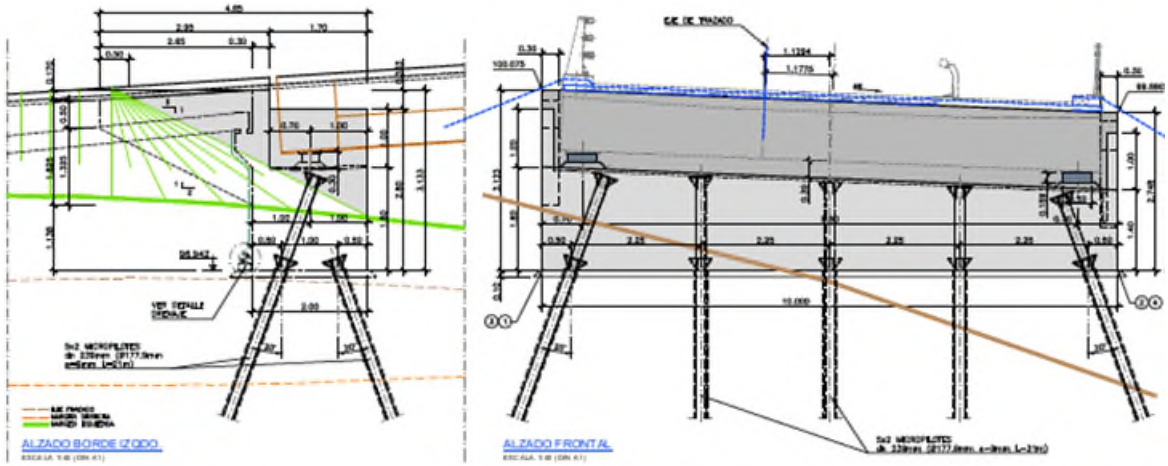


Figura 7. Definición geométrica del Estribo E2

3. NORMATIVA EMPLEADA

El dimensionamiento y cálculo de la estructura se ha realizado conforme a las prescripciones recogidas en los siguientes textos normativos en vigor en el momento de la contratación de la obra:

- IAP-11: Instrucción sobre las acciones a considerar en el proyecto de puentes de carretera.
- EHE-08: Instrucción de Hormigón Estructural.
- NCSP-07: Norma de Construcción Sismorresistente en Puentes.
- Guía para el proyecto y la ejecución de micropilotes en obras de carretera.
- CTE: Código Técnico de la Edificación.

4. CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

Las características de los materiales a emplear en la construcción de la estructura objeto del presente anejo son, en consonancia con lo dispuesto en la Instrucción EHE-08, las siguientes:

Material	Calidad	Nivel de control	Coeficiente
Hormigón de limpieza y nivelación	HL-150/B/20	No estructural	
Hormigón en fustes y cargaderos	HA-25/B/20/IIa	Estadístico	γ_c =1.5
Hormigón en encepados	HA-35/B/20/IIa	Estadístico	γ_c =1.5
Acero de los tubos del micropilote	S-550	Normal	γ_c =1.15
Acero barras refuerzo en micropilotes	B-500-SD	Normal	γ_c =1.15
Acero pasivo	B-500-SD	Normal	γ_c =1.15
Ejecución		Intenso	Según IAP-11

5. PARÁMETROS GEOTÉCNICOS

5.1. Campaña geotécnica

Se ha realizado una campaña geotécnica complementaria consistente en la ejecución de 4 sondeos, uno en cada ubicación de pila o estribo, y los correspondientes ensayos de campo y laboratorio.

El perfil geotécnico resultante, al que se añade la ubicación de los 4 sondeos coincidentes con la localización de los estribos E1 (SM-1) y E2 (SM-2), así como de las pilas P1 (SM-3) y P2 (SM-4) se puede encontrar en la figura 8.

Con las muestras de los sondeos SM-01 a SM-04 se han realizado una serie de ensayos de laboratorio para caracterizar cada uno de los estratos, y que se incluyeron en la propuesta de campaña geotécnica complementaria. El listado de ensayos de laboratorio propuestos y realizados se puede consultar en la figura 10.

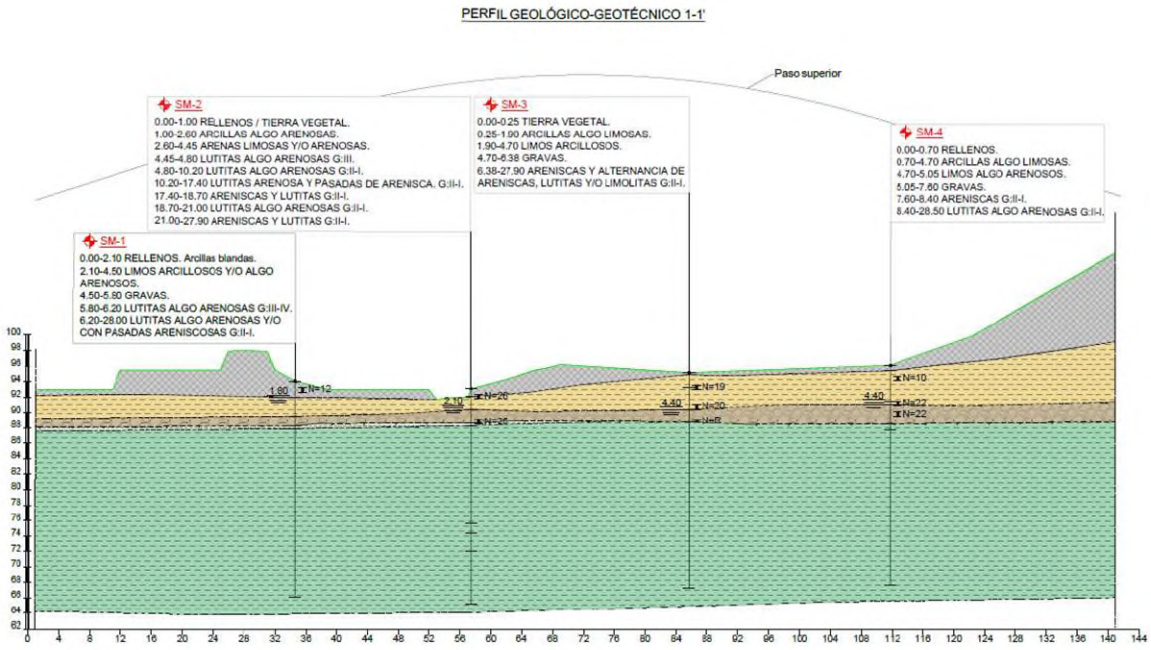


Figura 8. Perfil geotécnico y ubicación de los sondeos realizados

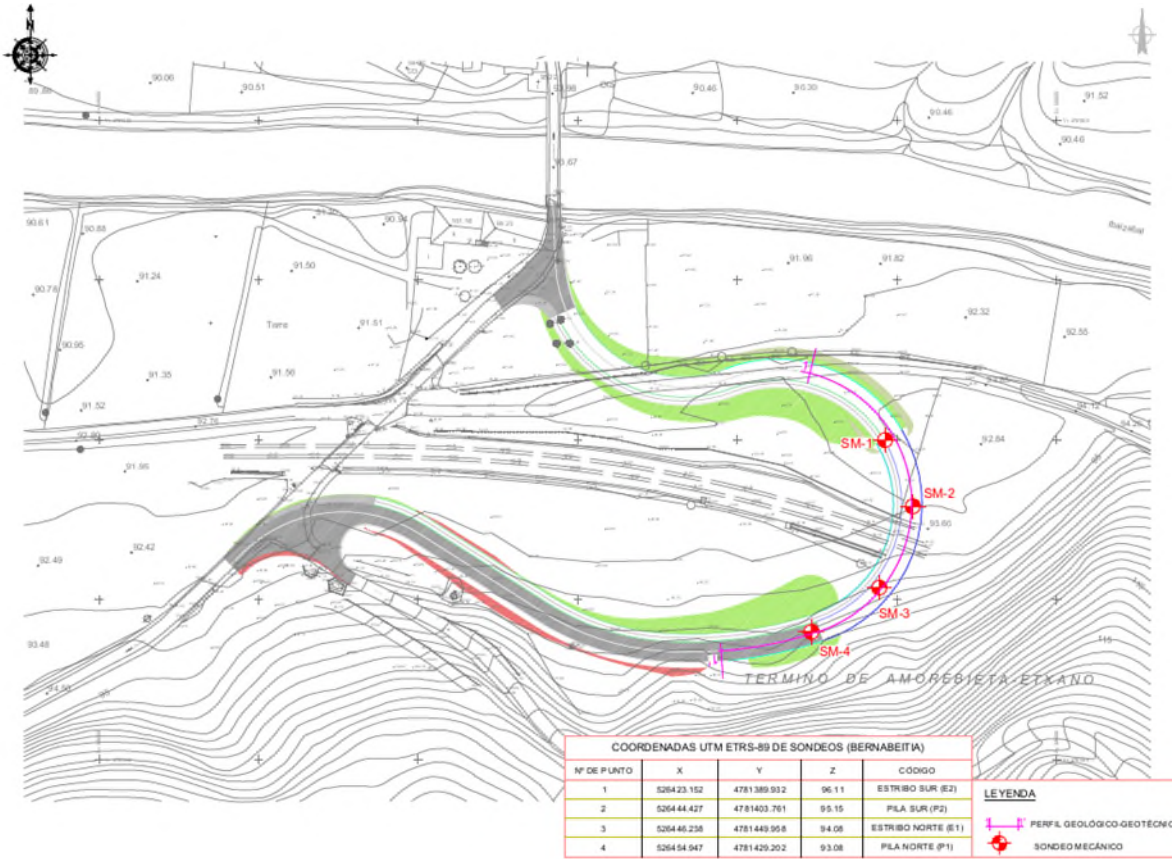


Figura 9. Planta de la ubicación de los sondeos realizados

Suelo.

- Ensayo de granulometría (6 Ud.)
- Límites de Atterberg (6 Ud.)
- Determinación de la humedad natural (6 Ud.)
- Determinación de la densidad aparente (6 Ud.)
- Análisis de Sulfatos (6 Ud)
- Edómetros (3 Ud.)
- Análisis de agresividad de un suelo al hormigón (6Ud.)
- Ensayo de cortes directos, triaxiales (6 Ud.)

Sustrato rocoso.

- Determinación de la humedad natural (1 Ud.)
- Ensayo de resistencia a compresión simple (16 Ud.)

Agua.

- Análisis de agresividad del agua al hormigón (4Ud.)

Figura 10. Ensayos de laboratorio realizados

El estudio geotécnico concluye, a modo de resumen, los siguientes parámetros geotécnicos para cada estrato:

Nivel Geotécnico	Materiales	Cota de aparición (m)	Espesor (m)	Parámetros
1	Tierra vegetal/Rellenos	0,00	0,25-2,10	-
2	Aluvial Fino	0,25-2,10	1,60-4,50	γ_{ap}= 2,00 t/m^3 c= 3,00 t/m^2 Ø=23° N_{SPT}=15 K_{30}=60 MN/m^3 Perm. (K)=1x10^{-5} - 1x10^{-7} m/s Módulo de corte G=1,60 Mpa Módulo de deformación Ep=4,00Mpa
3	Aluvial Grueso	2,60-5,05	0,58-2,55	γ_{ap}= 1,80 t/m^3 c= 0,50 t/m^2 Ø=27° N_{SPT}=20 K_{30}=120 MN/m^3 Perm. (K)=1x10^{-2} - 5x10^{-5} m/s
4	Sustrato rocoso G. M. III-IV	4,45-5,80	0,35-0,40	γ_{ap}= 1,80 t/m^3 c= 0,50 t/m^2 Ø=27° N_{SPT}=20 K_{30}=120 MN/m^3 Perm. (K)=1x10^{-4} - 5x10^{-5} m/s
5	Sustrato rocoso G. M. II-I	4,80-7,60	-	γ_{ap}= 1,80 t/m^3 c= 0,00 t/m^2 Ø=27° N_{SPT}=Rechazo K_{30}=100 MN/m^3 Perm. (K)=2x10^{-2} - 1x10^{-2} m/s

Figura 11. Parámetros geotécnicos de los diferentes estratos

Las columnas estratigráficas de cada pila se toman de los sondeos realizados en su propia ubicación, y recogidos en el estudio geotécnico complementario.

5.2. Resistencia unitaria por fuste y por punta

Se obtiene en este apartado la resistencia unitaria por fuste y por punta teniendo en cuenta que se dispondrán encepados de micropilotes.

Para determinar la resistencia por fuste y punta (si corresponde) en cada estrato de los micropilotes, se ha utilizado la formulación recogida en la Guía para el proyecto y la ejecución de micropilotes en obras de carretera:

- El estrato de Tierra vegetal/Relleno se considera que tiene una resistencia por fuste y punta despreciable.

- Los estratos de Aluvial fino (nivel 2) y Aluvial grueso (nivel 3) se considera que sólo tienen capacidad de resistencia por fuste, y debido a que se pueden asimilar a Limos y Arcillas, esta resistencia por fuste se obtiene a partir de los datos obtenidos en los ensayos de laboratorio de la campaña geotécnica y considerándose una ejecución de pilotes por inyección único (IU), con la siguiente tabla:

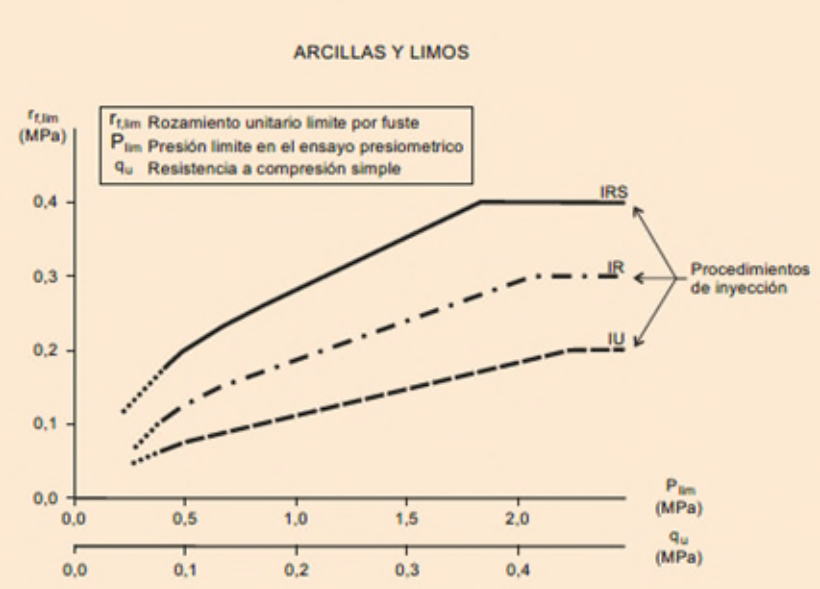


Figura 12. Resistencia unitaria por fuste para Arcillas y Limos

Dado que los micropilotes son parte de una obra permanente, los valores de resistencia por fuste obtenidos han de dividirse por un factor reductor Fr=1.65, tal y como se muestra a continuación en el extracto de la Guía para el proyecto y ejecución de micropilotes en obras de carretera:

TABLA 3.2. COEFICIENTE F_r

DURACIÓN	F_r
Obras donde los micropilotes tienen una función estructural de duración inferior o igual a seis (6) meses	1,45
Obras donde los micropilotes tienen una función estructural de duración superior a seis (6) meses	1,65

Figura 13. Coeficiente reductor dependiendo del tiempo que estará en servicio

A partir de los resultados de los ensayos de laboratorio de los Edómetros y Ensayos triaxiales, se determina que las resistencias unitarias por fuste son las siguientes:

Aluvial fino (Nivel 2) = 0.04 MPa/1.65 = 0.024 MPa
Aluvial grueso (Nivel 3) = 0.06 MPa/1.65 = 0.036 MPa

- El estrato rocoso GM IV-III (nivel 4) se considera que por su alto nivel de fracturación ha de aproximarse a las capacidades de un suelo más que de una roca, siendo habitual la consideración de sus capacidades como la del suelo inmediatamente superior (esto es el Aluvial grueso (Nivel 3). En cualquier caso, dado que el espesor de este estrato es poco significativo en todos los sondeos realizados se desprecia su contribución.

- Por último, siempre que la longitud del micropilote en el estrato rocoso GM II-I (nivel 5) sea mayor que 3 veces el diámetro del micro y mayor que 3 m (consideración adicional determinada por el Código Técnico de la Edificación (CTE)) puede considerarse que el micropilote está empotrado en roca, y por tanto ha de considerarse resistencia unitaria por fuste y resistencia unitaria por punta cuyos valores vienen determinados según el tipo de roca por la siguiente tabla:

TABLA 3.3. RESISTENCIA UNITARIA DE CÁLCULO EN EL EMPOTRAMIENTO EN ROCA, POR FUSTE Y PUNTA (GRADO ISRM ≤ III)

TIPO DE ROCA	$f_{e,d}$ (MPa)	$q_{pe,d}$
Margas y margocalizas	0,15 - 0,40	$0,07 \cdot q_u$
Pizarras y otros esquistos	0,20 - 0,30	$0,07 \cdot q_u$
Areniscas	0,30 - 0,45	$0,07 \cdot q_u$
Calizas y dolomías	0,40 - 0,50	$0,10 \cdot q_u$
Granitos y basaltos	0,40 - 0,60	$0,10 \cdot q_u$

q_u: Resistencia a compresión simple de la roca, determinada preferiblemente según UNE 22950-1, o en su defecto mediante correlación con otros ensayos. Deberá determinarse este parámetro en la zona de influencia de la punta, definida conforme a lo especificado en el epígrafe 3.3.1.2.

Figura 14. Resistencia unitaria en el empotramiento en roca

Estos valores, a diferencia de las resistencias unitarias de los suelos, no han de dividirse por ningún factor de reducción.

A partir de los ensayos de laboratorio realizados la resistencia a compresión simple del estrato rocoso GM II-I (nivel 5) es la siguiente:

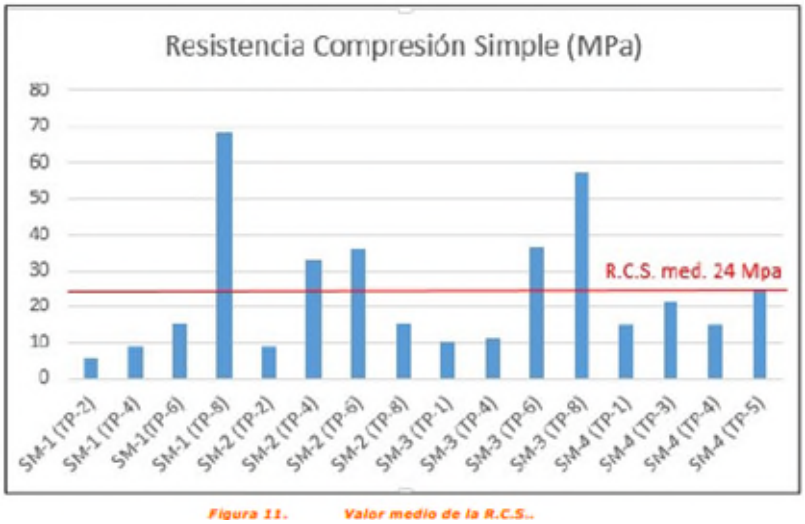


Figura 11. Valor medio de la R.C.S..

Figura 15. Resistencia a compresión simple del estrato rocoso GM II-I (nivel 5)

El estrato rocoso GM II-I (nivel 5) es asimilable a una arenisca, por tanto, tenemos las siguientes resistencias unitarias:

Resistencia unitaria por fuste = 0.30 MPa
Resistencia unitaria por punta = 0.07 * 24 MPa= 1.68 MPa

5.3. Módulos de balasto horizontal y vertical

Como complemento a la información recogida en el anejo geotécnico del proyecto de licitación y el estudio geotécnico realizado tras la campaña geotécnica complementaria, el área de geotecnia de los servicios de ingeniería de Ferrovial Construcción recomendó la utilización de los siguientes parámetros deformacionales del terreno según las capas atravesadas por los micropilotes en cada caso:

Módulo de balasto horizontal

- Módulo de balasto Pila P1:
  Nivel 1 (0.00-1.00m): Tierra vegetal/Rellenos: 0 KN/m3
  Nivel 2 (1.00-2.60m): Aluvial fino: 15.000 KN/m3
  Nivel 3 (2.60-4.45m): Aluvial grueso: 25.000 KN/m3
  Nivel 4 (4.45-4.80m): Sustrato rocoso GM IV-III: 25.000 KN/m3
  Nivel 5 (4.80-27.90 (fin del sondeo)): Sustrato rocoso GM II-I: 2000.000 KN/m3

- Módulo de balasto Pila 2:
  Nivel 1 (0.00-0.25m): Tierra vegetal/Rellenos: 0 KN/m3
  Nivel 2 (0.25-4.70m): Aluvial fino: 15.000 KN/m3
  Nivel 3 (4.70-6.38m): Aluvial grueso: 25.000 KN/m3
  Nivel 4 (-): Sustrato rocoso GM IV-III: 25.000 KN/m3
  Nivel 5 (6.38-27.90 (fin del sondeo)): Sustrato rocoso GM II-I: 2000.000 KN/m3

Módulo de balasto vertical

El módulo de balasto vertical se obtiene a partir de la resistencia unitaria por fuste de cada estrato del perfil estratigráfico, a través de la siguiente fórmula:

$$K_v = \frac{\tau_f}{\emptyset_{micropilote}/_{100}}$$

Teniendo en cuenta las siguientes resistencias unitarias por fuste según el tipo de terreno del perfil estratigráfico:

Material	Resistencia Unitaria por Fuste (MPa)	Resistencia Unitaria por Punta (MPa)
Aluvial Fino	0,04	-
Aluvial Grueso	0,06	-
Sustrato Rocoso Ligeramente Meteorizado a Sano	0,30	1,68

Figura 16. Resistencia unitaria por fuste y por punta de los distintos estratos

- Módulo de balasto Pila P1:
  Nivel 1 (0.00-1.00m): Tierra vegetal/Rellenos: 0 KN/m
  Nivel 2 (1.00-2.60m): Aluvial fino: 7.615 KN/m
  Nivel 3 (2.60-4.45m): Aluvial grueso: 11.423 KN/m

Nivel 4 (4.45-4.80m): Sustrato rocoso GM IV-III: 11.423 KN/m

Nivel 5 (4.80-27.90 (fin del sondeo)): Sustrato rocoso GM II-I: 92.248 KN/m

- Módulo de balasto Pila 2:

  Nivel 1 (0.00-0.25m): Tierra vegetal/Rellenos: 0 KN/m

  Nivel 2 (0.25-4.70m): Aluvial fino: 7.615 KN/m

  Nivel 3 (4.70-6.38m): Aluvial grueso: 11.423 KN/m

  Nivel 4 (-): Sustrato rocoso GM IV-III: 11.423 KN/m

  Nivel 5 (6.38-27.90 (fin del sondeo)): Sustrato rocoso GM II-I: 92.248 KN/m

5.4. Resumen de parámetros geotécnicos en los perfiles estratigráficos

Los parámetros geotécnicos de los distintos estratos del perfil estratigráfico de las pilas P1 y P2 pueden observarse en las siguientes imágenes:

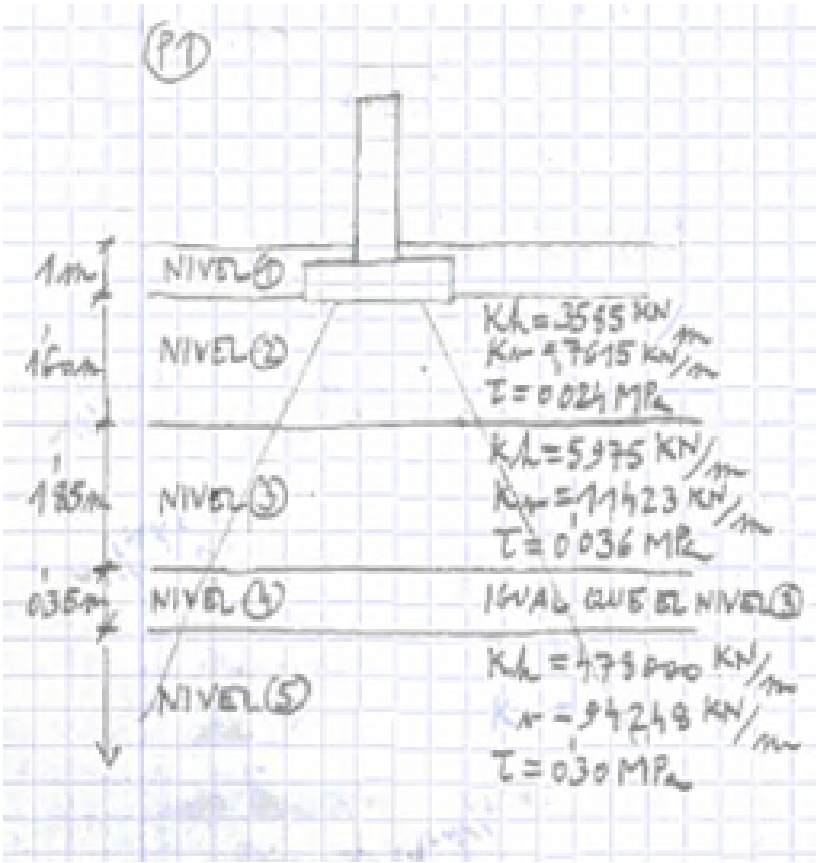


Figura 17. Perfil geotécnico P-1

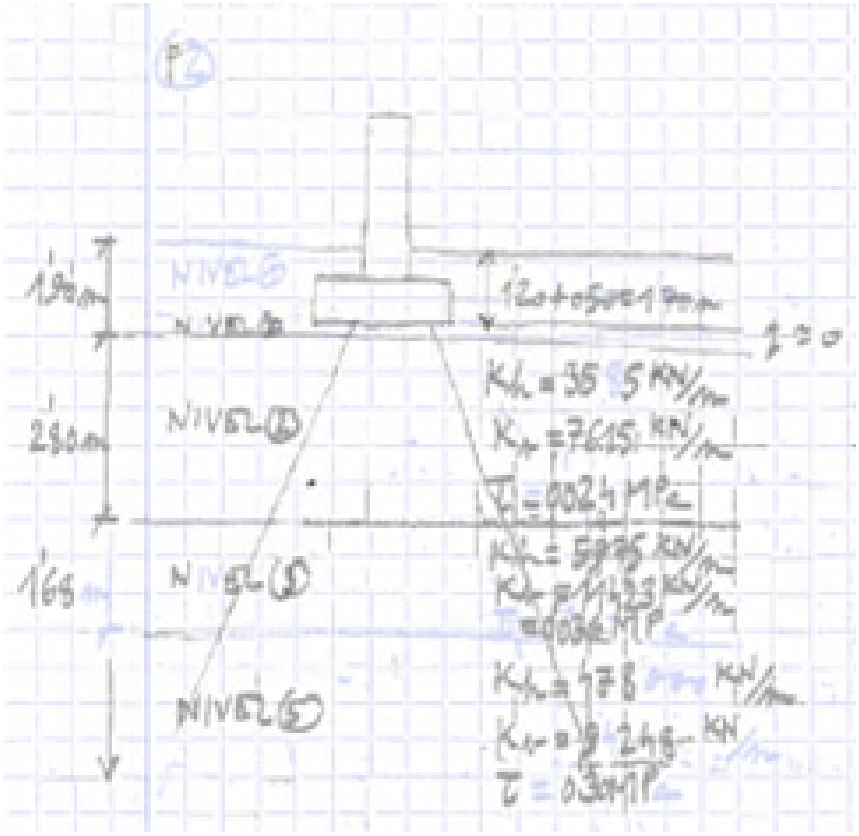


Figura 18. Perfil geotécnico P-2

6. BASES DE CÁLCULO

Para el **dimensionamiento estructural** de los diferentes elementos que componen la estructura se han seguido las prescripciones recogidas en la normativa vigente de aplicación para el proyecto de construcción al que pertenece la estructura (detallada más adelante). En aquellos casos en los que la citada normativa no es directamente aplicable al elemento o comprobación a realizar, se han tenido en cuenta las recomendaciones y la normativa internacional equivalente.

Siguiendo lo recogido en la normativa vigente, el cálculo se ha realizado siguiendo el principio de los Estados Límites, que establece que la seguridad de la estructura en su conjunto, o en cualquiera de sus partes, se garantiza comprobando que la solicitación no supera la respuesta última de las mismas. Este requisito para la seguridad se expresa sintéticamente mediante la siguiente desigualdad:

$$S_d < R_d$$

Siendo:

S_d, solicitación de cálculo aplicable en cada caso

R_d, resistencia última de la sección o elemento.

Para la aplicación de este criterio general de verificación estructural, se realizan dos grupos de comprobaciones, aquellas que hacen referencia a situaciones de servicio (Estados Límite de Servicio, ELS) y las que se refieren a la seguridad frente al agotamiento de la sección o elemento frente a solicitaciones de diferente naturaleza (Estados Límite Últimos, ELU).

Los Estados Límites Últimos están asociados a la rotura de secciones o elementos. Para ellos, se evalúan las solicitaciones mediante la mayoración de los valores característicos de las acciones, utilizando los correspondientes coeficientes parciales de seguridad y los coeficientes de combinación o simultaneidad que se detallan más adelante. Las resistencias de las secciones o elementos se estiman mediante las características geométricas, y las resistencias minoradas de los materiales. En concreto, para la estructura objeto del presente anejo, se han comprobado los siguientes estados límite últimos:

- *Estado Límite de Agotamiento frente a solicitaciones normales.*
- *Estado Límite de Agotamiento frente a cortante.*

Los Estados Límites de servicio están asociados a la pérdida de funcionalidad de la estructura. Las solicitaciones se evalúan mediante sus valores característicos sin mayorar, afectados de los oportunos coeficientes parciales de seguridad y los coeficientes de combinación o simultaneidad. Las resistencias se estiman a partir de los valores nominales de las dimensiones y resistencias de los elementos o secciones de la estructura, sin minorar.

En concreto, para la estructura objeto del presente anejo, se han comprobado los siguientes estados límite de servicio:

- *Estado Límite de Fisuración.*

Desde el punto de vista **geotécnico** se realizan las siguientes verificaciones relativas a las cimentaciones micropilotadas:

- *Estado límite de hundimiento del micropilote*
- *Estado límite de arranque del micropilote (no necesario al no existir tracciones en ninguna combinación de acciones).*
- *Estado límite de deformaciones (no es necesaria su verificación al estar los micropilotes empotrados en roca sana).*

7. ACCIONES Y COMBINACIONES CONSIDERADAS EN EL CÁLCULO

El procedimiento seguido para la determinación de acciones y sus combinaciones es el recogido en la vigente Instrucción IAP-11. El objetivo final de este procedimiento es garantizar la verificación del cumplimiento de los estados límite.

Dicho procedimiento consta de las siguientes fases:

- Determinación de los valores característicos de las acciones.
- Determinación de los valores representativos y de cálculo de las acciones.
- Determinación de las combinaciones a realizar con los valores de acciones anteriormente calculados.

Los casos de carga se generan combinando los valores de cálculo de las acciones cuya actuación pueda ser simultánea (acciones concomitantes), según los criterios generales prescritos en la instrucción IAP-11 tanto para Estados Límite Últimos, en situaciones persistentes o transitorias y accidentales, como para Estados Límite de Servicio.

Los coeficientes de mayoración de acciones y de combinación o simultaneidad para realizar las distintas envolventes de esfuerzos, son los que se exponen en la figura 19.

Para las acciones de la superestructura sobre los estribos se han utilizado directamente las reacciones sobre los apoyos del Anejo cálculo del tablero.

Coeficientes de mayoración de acciones

Acciones	Estado límite estructural						Estado límite geotécnico			
	Estado límite de servicio		Estado límite último				Estado límite último			
			Situacion persistente		Situacion accidental		Situacion persistente		Situacion accidental	
	Efecto favorable	Efecto desfavor	Efecto favorable	Efecto desfavor	Efecto favorable	Efecto desfavor	Efecto favorable	Efecto desfavor	Efecto favorable	Efecto desfavor
Peso propio del hormigon	1.00	1.00	1.00	1.35	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Peso propio de las tierras	1.00	1.00	1.00	1.35	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Empuje de tierras	1.00	1.00	1.00	1.50	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Carga muerta	1.00	1.00	1.00	1.35	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Sobrecarga de uso	0.00	1.00	0.00	1.35	0.00	1.00	0.00	1.00	0.00	1.00
Sobrecarga en trasdós	0.00	1.00	0.00	1.50	0.00	1.00	0.00	1.00	0.00	1.00
Acción de frenado	0.00	1.00	0.00	1.35	0.00	1.00	0.00	1.00	0.00	1.00
Acción del agua	0.00	1.00	0.00	1.50	0.00	1.00	0.00	1.00	0.00	1.00
Accion del viento	0.00	1.00	0.00	1.50	0.00	1.00	0.00	1.00	0.00	1.00
Accion termica	0.00	1.00	0.00	1.50	0.00	1.00	0.00	1.00	0.00	1.00
Accion sismica	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	0.00	0.00	1.00	1.00

Coeficientes de combinación

ACCIÓN			ψ_0	ψ_1	ψ_2
Sobrecarga de uso	gr 1, Cargas verticales	Vehículos pesados	0,75	0,75	0
		Sobrecarga uniforme	0,4	0,4	0 / 0,2(1)
		Carga en aceras	0,4	0,4	0
	gr 2, Fuerzas horizontales		0	0	0
	gr 3, Peatones		0	0	0
	gr 4, Aglomeraciones		0	0	0
	Sobrecarga de uso en pasarelas		0,4	0,4	0
Viento	F_{wk}	En situación persistente	0,6	0,2	0
		En construcción	0,8	0	0
		En pasarelas	0,3	0,2	0
Acción térmica	T_k		0,6	0,6	0,5
Nieve	$Q_{Sn,k}$	En construcción	0,8	0	0
Acción del agua	W_k	Empuje hidrostático	1,0	1,0	1,0
		Empuje hidrodinámico	1,0	1,0	1,0
Sobrecargas de construcción	Q_c		1,0	0	1,0

(1) El factor de simultaneidad ψ_2 correspondiente a la sobrecarga uniforme se tomará igual a 0, salvo en el caso de la combinación de acciones en situación sísmica (*apartado 6.3.1.3*), para la cual se tomará igual a 0,2.

Figura 19. Coeficientes de mayoración y combinación de acciones según IAP-11

8. DIMENSIONAMIENTO DE LOS FUSTES

Se dimensionan a continuación los fustes de las pilas P1 y P2. Las pilas son de fuste único de 1.40 m de diámetro, con alturas de 7.10 m la P1 y 5.40 m la P2.

8.1. Esfuerzos

Los esfuerzos en base de pilas, que provienen del modelo de cálculo del tablero modelizado con el software RM Bridge, quedan recogidos en el documento *3.4. Subanejo de tablero*, y se resumen a continuación con la siguiente tabla, para combinaciones de ELU y de ELS cuasipermanente:

Esfuerzos en combinaciones de ELU							
Fuerza longitudinal	Fuerza transversal	Fuerza vertical	Momento de eje trans	Momento de eje long	Axil	Cortante compuesto	Momento compuesto
-31.23	-120.12	-2755.71	863.85	-221.57	-2755.7	124.1	891.8
35.32	-122.73	-2704.58	695	197.76	-2704.6	127.7	722.6
4.12	20.59	-7857.51	-156.46	31.3	-7857.5	21.0	159.6
-4.95	24.59	-7794.78	-145.06	-29.22	-7794.8	25.1	148.0
262.73	-171.66	-4622.61	1255.58	2012.6	-4622.6	313.8	2372.1
-281.64	-177.55	-4577.9	1018.43	-1672.27	-4577.9	332.9	1958.0
-209.35	352.39	-5073.43	-2629.12	-1606.9	-5073.4	409.9	3081.3
225.87	373.13	-5117.2	-2172.35	1343.24	-5117.2	436.2	2554.1
-321.76	41.8	-5240.07	-366.76	-2429.54	-5240.1	324.5	2457.1
-403.8	145.55	-4281.16	-829.64	-2371.82	-4281.2	429.2	2512.7
375.11	140.21	-4326.81	-1016.54	2835.05	-4326.8	400.5	3011.8
347.18	51.36	-5170.99	-332.13	2037.78	-5171.0	351.0	2064.7
					Valores máximos		
					-7858	436	3081

Esfuerzos en combinaciones de ELS cuasipermanente							
Fuerza longitudinal	Fuerza transversal	Fuerza vertical	Momento de eje trans	Momento de eje long	Axil	Cortante compuesto	Momento compuesto
-3.06	11.18	-3082.44	-23.27	-84.96	-3082.4	11.6	88.1
3.34	12.48	-3030.81	19.73	-73.64	-3030.8	12.9	76.2
-1.23	15.96	-3192.57	-9.37	-121.32	-3192.6	16.0	121.7
1.72	18.92	-3145.11	10.12	-111.63	-3145.1	19.0	112.1
-16.71	1.54	-3131.15	-127.01	-11.73	-3131.2	16.8	127.6
17.5	3.7	-3083.59	103.27	-21.85	-3083.6	17.9	105.6
14.84	27.43	-3142.21	112.77	-208.43	-3142.2	31.2	237.0
-14.92	29.63	-3090.69	-88.01	-174.79	-3090.7	33.2	195.7
14.84	27.43	-3142.21	112.77	-208.43	-3142.2	31.2	237.0
17.5	3.7	-3083.59	103.27	-21.85	-3083.6	17.9	105.6
-16.71	1.54	-3131.15	-127.01	-11.73	-3131.2	16.8	127.6
-14.92	29.63	-3090.69	-88.01	-174.79	-3090.7	33.2	195.7
					Valores máximos		
					-3193	33	237

8.2. Dimensionamiento

8.2.1. Comprobaciones ELU

Las parejas de esfuerzos axil-momento más desfavorables de la tabla anterior se utilizan para solicitar a la sección transversal de los fustes en un modelo realizado con FAGUS v8. La comprobación de rotura frente a solicitaciones normales resulta satisfactoria, obteniendo un coeficiente de seguridad frente a cargas

mayoradas de 1.25. La sección transversal introducida es una sección circular de hormigón HA-25, con 1.4 m de diámetro, y una corona de armadura de 20 barras ϕ20.

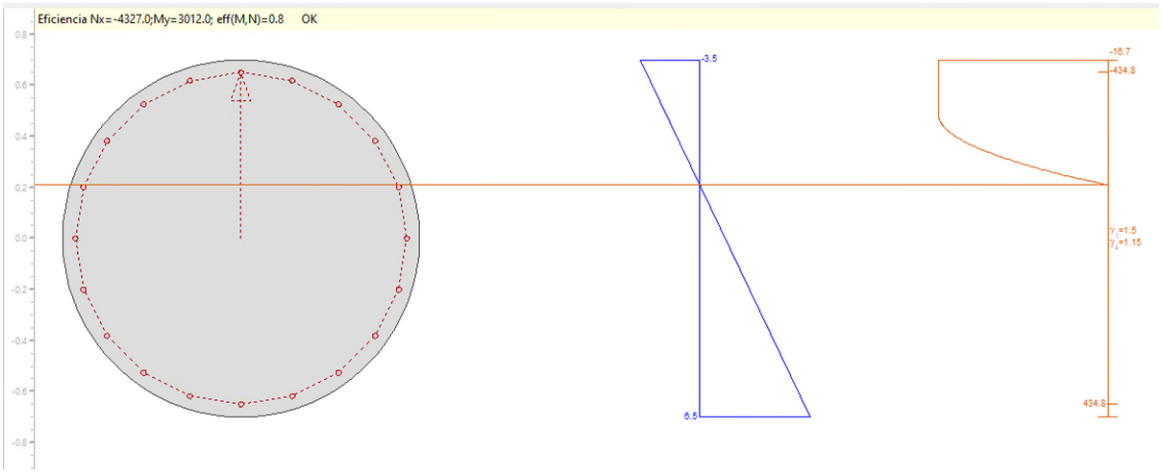


Figura 20. Comprobacción seccional en ELU de los fustes de pilas con FAGUS v8

Respecto a la comprobación de rotura frente a cortante, se comprueba que la sección es capaz de resistir el cortante compuesto máximo de diseño sin necesidad de cercos de cortante. Por cuantía mínima, y para garantizar un confinamiento adecuado del armado longitudinal, se dispone cercos de ϕ12 cada 20 cm. La comprobación de hace con el Prontuario Informático de la EHE, para una sección cuadrada equivalente en área a la sección circular de los fustes.

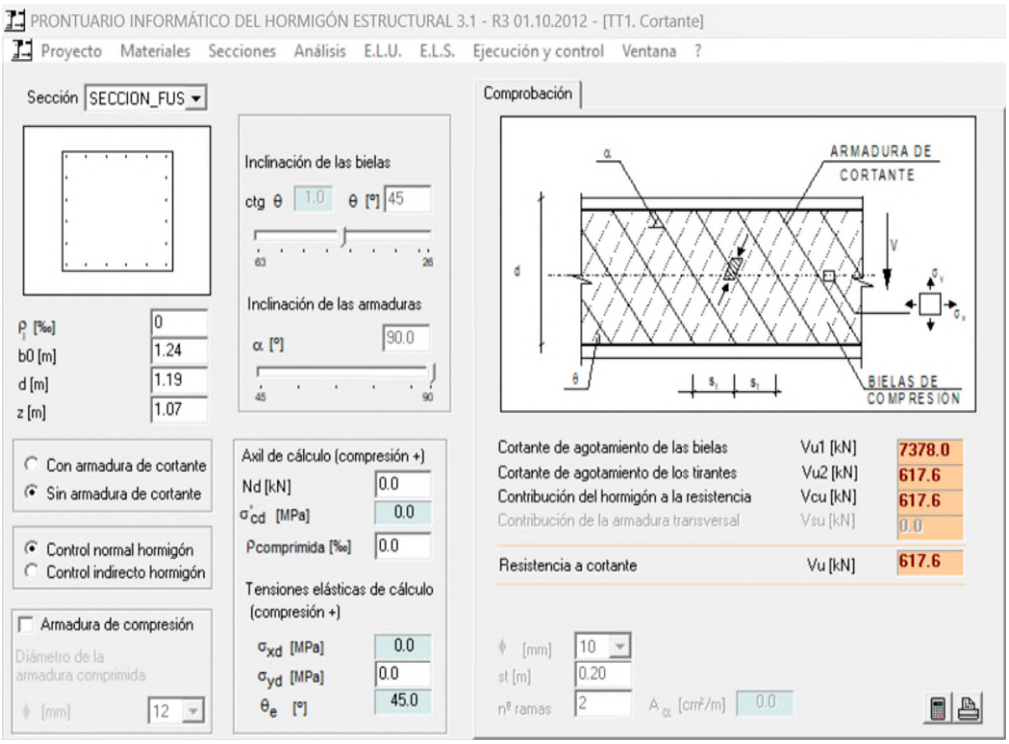


Figura 21. Comprobacción de ELU de cortante de los fustes de pilas con Prontuario Informático EHE

Por último, se calcula la armadura necesaria ante carga concentrada según se dispone en la EHE-08. Para este cálculo se utiliza el máximo axil que entra en cabeza de pila proveniente del tablero (a través del apoyo de neopreno). El esquema de bielas y tirantes propuesto por la EHE-08 es el siguiente:

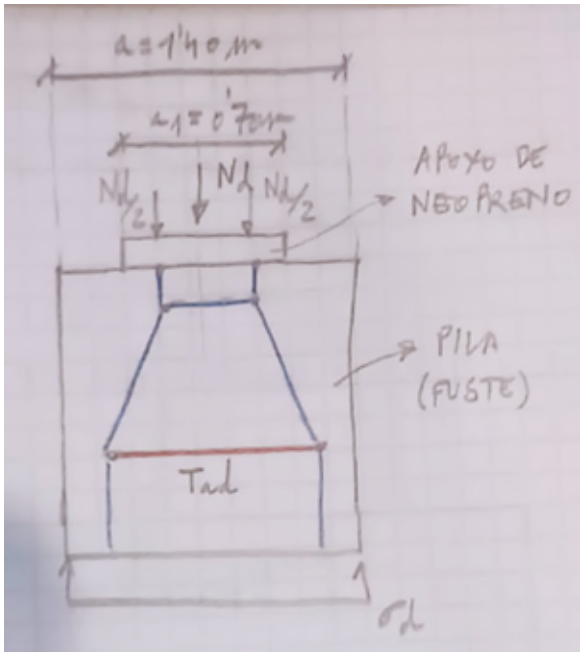


Figura 22. Esquema de armado de parrillas bajo carga concentrada según la EHE-08

Para dimensionar el tirante denominado Tad (Parrilla bajo apoyos de neopreno) se utiliza la siguiente fórmula asociada al esquema de bielas y tirantes expuesto:

Siendo Nmax=N_d= 7958 KN:

T_{ad}= 0.25 * N_d * ($\frac{a-a_1}{a}$) = A_s * f_{yd} → 982.25 KN = A_s* 40 KN/cm2 → A_s = 24.56 cm2

Se disponen 2 parrillas de 10x10 ϕ12 + 1 parrilla de 7x7 ϕ12 = 30.54 cm2

8.2.2. Comprobaciones ELS

La comprobación de la abertura máxima de fisura se realiza para combinaciones de ELS cuasipermanente, cuyas combinaciones se recogen en el apartado 8.1. Para dichas combinaciones de esfuerzos se comprueba que toda la sección de la pila se encuentra comprimida, por lo que no existe fisuración. La comprobación se ha desarrollado con un modelo de FAGUSv8, que se muestra a continuación.

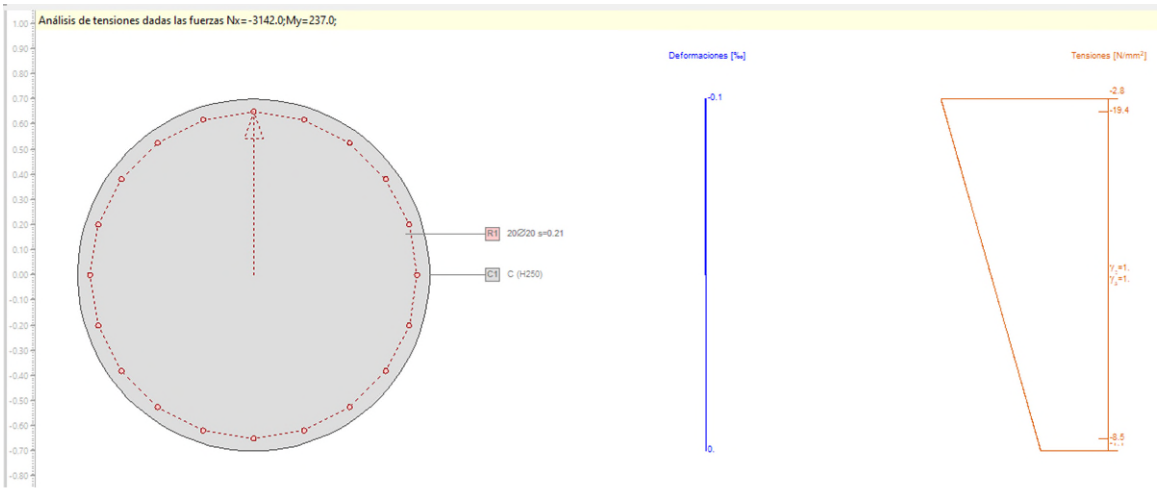


Figura 23. Comprobacción de abertura de fisura de los fustes de pilas con FAGUS v8

8.2.3. Disposición de armaduras

Las armaduras dispuestas en los fustes son superiores a las cuantías mínimas dispuestas en la EHE-08, como se justifica a continuación.

- Armado longitudinal de fustes:
  - Armado mínimo para pilares: 4 por mil
    0.04 * 1.539 m2 = 61.57 cm2
  - Armado dispuesto:
    20B20 = 62.83 cm2
- Armado transversal de fustes:
  - Armado mínimo de cortante:
    As,c,min= fct,m * b0 / (7.5 * fy,d) = 2.6 * 1.4 / (7.5 * 434)= 11.18 cm2/m
  - Armado de cortante dispuesto:
    C12a20 = 2 * 1.13/ 0.2 = 11.31 cm2/m

9. DIMENSIONAMIENTO DE LOS MICROPILOTES

Se comprueba y justifica a continuación el sistema de micropilotes constituyente del encepado micropilotado. Se verificará, tanto desde el punto de vista estructural como geotécnico, la idoneidad del sistema propuesto, dando validez por tanto al número, distribución, sección y longitud de los micropilotes.

9.1. Esfuerzos

Los esfuerzos que se utilizan para dimensionar los micropilotes son 6 combinaciones en ELU (01-MaxNx, 02-MinNx, 03-MaxMy, 04-MinMy, 05-MaxMz, 06-MinMz) en base de fuste, que consideran las situaciones de carga pésimas provenientes del tablero junto con el peso propio del fuste y el viento actuando sobre él. Las cargas provenientes del tablero se obtienen de la salida del modelo de tablero realizado con el software RM Bridge. Estas cargas se describen en el documento *3.4. Subanejo de tablero*, y se resumen a continuación con la siguiente tabla:

Entrada SAP2000														
		Force Global X	Force Global Y	Force Global Z	Moment about Global X	Moment about Global Y				Force Global X	Force Global Y	Force Global Z	Moment about Global X	Moment about Global Y
ELU 01	P1	-31.23	-120.12	-2755.71	863.85	-221.57		ELU 04	P1	-209.35	352.39	-5073.43	-2629.12	-1606.9
(MaxNx)	P2	35.32	-122.73	-2704.58	695	197.76		(MinMy)	P2	225.87	373.13	-5117.2	-2172.35	1343.24
		Force Global X	Force Global Y	Force Global Z	Moment about Global X	Moment about Global Y				Force Global X	Force Global Y	Force Global Z	Moment about Global X	Moment about Global Y
ELU 02	P1	4.12	20.59	-7857.51	-156.46	31.3		ELU 05	P1	-321.76	41.8	-5240.07	-366.76	-2429.54
(MinNx)	P2	-4.95	24.59	-7794.78	-145.06	-29.22		(MaxMz)	P2	-403.8	145.55	-4281.16	-829.64	-2371.82
		Force Global X	Force Global Y	Force Global Z	Moment about Global X	Moment about Global Y				Force Global X	Force Global Y	Force Global Z	Moment about Global X	Moment about Global Y
ELU 03	P1	262.73	-171.66	-4622.61	1255.58	2012.6		ELU 06	P1	375.11	140.21	-4326.81	-1016.54	2835.05
(MaxMy)	P2	-281.64	-177.55	-4577.9	1018.43	-1672.27		(MinMz)	P2	347.18	51.36	-5170.99	-332.13	2037.78

Figura 20. Esfuerzos en base de fuste para el modelo de encepado micropilotado de SAP2000

9.2. Modelo del encepado micropilotado

Se realiza un modelo del encepado micropilotado con el software SAP2000. En este se considera:

- Se representa la base del fuste a través de un nodo, que se conecta al mallado (encepado) a través de un Link infinitamente rígido, el cual tiene una longitud igual a la mitad del canto del encepado. En este nodo se introducen las solicitaciones de las 6 combinaciones de ELU (01-MaxNx, 02-MinNx, 03-MaxMy, 04-MinMy, 05-MaxMz, 06-MinMz) en base de fuste, que consideran las situaciones de carga pésimas provenientes del tablero al que se añade el peso propio del fuste. Las cargas provenientes del tablero se obtienen de la salida del modelo de tablero realizado con el software RM Bridge. La tabla se ha recogido en el punto anterior; estas son las solicitaciones dimensionantes.

- Geometría del encepado (4.6x4.6x1.35m) representado por el mallado con elementos Shell. Este se dispone en el centro de gravedad del encepado.

- El sistema de 9 micropilotes (3x3), quedando los ejes de los micropilotes perimetrales a 0.50m del borde de encepado más próximo y con una distancia entre ejes de micropilotes de 1.80m. Para conectar las barras (micropilotes) al mallado (encepado) se dispone un link infinitamente rígido por micropilote, todos ellos con una longitud igual a la mitad del canto del encepado.

- Se disponen muelles en los nodos entre las barras (cada barra es de 1.00m) que representan a los micropilotes, muelles a los que se les da unas rigideces, horizontal (Kh) y vertical (Kv), que coinciden con los módulos de balasto (KN/m3) expuestos en el apartado 5. PARÁMETROS GEOTÉCNICOS según el perfil estratigráfico de las pilas P1 y P2. Estos módulos de balasto horizontal y vertical se multiplican por la distancia entre muelles (motivo por el que se ha dividido el micropilote en barras de 1.00m) y por el ancho del micropilote (su diámetro) para obtener una rigidez lineal que aplicar a los muelles.

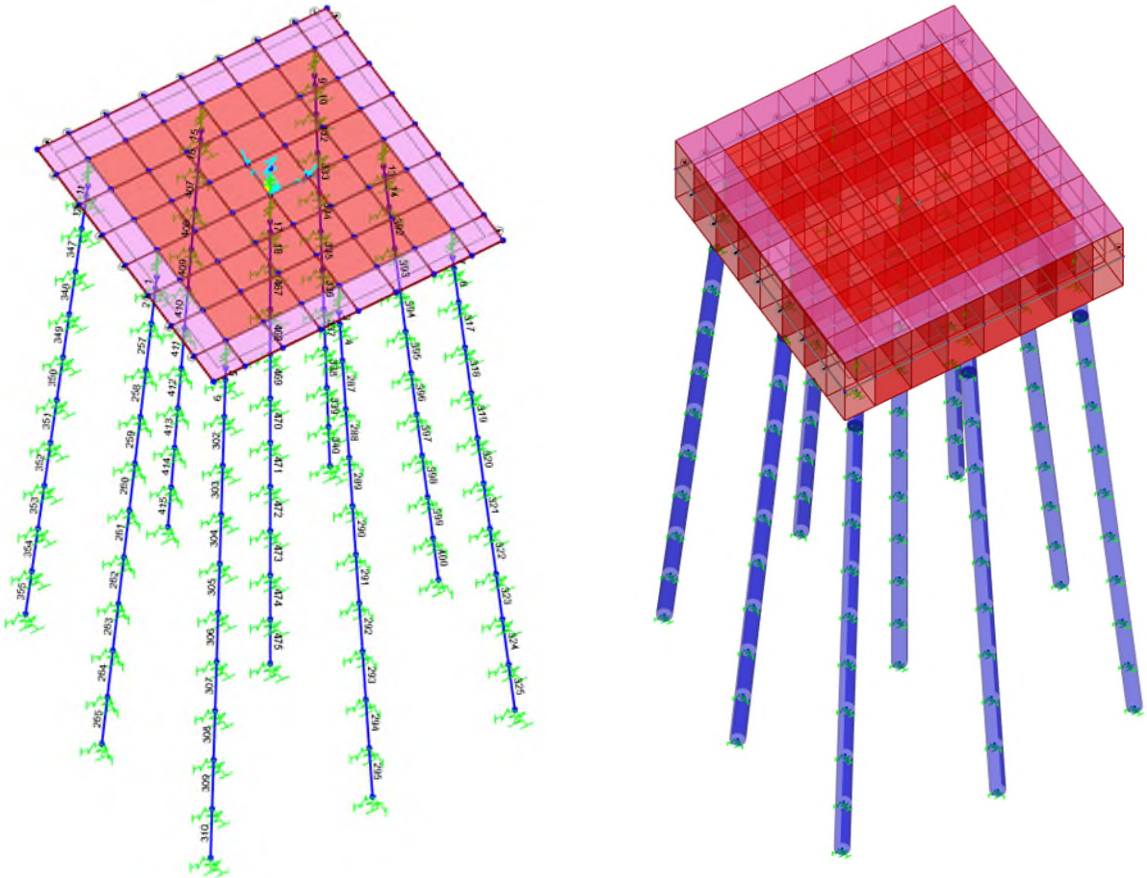


Figura 21. Modelo del encepado micropilotado con el software SAP2000

9.3. Resumen de los esfuerzos del modelo del encepado micropilotado utilizados para las comprobaciones

La salida de reacciones en cabeza para cada uno de los micropilotes que forman el encepado micropilotado de las pilas, para las 6 combinaciones en ELU (01-MaxNx, 02-MinNx, 03-MaxMy, 04-MinMy, 05-MaxMz, 06-MinMz) en base de fuste, que consideran las situaciones de carga pésimas provenientes del fuste, son las siguientes:

Pila P1

ELU 01 (max Nx)		
1	2	3
-336.865	-310.128	-287.409
4	5	6
-444.263	-430.782	-389.332
7	8	9
-529.166	-523.467	-479.71

ELU 02 (min Nx)		
1	2	3
-979.645	-1008.333	-986.539
4	5	6
-985.501	-1028.069	-993.114
7	8	9
-945.182	-970.281	-952.077

ELU 03 (max My)		
1	2	3
-251.715	-471.994	-694.344
4	5	6
-382.097	-649.347	-870.495
7	8	9
-530.296	-780.597	-972.925

ELU 04 (min My)		
1	2	3
-1128.781	-998.205	-775.509
4	5	6
-871.753	-702.126	-482.018
7	8	9
-547.671	-355.566	-194.399

ELU 05 (max Mz)		
1	2	3
-987.063	-738.553	-451.287
4	5	6
-991.535	-721.635	-399.636
7	8	9
-908.316	-652.617	-372.541

ELU 06 (min Mz)		
1	2	3
-380.413	-718.338	-1005.502
4	5	6
-247.846	-614.716	-938.358
7	8	9
-154.482	-467.866	-779.571

Figura 22. Reacciones en cabeza de micropilote para las combinaciones de ELU para la Pila P1

Pila P2

ELU 01 (max Nx)						ELU 04 (min My)					
1		2		3		1		2		3	
-298.718		-319.479		-345.371		-766.078		-963.108		-1078.438	
4		5		6		4		5		6	
-384.555		-422.08		-436.587		-507.585		-702.169		-854.234	
7		8		9		7		8		9	
-462.222		-501.663		-508.875		-258.391		-398.711		-570.751	
ELU 02 (min Nx)						ELU 05 (max Mz)					
1		2		3		1		2		3	
-982.395		-999.703		-975.589		-950.727		-695.739		-397.579	
4		5		6		4		5		6	
-984.717		-1013.019		-977.158		-894.475		-605.11		-279.985	
7		8		9		7		8		9	
-948.599		-962.172		-941.792		-755.856		-478.721		-202.707	
ELU 03 (max My)						ELU 06 (min Mz)					
1		2		3		1		2		3	
-684.344		-487.55		-295.328		-474.547		-728.711		-949.872	
4		5		6		4		5		6	
-836.368		-639.56		-404.593		-422.903		-708.414		-950.971	
7		8		9		7		8		9	
-923.199		-753.411		-534.183		-398.757		-645.162		-874.082	

Figura 23. Reacciones en cabeza de micropilote para las combinaciones de ELU para la Pila P2

9.4. Dimensionamiento

Se realizan las comprobaciones indicadas en la Guía para el proyecto y la ejecución de micropilotes en obras de carretera. Estas comprobaciones son: Comprobación frente al hundimiento y Comprobación al fallo estructural de los micropilotes (fallo seccional). La Comprobación debido al asiento de los micropilotes no aplica, ya que están empotrados en roca.

Las características de los micropilotes deben ser las óptimas para el diseño, pero también ha de tenerse en cuenta la posibilidad de encontrar proveedores capaces de proporcionarlas. Se presentan a continuación las características de los micropilotes que cumplen con los dos condicionantes expuestos:

1. Datos del micropilote			
d_{mp} =	239	mm	Diámetro nominal del micropilote
d_e =	177.9	mm	Diámetro exterior nominal de la armadura tubular
e_a =	9.0	mm	Espesor de la armadura tubular
n=	0	ud	Número de barras corrugadas
ϕ =	0	mm	Diámetro de las barras corrugadas

Figura 24. Características de los micropilotes dispuestos

9.4.1. Comprobación frente al hundimiento

En esta comprobación se verifica que la capacidad del terreno es mayor que la solicitación que le llega a través del micropilote según lo indicado en la "Guía para el proyecto y la ejecución de micropilotes en obras de carretera".

Según la citada Guía, la separación entre micropilotes se encuentra fuera del rango en que existe un efecto grupo que disminuye la resistencia del conjunto (distancia entre ejes de micropilotes/diámetro de micropilotes<2.5). Se hace, por tanto, la comprobación para cada micropilote individualmente, sin tener en cuenta a los demás micropilotes circundantes.

> El efecto de grupo parece ser óptimo para valores del espaciamiento o entre-eje entre micropilotes, comprendidos entre dos y medio y cuatro veces su diámetro ($2{,}5 \leq S/D \leq 4$). Para valores inferiores, el confinamiento puede llegar a provocar una rotura en bloque del conjunto suelo-micropilotes, disminuyendo en consecuencia la resistencia global. Para valores superiores, el confinamiento se reduce y la resistencia del grupo tiende a la de los micropilotes aislados ($C_e = 1$).

Esta comprobación de hundimiento, cuando el micropilote está empotrado en roca, difiere de la propuesta para suelos; siendo la resistencia en roca muy superior. En dicha comprobación se desprecia la contribución frente a hundimiento de los estratos de suelo, y se considera sólo la contribución de la roca (como se ha comentado antes, se considera que un micropilote está empotrado en la roca cuando la longitud de micropilote dentro de esta es al menos 3 veces el diámetro del micro y mayor que 3 m). Se considera tanto la contribución de la resistencia unitaria por fuste como de la resistencia unitaria por punta.

<u>Pila P1</u>

Se plantea una longitud de micropilote para el encepado de la pila P1 de 10.00m. Como la longitud de empotramiento es de Lemp=7m, y dado que 3*dmp=0.717m:

- Lemp>3*dmp
- Lemp>3.00m

Por tanto, estamos en una situación de resistencia a hundimiento en roca. Se expone a continuación la comprobación a hundimiento realizada, teniendo en cuenta que el estrato rocoso GM II-I (en el que está empotrado) es asimilable a una arenisca; y teniendo así mismo en cuenta que la resistencia a compresión

simple de este estrato rocoso es de qu=24 MPa. Esto se ha expuesto en el apartado 5. PARÁMETROS GEOTÉCNICOS:

RESISTENCIA DE CALCULO FRENTE A HUNDIMIENTO EN ROCA

Proyecto: Supresión paso a nivel Bernabeitia
Estructu: Puente de Bernabeitia

1. Datos del micropilote

d_{mp} =	239	mm	Diámetro nominal del micropilote
L_{emp} =	7	m	Longitud de empotramiento en roca del micropilote

2. Caracteristicas de los estratos del terreno

TABLA 3.3. RESISTENCIA UNITARIA DE CÁLCULO EN EL EMPOTRAMIENTO EN ROCA, POR FUSTE Y PUNTA (GRADO ISRM ≤ III)

TIPO DE ROCA	$f_{e,d}$ (MPa)	$q_{pe,d}$
Margas y margocalizas	0,15 - 0,40	0,07 · q_u
Pizarras y otros esquistos	0,20 - 0,30	0,07 · q_u
Areniscas	0,30 - 0,45	0,07 · q_u
Calizas y dolomías	0,40 - 0,50	0,10 · q_u
Granitos y basaltos	0,40 - 0,60	0,10 · q_u

q_u: Resistencia a compresión simple de la roca, determinada preferiblemente según UNE 22950-1, o en su defecto mediante correlación con otros ensayos. Deberá determinarse este parámetro en la zona de influencia de la punta, definida conforme a lo especificado en el epígrafe 3.3.1.2.

$f_{e,d}$ =	0.300	MPa	Resistencia unitaria por fuste
q_u =	24.0	MPa	Resistencia a compresión simple
$q_{pe,d}$ =	0.07	· qu = 1.68 MPa	Resistencia unitaria por punta

3. Resistencia del empotramiento en roca

$$R_{e,d} = A_{Le} \cdot f_{e,d} + A_{Pe} \cdot q_{pe,d}$$

A_{Le} =	5.256	m²	Área lateral del micropilote en el empotramiento en roca
A_{pe} =	0.045	m²	Área de la sección recta de la punta en el empotramiento en roca

$R_{e,d}$ = 1 652.1 kN

Figura 25. Comprobación frente al hundimiento de la pila P1

Pila P2

Se plantea una longitud de micropilote para el encepado de la pila P1 de 12.00m. Como la longitud de empotramiento es también de Lemp=7m, y dado que 3*dmp=0.717m:

- Lemp>3*dmp
- Lemp>3.00m

Por tanto, estamos en una situación de resistencia a hundimiento en roca. Se expone a continuación la comprobación a hundimiento realizada, teniendo en cuenta que el estrato rocoso GM II-I (en el que está empotrado) es asimilable a una arenisca; y teniendo así mismo en cuenta que la resistencia a compresión simple de este estrato rocoso es de qu=24 MPa. Esto se ha expuesto en el apartado 5. PARÁMETROS GEOTÉCNICOS:

RESISTENCIA DE CALCULO FRENTE A HUNDIMIENTO EN ROCA

Proyecto: Supresión paso a nivel Bernabeitia
Estructu: Puente de Bernabeitia

1. Datos del micropilote

d_{mp} =	239	mm	Diámetro nominal del micropilote
L_{emp} =	7	m	Longitud de empotramiento en roca del micropilote

2. Caracteristicas de los estratos del terreno

TABLA 3.3. RESISTENCIA UNITARIA DE CÁLCULO EN EL EMPOTRAMIENTO EN ROCA, POR FUSTE Y PUNTA (GRADO ISRM ≤ III)

TIPO DE ROCA	$f_{e,d}$ (MPa)	$q_{pe,d}$
Margas y margocalizas	0,15 - 0,40	$0,07 \cdot q_u$
Pizarras y otros esquistos	0,20 - 0,30	$0,07 \cdot q_u$
Areniscas	0,30 - 0,45	$0,07 \cdot q_u$
Calizas y dolomías	0,40 - 0,50	$0,10 \cdot q_u$
Granitos y basaltos	0,40 - 0,60	$0,10 \cdot q_u$

q_u: Resistencia a compresión simple de la roca, determinada preferiblemente según UNE 22950-1, o en su defecto mediante correlación con otros ensayos. Deberá determinarse este parámetro en la zona de influencia de la punta, definida conforme a lo especificado en el epígrafe 3.3.1.2.

$f_{e,d}$ =	0.300	MPa	Resistencia unitaria por fuste
q_u =	24.0	MPa	Resistencia a compresión simple
$q_{pe,d}$ =	0.07	· qu = 1.68 MPa	Resistencia unitaria por punta

3. Resistencia del empotramiento en roca

$$R_{e,d} = A_{Le} \cdot f_{e,d} + A_{Pe} \cdot q_{pe,d}$$

A_{Le} =	5.256	m²	Área lateral del micropilote en el empotramiento en roca
A_{pe} =	0.045	m²	Área de la sección recta de la punta en el empotramiento en roca

$R_{e,d}$ = 1 652.1 kN

Figura 26. Comprobación frente al hundimiento de la pila P2

Existe cierta holgura en el valor de la capacidad del micropilote frente a hundimiento respecto a los esfuerzos axiles solicitantes. Esto es debido a que se ha seguido un criterio de diseño consistente en el que se equipara esta capacidad a hundimiento a la capacidad estructural a compresión que tiene el micropilote. La capacidad estructural a compresión presenta cierto margen debido a que el micropilote necesita un excedente de capacidad para soportar la flexión y cortante concomitantes con el esfuerzo axil.

9.4.2. Comprobación del fallo estructural de los micropilotes

Se hace a continuación una comprobación de la capacidad estructural del micropilote, válida tanto para la pila P1 como la pila P2,_ya que se realiza para el peor de los perfiles estratigráficos, suficientemente similares. Esta comprobación tiene en cuenta la capacidad de la sección en cuanto a características mecánicas (geometría del micropilote y materiales), pero también los siguientes factores:

- Reducción de espesor de armadura por efecto de la corrosión (r_e[mm])
- Tipo de unión ($F_{u,c}$[adimensional])
- Tipo de terreno y de perforación (F_e[adimensional])
- Reducción de la capacidad estructural por efecto del pandeo (c_R[adimensional]) → R = 1.07 – 0.027*c_R ≤ 1[adimensional])

Teniendo en cuenta que:

- La vida útil proyectada es de 100 años y el suelo es natural sin alterar.
- La unión de las piezas del tubo metálico que compone el micropilote es machihembrada.
- El terreno se perforará al amparo de un revestimiento recuperable.
- Tenemos un perfil estratigráfico en que: los rellenos superficiales están formados por arcillas algo limosas blandas, el estrato superior aluvial (Aluvial Fino) es cohesivo y está formado por: arcillas algo arenosas (blandas), arcillas limosas (sueltas a mediamente densas), limos arcillosos y limos algo arenosos, (blandos a mediamente compactos).

Se realiza el siguiente cálculo:

1. Datos del micropilote

d_{mp} =	239	mm	Diámetro nominal del micropilote
d_e =	177.9	mm	Diámetro exterior nominal de la armadura tubular
e_a =	9.0	mm	Espesor de la armadura tubular
n=	0		Número de barras corrugadas
ϕ =	0	mm	Diámetro de las barras corrugadas

2. Materiales

f_{ck} =	30	MPa	Resistencia característica del hormigón
γ_c =	1.50		Coeficiente de minoración del hormigón
f_{yk} =	550	MPa	Límite elástico del acero de la armadura tubular
γ_a =	1.10		Coeficiente de minoración del acero de la armadura tubular
f_{yk} =	500	MPa	Límite elástico armadura pasiva
γ_s =	1.15		Coeficiente de minoración del acero corrugado

3. Reducción de espesor de armadura por efecto de la corrosión (r_a [mm])

TIPO DE TERRENO	VIDA ÚTIL REQUERIDA AL MICROPILOTE[3] (años)				
	5	25	50	75	100
Suelos naturales sin alterar	0,00	0,30	0,60	0,90	1,20
Suelos naturales contaminados o suelos industriales	0,15	0,75	1,50	2,25	3,00
Suelos naturales agresivos (turbas, ciénagas, etc.)	0,20	1,00	1,75	2,50	3,25
Rellenos no agresivos sin compactar[2]	0,18	0,70	1,20	1,70	2,20
Rellenos agresivos sin compactar (cenizas, escorias, etc.)[2]	0,50	2,00	3,25	4,50	5,75

r_a = 1.2 mm Reducción del espesor de la armadura por corrosión

4. Tipo de unión ($F_{u,c}$)

TIPO DE UNIÓN	$F_{u,c}$
Mediante manguitos exteriores doblemente roscados, sin disminución de sección	1,0
De rosca machihembrada con sección ensanchada	
De rosca machihembrada, sin sección ensanchada y con contacto a tope en ambos extremos	
Otras uniones diseñadas especificamente para no sufrir pérdidas de resistencia	
Resto de casos	0,5

5. Tipo de terreno y de perforación (F_e)

TIPO DE TERRENO Y DE PERFORACIÓN	F_e
Terreno con nivel freático por encima de la punta del micropilote y perforación sin revestir, sin empleo de lodos	1,50
Terreno con nivel freático permanentemente bajo la punta del micropilote y perforación sin revestir, sin empleo de lodos	1,30
Cualquier tipo de terreno perforado con lodos	1,15
Cualquier tipo de terreno perforado al amparo de revestimiento recuperable	1,05
Micropilote con tubería de revestimiento dejada «in situ» de forma permanente (camisa perdida)	1,00

F_e = 1.05

6. Reducción de la capacidad estructural por efecto del pandeo

TIPO DE COACCIÓN LATERAL	C_R
Fangos y turbas con 15 kPa ≤ s_u (kPa) ≤ 25	18 - 12
Arcillas y limos blandos con 15 kPa ≤ s_u (kPa) ≤ 25	12 - 8
Suelos no cohesivos de compacidad[21] media (0,35 < I_D < 0,65) que cumplan alguno de los siguientes requisitos: – Encontrarse permanentemente por encima del nivel freático – Presentar un coeficiente de uniformidad mayor o igual que dos (D_{60}/D_{10} ≥ 2)	8 - 7
Suelos cohesivos de consistencia media (25 kPa ≤ s_u (kPa) ≤ 50)	
Libre (sin terreno o rodeado de terreno *inestable*[22])	H/D_R

C_R = 8.00
R= 0.854

7. Resistencia estructural ($N_{c,Rd}$)

A_c = 40 087 mm² Sección neta de lechada (descontando armaduras)
A_s = 0 mm² Área de armadura pasiva
A_b = 4 776 mm² Sección de bruta de la armadura tubular de acero
A_a = 4 109 mm² Sección de cálculo de la armadura tubular de acero
f_{cd} = 20.00 MPa Resistencia de cálculo del hormigón
f_{yd} = 400.00 MPa Resistencia de cálculo del acero de la armadura pasiva
f_{ad} = 400.00 MPa Resistencia de cálculo del acero de la armadura tubular

$N_{c,Rd}$= 1 576.0 kN

Figura 31. Determinación de la resistencia estructural de los micropilotes de pilas

Por tanto, se concluye que la capacidad de la sección de un micropilote es $\boldsymbol{N_{c,Rd}}$= 1576 KN

Revisando las tablas de Reacciones en cabeza de micropilote (*ver Figura 25*) para las combinaciones de ELU tanto para la Pila P1 como para la P2, que son los máximos axiles solicitantes en toda la longitud de los micropilotes, se observa que el máximo axil de compresión se produce en la Pila P1 para la combinación ELU 04 (min My).

El valor del máximo axil de compresión es, por tanto, $\boldsymbol{N_{cd}}$= 1128.78 KN. Este valor es inferior a la capacidad resistente del micropilote que se acaba de determinar en este punto $\boldsymbol{N_{c,Rd}}$=1576 KN. Por tanto, la comprobación frente a fallo estructural del micropilote de pila es satisfactoria.

Como no se producen tracciones en los micropilotes, no es necesario realizar la comprobación a tracción.

9.4.3. Comprobación de la interacción de Axil (N) – Momento flector (M) – Cortante (V)

Por último, se realiza la comprobación de la interacción de Axil (N) – Momento flector (M) – Cortante (V), que suele ser determinante en los metros del micropilote más próximos a su cabeza. Esto se produce debido al empotramiento de los micropilotes en el encepado, y es tanto más acusado cuanto peores características portantes presenta el estrato superficial del perfil (módulos de balasto más reducidos – muelles más flexibles), es decir, cuanto menor confinamiento presentan los micropilotes en la zona más superficial. Esta comprobación es muy restrictiva frente a momentos flectores solicitantes, debido a que el micropilote, por su pequeño diámetro, presenta una capacidad reducida frente este tipo de solicitaciones.

Del modelo de encepado micropilotado realizado en el software SAP2000, se obtienen los esfuerzos (N, M, V) que solicitan al tramo donde los micropilotes tienen unas solicitaciones pésimas (esto se produce en la barra más próxima a la cabeza del micropilote).

Se expone a continuación la comprobación de la resistencia de los micropilotes de pilas frente a la interacción N-M-V, en la que se pueden encontrar los esfuerzos solicitantes pésimos para todos los micropilotes, sus datos geométricos, materiales utilizados y comprobaciones realizadas:

RESISTENCIA ESTRUCTURAL DE MICROPILOTES A AXIL, FLEXION Y CORTANTE

Proyecto: Supresión paso a nivel Bernabeitia
Estructura: Puente de Bernabeitia

1. Datos del micropilote

d_{mp} =	239	mm	Diámetro nominal del micropilote
d_e =	177.9	mm	Diámetro exterior nominal de la armadura tubular
e_a =	9.0	mm	Espesor de la armadura tubular

2. Materiales

f_{ck} =	30	MPa	Resistencia característica del mortero
γ_c =	1.50		Coeficiente de minoración del mortero
f_{yk} =	550	MPa	Límite elástico del acero de la armadura tubular
γ_a =	1.10		Coeficiente de minoración del acero de la armadura tubular

3. Esfuerzos de cálculo

	[kN]	[kN·m]	[kN]
Hip	$N_{c,Ed}$ (1)	M_{Ed}	V_{Ed}
1	1 128.80	19.80	26.00
2	718.30	21.00	28.30
3			
4			

(1) (Máximas compresiones y concomitantes)

	[kN]	[kN·m]	[kN]
Hip	$N_{t,Ed}$ (2)	M_{Ed}	V_{Ed}
1	0.00	0.00	0.00
2			
3			
4			

(2) (Máximas tracciones y concomitantes)

4. Resistencia estructural a compresión ($N_{c,Rd}$)

$N_{c,Rd}$ =	1 576.00	kN	
$N_{c,Ed\ max}$ =	1 128.80	kN	Cumple

5. Resistencia estructural a tracción ($N_{t,Rd}$)

$N_{t,Rd}$ =	933.95	kN	
$N_{t,Ed\ max}$ =	0.00	kN	Cumple

6. Resistencia estructural a flexión ($M_{c,Rd}$)

Se debe cumplir la cond: $M_{c,Rd} \geq M_{Ed}$

Si $\frac{d_e - 2r_e}{t - r_e} \leq \frac{16450}{f_y}$, $M_{c,Rd} = W_{pl} \frac{f_y}{\gamma_a} \cdot F_{u,f}$ $\qquad W_{pl} = \frac{(d_e - 2r_e)^3 - d_i^3}{6}$

Si $\frac{16450}{f_y} < \frac{d_e - 2r_e}{t - r_e} \leq \frac{21150}{f_y}$, $M_{c,Rd} = W_{el} \frac{f_y}{\gamma_a} \cdot F_{u,f}$ $\qquad W_{el} = \frac{\pi[(d_e - 2r_e)^4 - d_i^4]}{32\,(d_e - 2r_e)}$

Donde:

r_e =	1.2	mm	Reducción del espesor de la armadura por corrosión
$F_{u,f}$ =	1.0		Coeficiente por tipo de unión (flexión)

$\frac{d_e - 2r_e}{t - r_e}$ = 22.50

W_{pl} =	219 520	mm^3	Módulo plástico de la sección
W_{el} =	164 985	mm^3	Módulo elástico de la sección
$M_{c,Rd}$ =	109.76	kN·m	
$M_{Ed,max}$ =	21.00	kN·m	Cumple

7. Resistencia estructural a cortante ($V_{c,Rd}$)

Se debe cumplir la cond $V_{Ed} \leq V_{c,Rd}$ Se adopta que $V_{c,Rd}=V_{pl,Rd}$

$$V_{pl,Rd} = \frac{2\,A_{Pr}}{\pi} \cdot \frac{1}{\sqrt{3}} \cdot \frac{f_y}{\gamma_a}$$

Donde:

$$A_{Pr} = \frac{\pi}{4}[(d_e - 2\,r_e)^2 - d_i^2]$$

A_{Pr}=	4 109	mm²
$V_{pl,Rd}$=	755	kN
$V_{ed,max}$=	28	kN Cumple

8. Resistencia estructural frenta esfuerzos combinados

Se debe cumplir la condición:

$$N_{c,Ed}/N_{c,Rd}+M_{Ed}/M_{v,Rd}<1$$
$$N_{t,Ed}/N_{t,Rd}+M_{Ed}/M_{v,Rd}<1$$

Donde:

Si $V_{Ed} \leq 0{,}5\,V_{pl,Rd}$, $M_{v,Rd} = M_{c,Rd}$

Si $V_{Ed} > 0{,}5\,V_{pl,Rd}$, $M_{v,Rd} = (1-\rho)\,M_{c,Rd}$

$$\rho = \left(\frac{2\,V_{Ed}}{V_{pl,Rd}} - 1\right)^2$$

	[kN]	[kN·m]	[kN]		[kN·m]		
Hip	$N_{c,Ed}$	M_{Ed}	V_{Ed}	ρ	$M_{v,Rd}$	Comprob.	
1	1 128.80	19.80	26.00	0.87	109.76	0.90	Ok
2	718.30	21.00	28.30	0.86	109.76	0.65	Ok
3							
4							

	[kN]	[kN·m]	[kN]		[kN·m]		
Hip	$N_{t,Ed}$	M_{Ed}	V_{Ed}	ρ	$M_{v,Rd}$	Comprob.	
1	0.00	0.00	0.00	1.00	109.76	0.00	Ok
2							
3							
4							

Figura 32. Comprobación estructural de los micropilotes de pilas frente a la interacción N-M-V

Como se puede comprobar, la verificación es satisfactoria en todos los casos.

Es importante comentar que el coeficiente de tipo de unión se ha considerado la unidad (1.0) ya que se ha supuesto que en el tramo donde los momentos flectores son significativos no existe unión entre tubos. Este hecho es condición de diseño, es decir, los primeros 3 metros de tubo no deben presentar uniones entre tramos de tubo.

10. DIMENSIONAMIENTO DE LOS ENCEPADOS

Se dimensionan a continuación los encepados de las pilas P1 y P2. El dimensionamiento geométrico se basa en la definición de una la correcta transmisión de cargas desde el fuste a los micropilotes, de tal manera que los axiles máximos en los mismos sean inferiores a sus resistencias mínimas, y las necesidades de armadura en el encepado sean razonables. Para ello se realizan diferentes sistemas de bielas y tirantes.

10.1. Esfuerzos

Los esfuerzos que se utilizan para dimensionar estos sistemas de bielas y tirantes son las reacciones en los micropilotes, obtenidas en un modelo de barras de SAP2000 del encepado micropilotado (ver apartado 9. DIMENSIONAMIENTO DE LOS MICROPILOTES). En dicho modelo, como se expone en el apartado de dimensionamiento de los micropilotes, las acciones que se utilizan son 6 combinaciones en ELU (01-MaxNx, 02-MinNx, 03-MaxMy, 04-MinMy, 05-MaxMz, 06-MinMz) en base de fuste, que consideran las situaciones de carga pésimas provenientes del fuste. Dichas acciones se obtienen de la salida del modelo de tablero realizado con el software RM Bridge, y se introducen en el modelo de SAP2000 del encepado micropilotado (ver *figura 23*).

Los valores de las reacciones obtenidas del modelo de SAP2000 en cada uno de los 9 micropilotes (cada micropilote tiene su número asignado: del 1 al 9) para cada una de las 6 combinaciones en ELU (01-MaxNx, 02-MinNx, 03-MaxMy, 04-MinMy, 05-MaxMz, 06-MinMz) se pueden consultar en las *figuras 25 y 26* del apartado 9 correspondiente al dimensionamiento de micropilotes.

10.2. Dimensionamiento

El dimensionamiento del encepado se realiza mediante un sistema de bielas (compresión) y tirantes (tracción) a través de un modelo generado con el programa CAST.

El modelo de CAST debe ser un sistema isostático, plano, que reproduzca las condiciones de contorno reales del encepado, y que a su vez sea viable desde el punto de vista estructural. Las bielas suelen representar elementos de hormigón y los tirantes de barras de acero, dadas las características resistentes particulares de cada material.

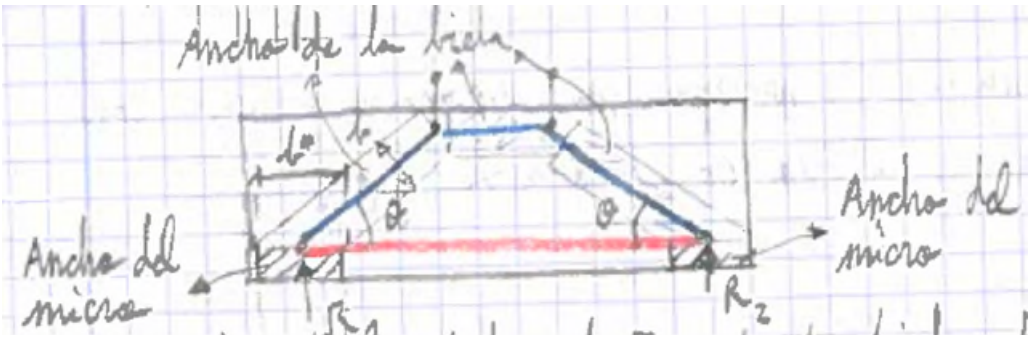


Figura 27. Esquema general de bielas y tirantes

Deben cumplirse además las siguientes condiciones:

- Las bielas deben estar contenidas dentro del contorno de hormigón que representa al elemento estudiado.
- Dichas bielas deben tener una tensión menor a la capacidad resistente de diseño del hormigón.
- La tensión de tracción en los tirantes no debe sobrepasar los fy=400 MPa. Esto permite hacer un control indirecto de la fisuración, dado que un sistema de bielas y tirantes se realiza en combinaciones en ELU y no es posible desarrollar un cálculo seccional en ELS que determine la abertura de fisura. Con el control indirecto comentado, se garantiza que el ELS de fisuración no será dimensionante.

Para micropilotes con placa de anclaje en cabeza (no así cuando se ancla con barras de acero) se considera además:

- El ancho de la biela queda determinado por el ancho de la placa de anclaje (en la sección contenida por el plano del sistema de bielas y tirantes considerado), ya que toda la carga ha de entrar en los micropilotes a través de dichas placas de anclaje.
- De la misma forma, la profundidad del sistema plano de bielas y tirantes, queda determinado por el ancho de dicha placa de anclaje (perpendicular al plano del sistema de bielas y tirantes considerado).

El ancho de las bielas inclinadas se determina de la siguiente forma:

- En el plano del sistema de bielas y tirantes es coincidente con el ancho de la placa de anclaje multiplicado por el seno del ángulo que forma la biela con la horizontal (b_biela=b_placa*senθ).

Por lo tanto, cuanto menor sea el ángulo de la biela con la horizontal más se reduce el ancho (la EHE-08 limita este ángulo a un valor mínimo de 26º), en una situación límite en que la biela fuese vertical, el ancho de la biela y de la placa coinciden.

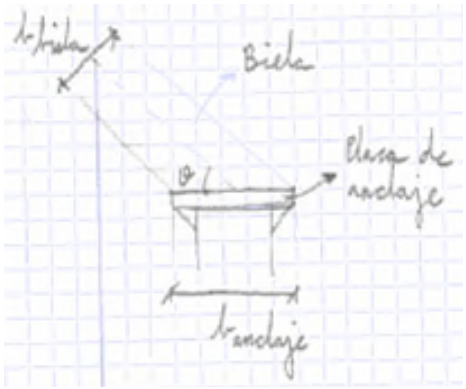


Figura 28. Biela de compresión

- En el plano perpendicular al sistema de bielas y tirantes es coincidente directamente con el ancho de la placa de anclaje.

Para modelizar el sistema de bielas y tirantes primero se define el contorno de hormigón: en nuestro caso, que tenemos un encepado de 4.6x4.6x1.35m, y dado que el sistema de bielas y tirantes es una proyección en el plano (2D), generamos un contorno de 4.6x1.35m. A este sistema en 2D hay que otorgarle una profundidad, que será fundamental para determinar si las tensiones en las bielas son admisibles (menores a la capacidad del hormigón). Como se ha expuesto anteriormente, esta profundidad coincide con el ancho de la placa de anclaje, por tanto, se genera una profundidad de 0.40m.

Los sistemas de bielas y tirantes, como se ha indicado anteriormente, han de estar contenidos en un plano. En un encepado con doble simetría, con disposición de 3x3 micropilotes, se desacopla el problema 3D en dos problemas 2D perpendiculares. En cada una de las direcciones se considera un sistema compuesto por una fila de tres micropilotes, de manera que dimensionará el tirante inferior y se comprobarán las bielas que llevan la carga desde la pila a los micropilotes.

La ubicación de los nudos que representan a los micropilotes se corresponde con el eje de los mismos, mientras que la ubicación de los nudos donde se sitúa el par de fuerzas provenientes del fuste es variable en función de la combinación de ELU que se aplique (dado que cada una de las combinaciones de ELU tiene un axil y un momento flector (en sentido longitudinal o transversal según el plano que contenga al sistema de bielas y tirantes) diferente. Del lado de la seguridad se sitúan los nudos en la posición de la combinación que resulte pésima para el dimensionamiento, esto es, la que obligue a disponer una cuantía de acero mayor y/o fuerce a las bielas a describir un menor ángulo con la horizontal. Para ello se

realiza un modelo de Fagus V8 (Cubus) de la sección del fuste (diámetro 1.40m y armadura de ϕ20 a 20cm). Observando la *Figura 37.*, que corresponde al sistema de bielas y tirantes planteado, de cara al dimensionamiento de la armadura horizontal inferior la ubicación pésima del nudo de introducción de la carga izquierda del par de fuerzas del fuste (compresión) es aquel que esté lo más próximo posible al eje, ya que de esta forma la biela es más tendida (tiene un ángulo θ mínimo (con la única limitación de que no debe ser menor que 26º) y por tanto el axil de tracción en el tirante horizontal inferior es mayor, lo que implica mayor necesidad de armadura. Por otro lado, para el dimensionamiento de la armadura vertical sucede lo contrario, es decir, la ubicación pésima del nudo de introducción de la carga derecha del par de fuerzas del fuste (tracción) es aquel que esté lo más alejado posible al eje, ya que de esta forma la biela es menos tendida, y por tanto el axil de tracción en el tirante vertical es mayor, lo que implica mayor necesidad de cuantía de armadura.

Se presentan a continuación las combinaciones introducidas en el modelo de Fagus (Cubus) para determinar la ubicación pésima del par de fuerzas en la base del fuste. Dadas las características del software Fagus v8 (Cubus) se debe introducir hipótesis de flexión uniaxial, por lo que se introducen Axil y Momento flector longitudinal por un lado y Axil y Momento flector transversal por el otro:

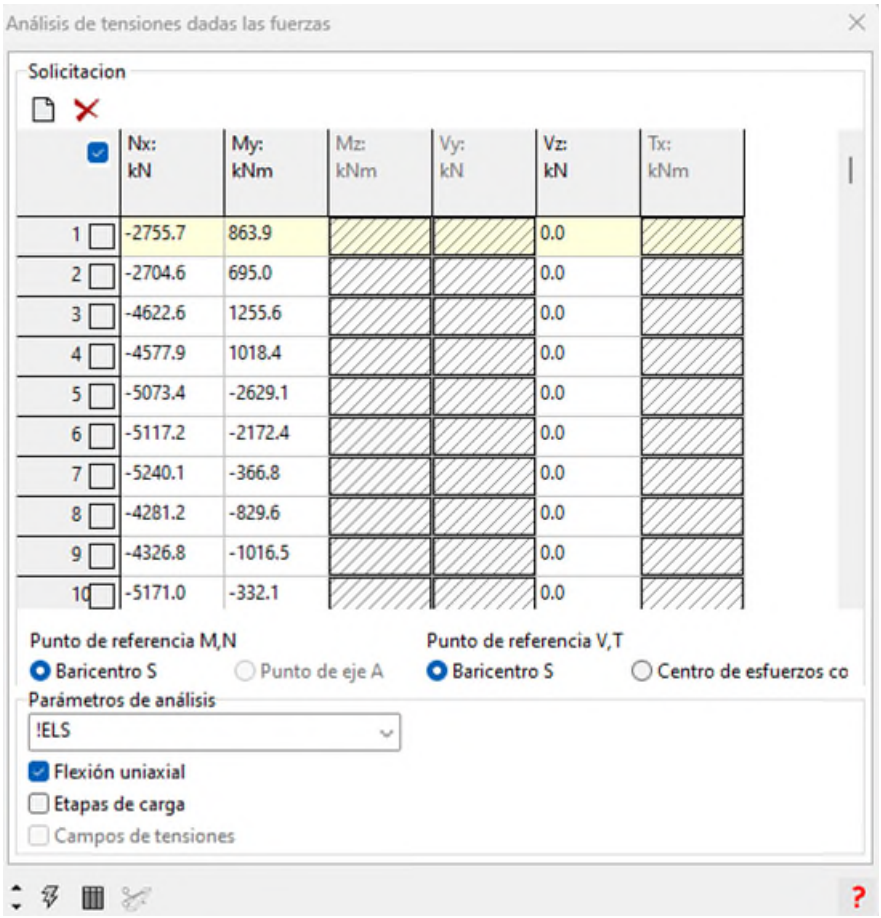


Figura 29. Axil y momento flector en sentido longitudinal

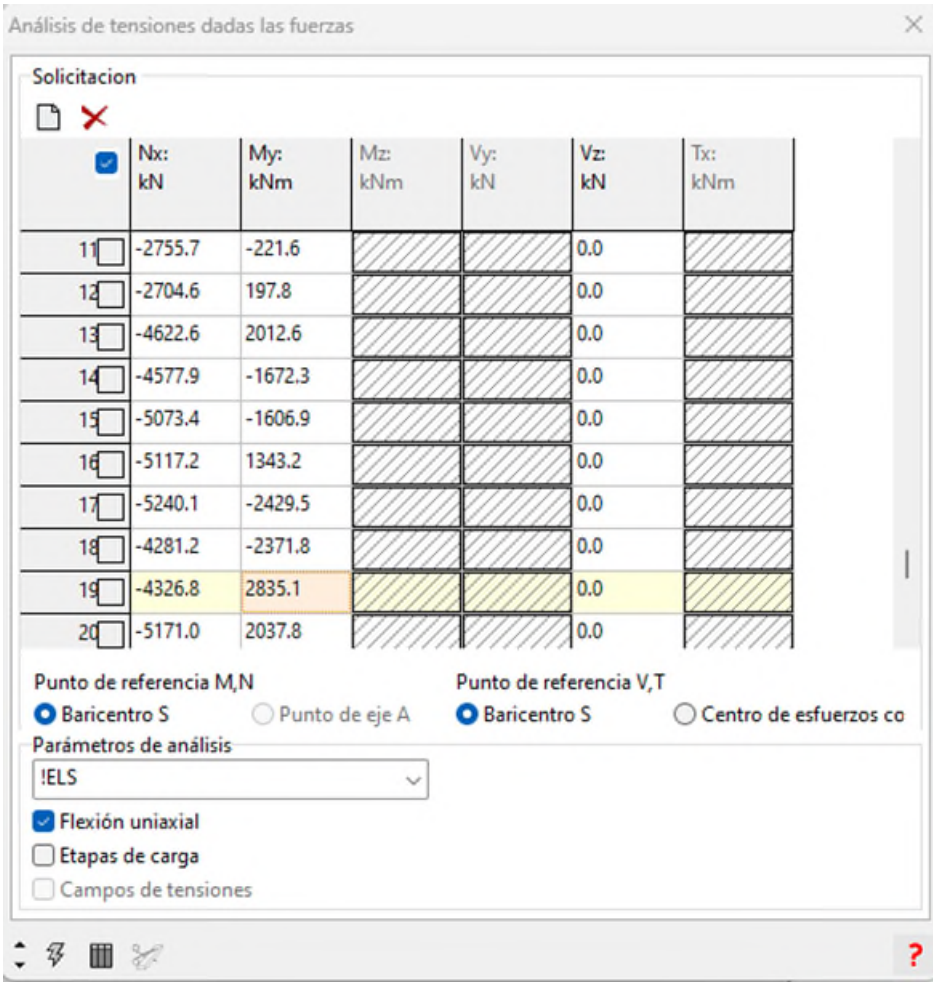


Figura 30. Axil y momento flector en sentido transversal

La comb 02 min Nx se puede descartar directamente, ya que el axil será predominante respecto al momento flector en cualquiera de los planos, lo que provoca el que el par de fuerzas se aproxime a la propuesta estándar de la EHE-08 para encepados pilotados en que los nudos del par de fuerzas quedan a cuartos del valor del diámetro (distancia eje-nudo=diámetro_fuste/4).

A continuación, se presenta la ubicación del par de fuerzas en el modelo de la base del fuste del software Fagus v8 (Cubus), con objeto de determinar la distancia entre el eje del fuste y cada una de las fuerzas del par, quedando definidas así las posiciones de los nudos de introducción del par de fuerzas provenientes del fuste que se tendrán en cuenta en el modelo de bielas y tirantes del software CAST:

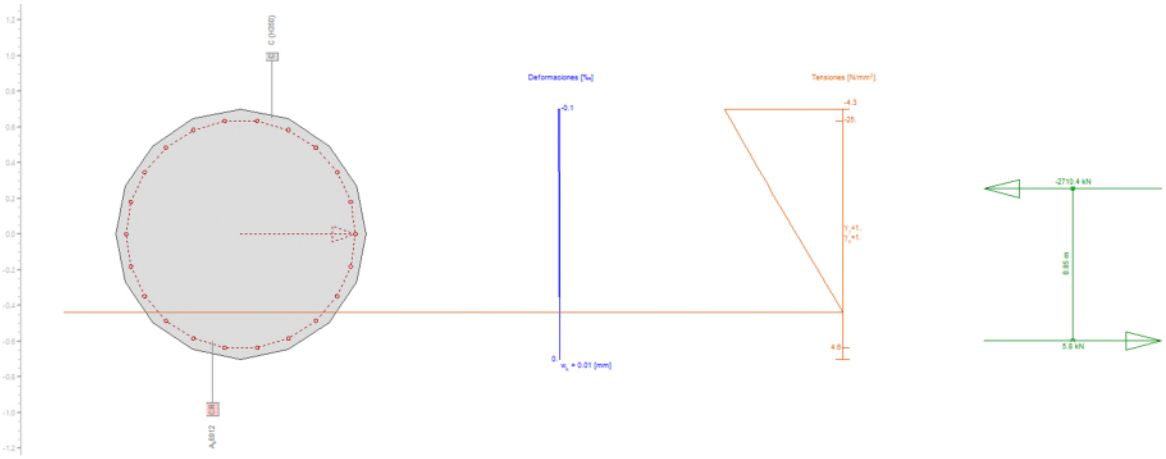


Figura 317. Ubicación del par de fuerzas en el modelo de la base del fuste de Fagus (Cubus)

La salida del modelo de la base del fuste del software Fagus (Cubus) indica que las distancias respecto al eje del fuste más próxima para la fuerza izquierda (compresión) y más alejada para la fuerza derecha (tracción) del par de fuerzas es de 0.25m y 0.50m respectivamente. Así se dispone en el modelo de bielas y tirantes planteado en el software CAST.

Los tirantes horizontales inferiores, que representan las barras de refuerzo de acero dispuestas por bandas sobre las placas de anclaje de los micropilotes con el ancho de estas, quedan a una altura de 0.30m, que incluye un recubrimiento entre placa de anclaje y barras de 0.05m, así como la disposición de dos niveles de barras de refuerzo.

El sistema de bielas y tirantes planteado es el siguiente:

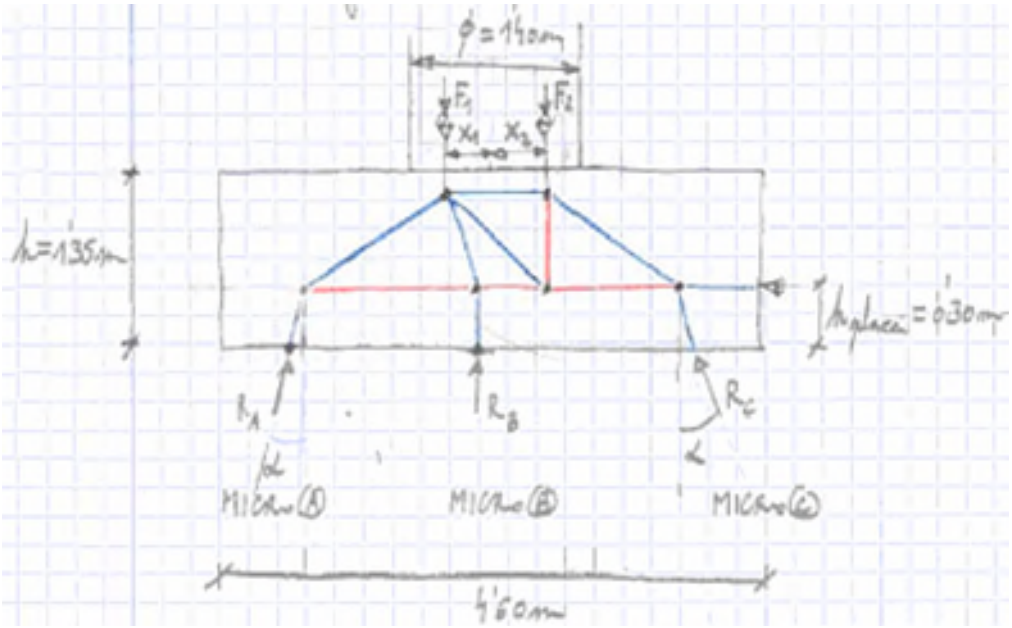


Figura 328. Sistema de bielas y tirantes planteado

Como se ha comentado anteriormente en el apartado de esfuerzos, la entrada de carga se hace desde los nudos que representan los micropilotes, es decir, se introduce como condición de carga los esfuerzos axiles en los micropilotes, dejando como coacción vertical (reacción) los nudos del par de fuerzas provenientes del fuste. De esta manera se garantiza un dimensionamiento basado en las máximas reacciones en micropilotes derivadas de las 6 combinaciones en ELU (01-MaxNx, 02-MinNx, 03-MaxMy, 04-MinMy, 05-MaxMz, 06-MinMz), obtenidas con un modelo de barras y láminas en SAP2000, que refleja las rigideces reales de cada elemento.

Como las reacciones de las pilas P1 y P2 tienen valores análogos se dimensionan ambas con el pésimo de los dos por simplicidad del diseño.

Tirantes horizontales inferiores (armadura horizontal inferior)

Los tirantes horizontales quedan dimensionados por el tirante que une los micropilotes A y B, dimensionamiento que sólo depende del valor de la reacción Ra. Cuanto mayor sea el valor de Ra mayor es el valor de la tracción del tirante horizontal. Por tanto, la armadura horizontal se dimensiona con la máxima reacción de cualquiera de las 6 combinaciones en ELU en los micropilotes perimetrales al encepado y los concomitantes de los otros 2 micropilotes de una línea longitudinal o transversal. Se marca en morado la línea de reacciones que se introduce en el CAST para dimensionar la armadura horizontal.

ELU 01 (max Nx)		
1	2	3
-336.865	-310.128	-287.409
4	5	6
-444.263	-430.782	-389.332
7	8	9
-529.166	-523.467	-479.71

ELU 02 (min Nx)		
1	2	3
-979.645	-1008.333	-986.539
4	5	6
-985.501	-1028.069	-993.114
7	8	9
-945.182	-970.281	-952.077

ELU 03 (max My)		
1	2	3
-251.715	-471.994	-694.344
4	5	6
-382.097	-649.347	-870.495
7	8	9
-530.296	-780.597	-972.925

ELU 04 (min My)		
1	2	3
-1128.781	-998.205	-775.509
4	5	6
-871.753	-702.126	-482.018
7	8	9
-547.671	-355.566	-194.399

ELU 05 (max Mz)		
1	2	3
-987.063	-738.553	-451.287
4	5	6
-991.535	-721.635	-399.636
7	8	9
-908.316	-652.617	-372.541

ELU 06 (min Mz)		
1	2	3
-380.413	-718.338	-1005.502
4	5	6
-247.846	-614.716	-938.358
7	8	9
-154.482	-467.866	-779.571

Figura 33. Línea de reacciones que se introduce en el CAST para dimensionar la armadura horizontal

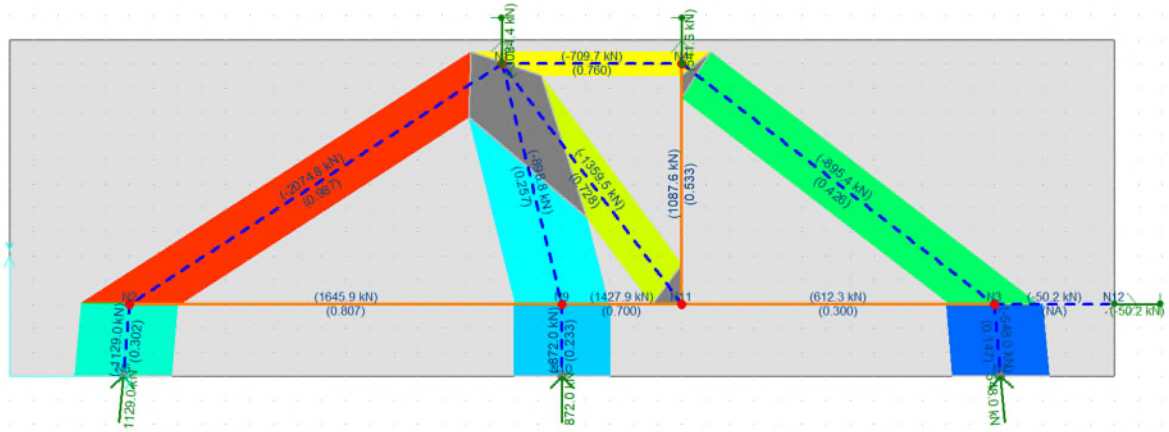


Figura 34. Modelo de CAST para dimensionar la armadura inferior

Se dispone, tanto en sentido longitudinal como transversal, una armadura de 2 filas de 5 barras de ϕ 25 (separación de 10cm entre ellas dado que la placa de anclaje tiene unas dimensiones de 0.40x0.40m). Esta armadura es suficiente para recoger la tracción del tirante de 1696.1 KN.

Tirante vertical (armadura vertical)

Por su parte, la armadura vertical depende del valor de las 3 reacciones. El valor de la tracción del tirante vertical, que determina la cuantía de armadura a disponer es mayor para:

- Ra (máx)
- Rb (min)
- Rc (min)

Por tanto, la armadura vertical se dimensiona con la línea de 3 micros en que haya mayor diferencia de valor de la reacción entre Ra por un lado y Rb y Rc por el otro. Se marca en verde la línea de reacciones que se introduce en el CAST para dimensionar la armadura horizontal:

ELU 01 (max Nx)		
1	2	3
-336.865	-310.128	-287.409
4	5	6
-444.263	-430.782	-389.332
7	8	9
-529.166	-523.467	-479.71

ELU 02 (min Nx)		
1	2	3
-979.645	-1008.333	-986.539
4	5	6
-985.501	-1028.069	-993.114
7	8	9
-945.182	-970.281	-952.077

ELU 03 (max My)		
1	2	3
-251.715	-471.994	-694.344
4	5	6
-382.097	-649.347	-870.495
7	8	9
-530.296	-780.597	-972.925

ELU 04 (min My)		
1	2	3
-1128.781	-998.205	-775.509
4	5	6
-871.753	-702.126	-482.018
7	8	9
-547.671	-355.566	-194.399

ELU 05 (max Mz)		
1	2	3
-987.063	-738.553	-451.287
4	5	6
-991.535	-721.635	-399.636
7	8	9
-908.316	-652.617	-372.541

ELU 06 (min Mz)		
1	2	3
-380.413	-718.338	-1005.502
4	5	6
-247.846	-614.716	-938.358
7	8	9
-154.482	-467.866	-779.571

Figura 35. Línea de reacciones que se introduce en el CAST para dimensionar la armadura horizontal

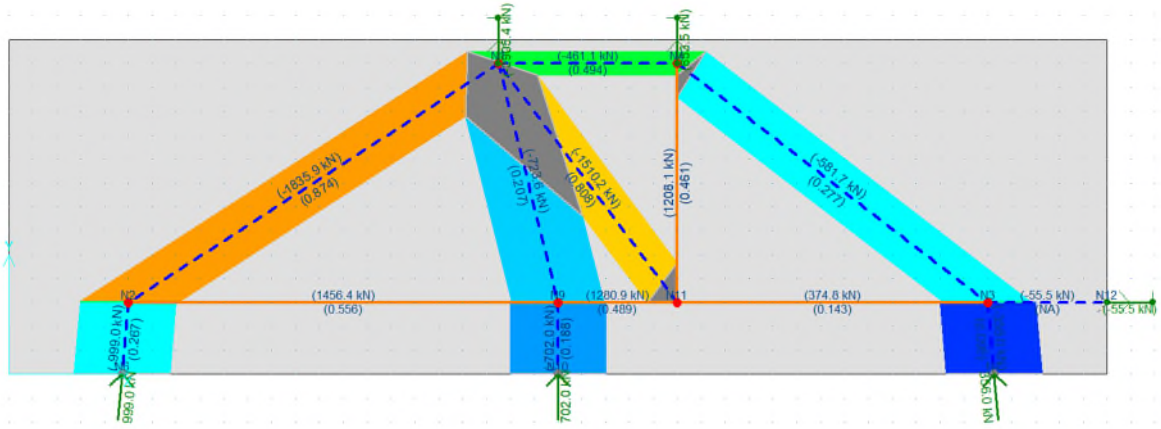


Figura 36. Modelo de CAST para dimensionar la armadura inferior

El tirante vertical se debe corresponder con la prolongación de la armadura del fuste dentro del encepado, alcanzando la parrilla inferior de armadura y anclándose en patilla. Para comprobar este extremo se realiza un modelo de Fagus (del software Cubus) para la combinación dimensionante del sistema de bielas y tirantes que resulta ser la combinación ELU 04 (Min My) de las recogidas en la *figura 23*.

Con estos esfuerzos se comprueba la cantidad de barras que quedan a tracción en la sección del fuste. Este fuste, como se ha dicho anteriormente, tiene un diámetro de 1.40m y una armadura de ϕ20 a 20cm.

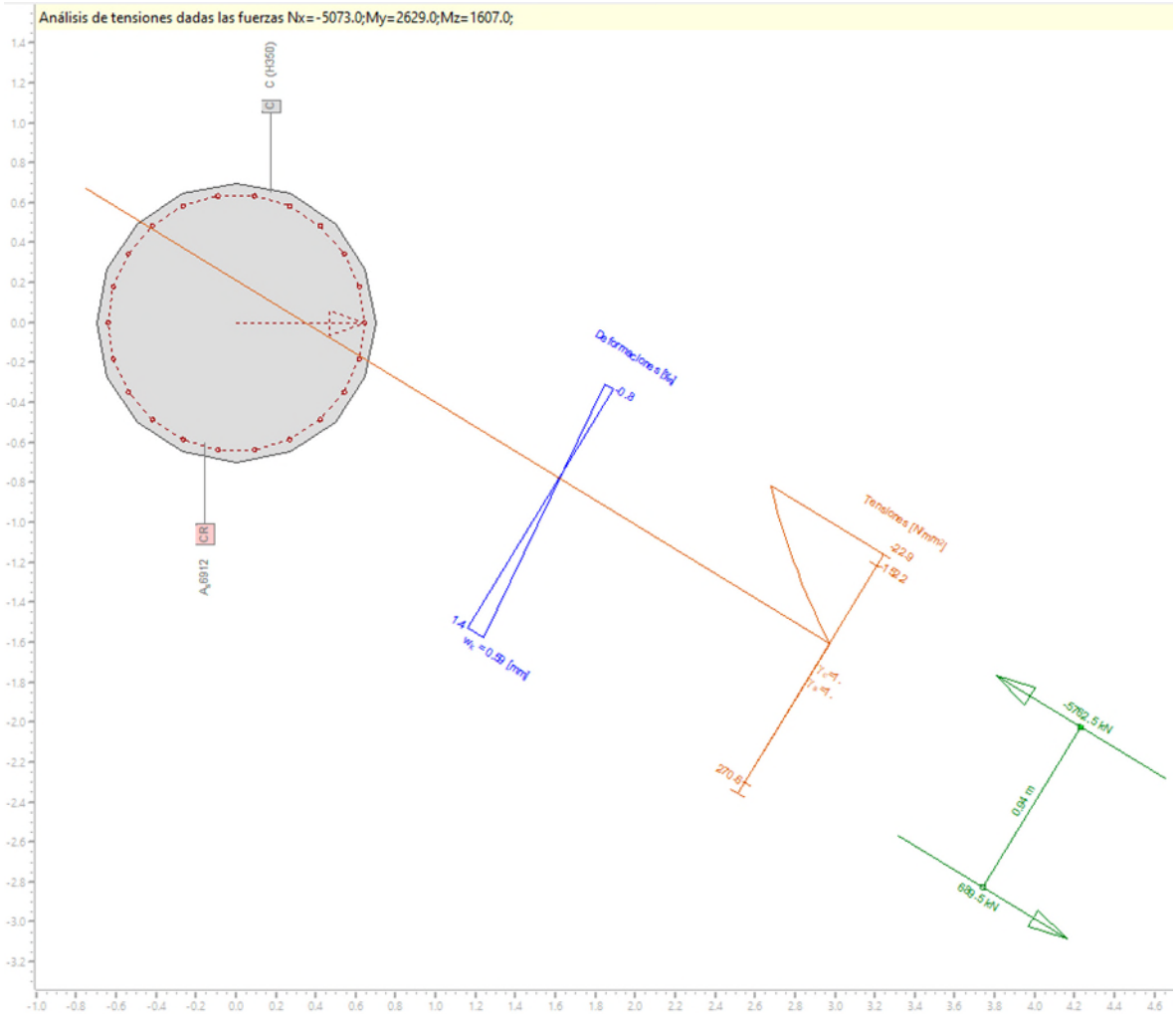


Figura 37. Modelo de FAGUS para determinar la cantidad de barras traccionadas en el fuste

De la salida del modelo de FAGUS v8 se puede determinar que quedan 10 barras (de ϕ20) a tracción. Por lo que es suficiente para recoger la tracción del tirante que representa la armadura vertical.

10ϕ20 = 10 x 125 kN = **1250 kN** (trabajando a 400 MPa) > **1208 kN** (resultado del modelo de CAST)

Este modelo de FAGUS v8 (Cubus) sirve, adicionalmente, para confirmar que el par de fuerzas en base de fuste coincide razonablemente con el valor de las reacciones que aparecen en los nudos que representan los fustes del modelo de bielas y tirantes (CAST) para la combinación en estudio.

10.3. Disposición de armaduras

Además de los armados obtenidos por cálculo, es necesario disponer otra serie de armaduras secundarias que complementen el sistema de trabajo del encepado micropilotado, además de verificar las cuantías mínimas de armadura establecidas en la EHE-08.

- Armadura secundaria horizontal: se sitúa entre bandas y deberá tener una capacidad mecánica mínima de ¼ de la principal dispuesta en bandas.

  Armadura en bandas dispuesta: 3 x 2x5 ϕ25 = 147.26 cm2

  Armadura mínima fuera de bandas: 147.26 / 4 = 36.82 cm2

  Armadura fuera de bandas dispuesta: 12 ϕ20 = 37.70 cm2

- Armadura secundaria vertical:

  Se dispone a modo de cercos a lo largo de cada biela entre micropilote y fuste, y su capacidad debe ser al menos el axil de diseño del fuste entre el número de micropilotes y entre 1.5.

  Armado mínimo en cercos= (7858 kN / 9 / 1.5) / 40 = 14.55 cm2

  Armado dispuesto en cercos= 7 C ϕ12 = 2 x 7 x 1.13 cm2 = 15.83 cm2

- Armadura superior:

  Se debe disponer una armadura con una capacidad mecánica de al menos el 10% del armado inferior.

  Armado inferior = 147.26 cm2 + 37.70 cm2 = 184.96 cm2

  Armado mínimo superior = 0.1 * 184.96 cm2 = 18.5 cm2

  Armado superior dispuesto = 23 ϕ12 = 26.01 cm2

10.4. Dimensionamiento de las placas de conexión de los micropilotes en el encepado

La entrada de carga desde el encepado a los micropilotes se diseña mediante una placa rigidizada de acero, mediante la cual se produce la transferencia de carga proveniente del encepado hacia los micropilotes. Dichas placas materializan los nudos inferiores en los que se anclan las armaduras principales, haciendo posible el correcto trabajo estructural del sistema tal y como ha sido pensado.

La placa debe ser capaz de transmitir el axil máximo que solicita a los micropilotes, que según se puede comprobar en la *figura 26*, es de **1129 kN.**

Se diseña una placa cuadrada de 0.4 x 0.4 m2, 25 mm de espesor, soldada a la cabeza de los tubos y rigidizada mediante cartelas triangulares coincidentes con las cuatro diagonales de la chapa.

La dimensión de la placa se determina mediante la restricción de la tensión en la biela inclinada que ataca la placa. Según EHE08 dicha tensión debe limitarse a fcd. Es decir, la tensión máxima en la biela debe limitarse a: 35 / 1.5 = **23.3 MPa.**

En el diagrama de bielas y tirantes de la figura 39 se comprueba que la biela que ataca al nudo presenta un axil de 2075 kN, mientras que su espesor es de 245 mm, compatible con la proyección de la placa de 400 mm para un ángulo de 37º (32º con la horizontal, más 5º de inclinación de la placa).

De esta forma se obtiene: 2075 kN / (0.245x0.4) = **21173 kN/m2 < 23333 kN/m2**

El cálculo local de la placa de anclaje se realiza mediante un modelo de láminas de SAP2000, en el que se introducen como coacciones al desplazamiento el propio tubo del micro y las cartelas triangulares. La solicitación corresponde al axil mayorado que solicita al micropilote, repartido en el área neta de la placa (área cuadrada a la que se le resta el área circular del tubo considerada en la línea media de su espesor).

Expresión	Descripción	Valor	Unidad
[1]	Lado de la placa	0.4	m
[2]= [1]x[1]	Área de la placa	0.16	m2
[3]	Diámetro exterior del micro	177.9	mm
[4]	Espesor del micro	9	mm
[5]= pi*([3]-[4])*([3]-[4])/4	Área de la línea media del micro	0.0224	m2
[6]=[2]-[5]	Área neta de la placa	0.13759	m2
[7]	Axil máximo mayorado del micro	1129	kN
[8]= [7]/[6]	Tensión solicitante	8205	kN/m2

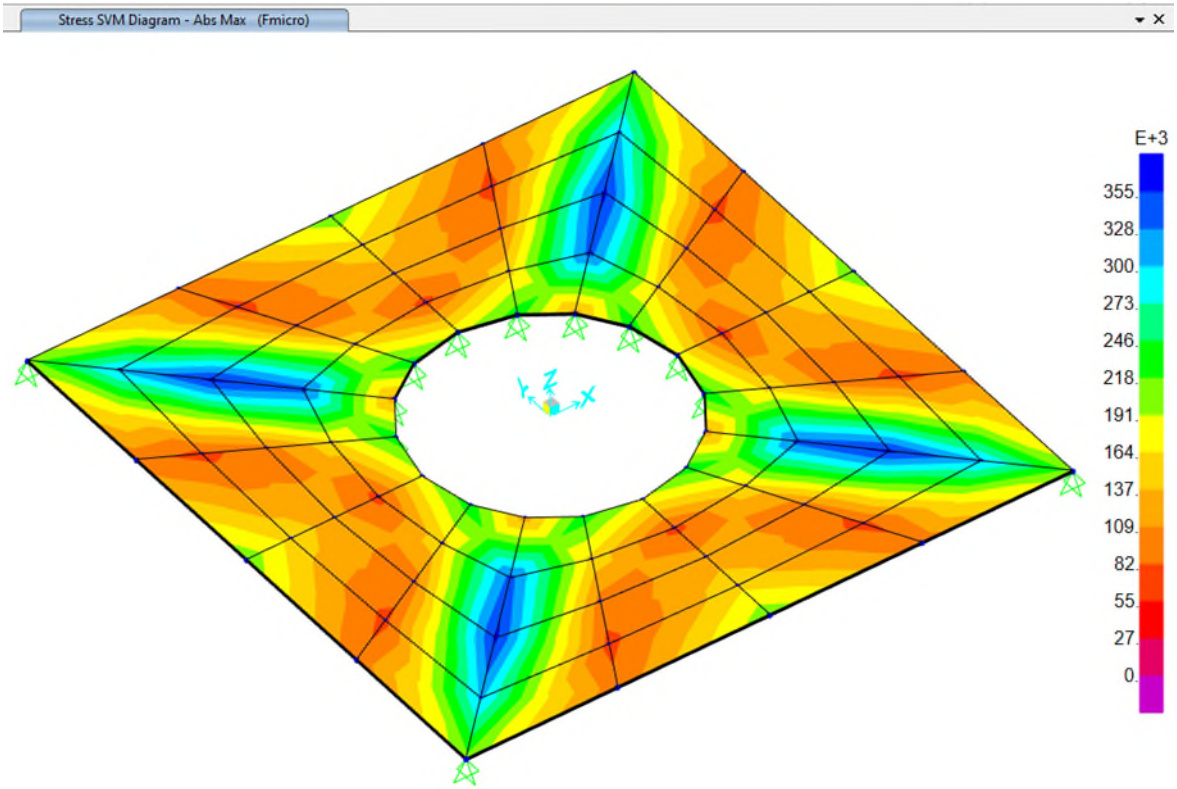


Figura 38. Cálculo de la placa de anclaje de los micropilotes en el encepado

En la figura 43 se puede comprobar como la placa, con espesor de 25 mm, es capaz de resistir sin llegar al límite elástico, la carga máxima mayorada del micro más cargado. Se presenta el gráfico de tensiones de Von Mises, en el que se puede observar una zona mínimamente plastificada coincidente con el apoyo sobre las cartelas. Este efecto es debido a la modelización, ya que se concentra la reacción en una línea, cuando en realidad el apoyo sobre las cartelas se produce en un espesor de 10 mm.

11. CONCLUSIONES

El diseño planteado para las pilas P1 y P2, tanto para sus fustes como para sus cimentaciones, cumple con todos los requerimientos estructurales y geotécnicos establecidos en las normativas de referencia del proyecto. Queda justificada, por tanto, la integridad estructural y la durabilidad de todos los elementos estructurales que constituyen las pilas del paso superior.

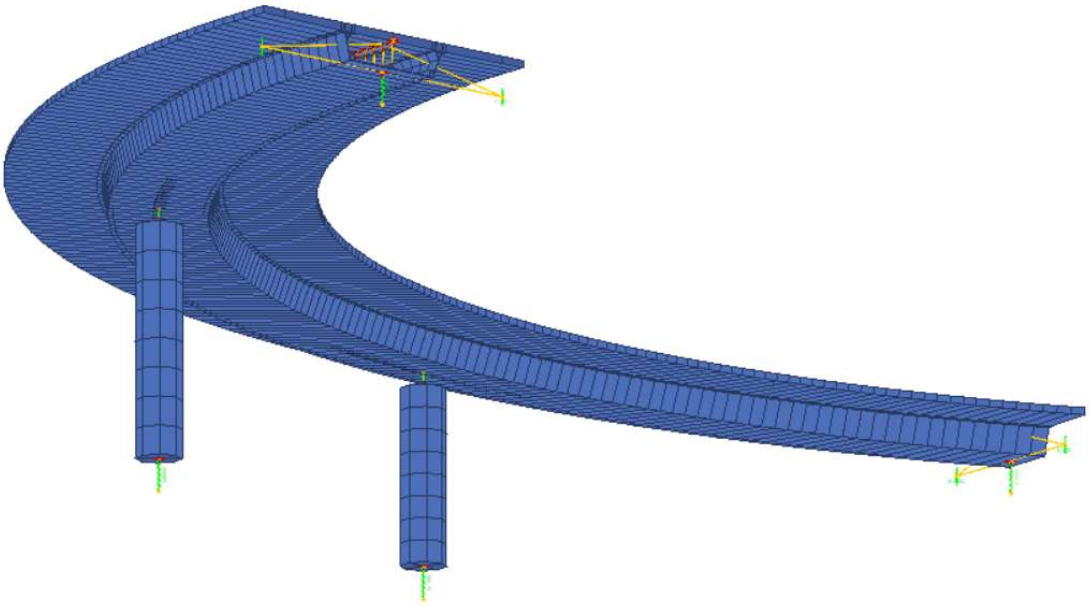
Madrid, marzo de 2024

Dirección Técnica
Ferrovial Construcción

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN PARA LA SUPRESIÓN DEL PASO A NIVEL DE BERNABEITIA. MODIFICADO Nº1

BERNABEITIAKO TRENBIDE PASAGUNEAREN KENTZEKO ERAIKUNTZA PROIEKTUA. MODIFIKATUA Nº1

SUBANEJO 3.4: ESTRUCTURAS. TABLERO



Julio 2024 *(Rev3. Modificación apoyos de estribo)*

INDICE DEL DOCUMENTO

MEMORIA

1. INTRODUCCIÓN Y OBJETO 1
2. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA 1
3. SECCIÓN TRANSVERSAL 3
4. TRAZADO 3
5. APOYOS Y JUNTAS 4
6. PROCESO CONSTRUCTIVO 5
1. BASES DE CÁLCULO 2
1.1. Normativa utilizada 2
1.2. Programas de cálculo 3
2. CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES 3
2.1. Hormigones 3
2.1.1. Resistencia característica de los hormigones: 3
2.1.2. Módulo de deformación longitudinal: 3
2.1.3. Otras características mecánicas 4
2.2. Acero pasivo 4
2.3. Acero estructural 4
2.3.1. Acero para chapas 4
2.3.2. Acero para perfiles laminados abiertos 4
3. ACCIONES 5
3.1. CARGAS PERMANENTES 5
3.1.1. Peso propio (PP) 5
3.1.2. Resto de cargas permanentes (RCP) 5
3.1.2.1. Pavimento 5
3.1.2.2. Barrera 6
3.1.2.3. Bordillo 6
3.2. Acciones variables 6
3.2.1. Sobrecarga de uso (SCU) 6
3.2.2. Viento (VIEN) 9
3.2.3. Acción térmica (temp) 14
3.2.3.1. Temperatura máxima y mínima del aire 14
3.2.3.2. Componente uniforme de la temperatura del tablero 16

3.2.3.3. Rango de la componente uniforme de la temperatura 16
3.2.3.4. Componente de la diferencia de temperatura 17
3.2.3.5. Simultaneidad de la componente uniforme y la diferencia de temperatura 17
3.2.4. Nieve 18
3.2.5. Acciones sísmicas 18

4. COMBINACIÓN DE ACCIONES 19
4.1. Valores representativos de las acciones 19
4.2. Valores de cálculo de las acciones 20
4.2.1. Valor de calculo para comprobaciones en ELU 20
4.2.1.1. Comprobaciones de equilibrio en situación persistente o transitoria 20
4.2.1.2. Comprobaciones resistentes en situación persistente o transitoria 20
4.2.2. Valor de calculo para comprobaciones en ELS 21
4.3. Combinacion de acciones 22
4.3.1. Combinaciones para comprobaciones en ELU 22
4.3.2. Combinaciones para comprobaciones en ELS 23
4.3.2.1. Combinación característica 23
4.3.2.2. Combinación frecuente 23
4.3.2.3. Combinación casi-permanente 23

5. CÁLCULO LONGITUDINAL DEL TABLERO 24
5.1. Modelo de cálculo longitudinal 24
5.1.1. Modelo geométrico 24
5.1.2. Cargas 26
5.1.3. Proceso constructivo 26
5.2. Comprobaciones de estado límite de servicio 27
5.2.1. Comprobación del Estado Límite de plastificaciones locales 28
5.2.2. Comprobación del Estado Límite de deformaciones transversales en paneles esbeltos 28
5.2.3. Comprobación del Estado Límite de deformaciones de la estructura 28
5.2.4. Comprobación de Estado Límite de fisuración 29
5.3. Comprobaciones de estado límite último 30
5.3.1. Comprobación del Estado Límite de Rotura frente a solicitaciones normales 30
5.3.2. Dimensionamiento de armadura longitudinal de la losa 31
5.3.3. Comprobación del Estado Límite de Rotura frente a solicitaciones tangenciales. 32
5.3.4. Dimensionamiento de la conexión hormigón-acero. 35
5.3.5. Dimensionamiento de rigidizadores y diafragmas. 35
5.4. Comprobaciones durante el proceso constructivo 35
5.4.1. Evolución de las tensiones fase a fase 35
5.4.2. Comprobaciones de montaje. 36

6. CÁLCULO DE ELEMENTOS TRANSVERSALES 36
6.1. Dimensionamiento de costillas en zona de voladizo 36

6.2. Dimensionamiento de costillas en zona entre almas..... 36
6.3. Dimensionamiento de riostras de estribo 37

7. COMPROBACIONES LOCALES.....37
7.1. Dimensionamiento de prelosas..... 37
7.2. Dimensionamiento de chapa metálica de encofrado de voladizos..... 37
7.3. Dimensionamiento de chapa de fondo de riostra. 37
7.4. Dimensionamiento de cartelas de entrada de carga en pilas y estribos. 38

8. REACCIONES Y COMPROBACIÓN DE APOYOS Y JUNTAS DE DILATACIÓN..... 38

APÉNDICES

APÉNDICE 1: DEFINICIÓN DEL MODELO DE CÁLCULO

APÉNDICE 2: ACIONES INTRODUCIDAS AL MODELO DE CÁLCULO

APÉNDICE 3: COMPROBACIÓN DEL ELS DE PLASTIFICACIONES LOCALES

APÉNDICE 4: COMPROBACIÓN DEL ELS DE FISURACIÓN DE LA LOSA

APÉNDICE 5: DIMENSIONAMIENTO DE LA CONEXIÓN ENTRE LOSAS Y CAJÓN

APÉNDICE 6: DIMENSIONAMIENTO DE LA RIGIDIZACIÓN

APÉNDICE 7: TENSIONES FASE A FASE DURANTE EL PROCESO CONSTRUCTIVO

APÉNDICE 8: CÁLCULO DE ELEMENTOS TRANSVERSALES

APÉNDICE 9: COMPROBACIONES LOCALES

APÉNDICE 10: REACCIONES EN APOYOS

APÉNDICE 11: COMPROBACIÓN DE APOYOS ELASTOMÉRICOS DE PILAS Y ESTRIBOS

MEMORIA

1. INTRODUCCIÓN Y OBJETO

El presente anejo de cálculo del tablero se enmarca dentro de las actuaciones previstas en el Proyecto de Construcción para la supresión del paso a nivel de Bernabeitia. Con dicha infraestructura se pretende sustituir el paso a nivel de la carretera existente con la vía ferroviaria por un paso elevado vehicular y peatonal.

Euskal Trenbide Sarea (ETS) ha definido una política de actuación sobre la red ferroviaria de su propiedad en la que, de forma paulatina, se está procediendo a la supresión de los pasos a nivel. Así, basándose en el "Estudio de los Pasos a Nivel de la Red de Euskal Trenbide Sarea (ETS)" se plantea la necesidad de proyectar la supresión del Paso a Nivel de Bernabeitia.

El PaN de Bernabeitia es un paso a nivel situado en el P.K. 27+042 de la línea Bilbao-Donostia. Se trata de un paso a nivel actualmente para el acceso a fincas y viviendas dispersas, siendo el uso de este paso tanto peatonal como rodado.

El objeto del presente documento es la justificación técnica de la solución adoptada para el tablero del paso superior que sustituye al citado paso a nivel, como parte del modificado nº1 del Proyecto de Construcción.

2. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

El puente sobre el paso a nivel de Bernabeitia consiste en un tablero de planta circular de 42 m de radio en el eje de trazado y presenta tres vanos de luces 22.50 m, 27 m y 22.50 m medidos en el eje de la estructura, situado a 1.1775 m del eje de trazado en dirección al interior de la curva, con una longitud total entre ejes de estribos de 72 m. La curva interior tiene un radio de 36.10 m y tiene una longitud total entre ejes de estribos de 63.95 m. Por su parte, la curva exterior tiene un radio de 45.47 m y tiene una longitud total de 80.50 m entre ejes de estribos.

El tablero consiste en una sección mixta hormigón-acero con un cajón metálico sobre el que se dispone una losa superior de hormigón armado, así como una losa inferior sobre el fondo del cajón en la zona de pilas. El ancho total del tablero es de 9.355 m mientras que su canto total es 1.10 m, 0.85 m del cajón metálico y 0.25 m de la losa de hormigón.

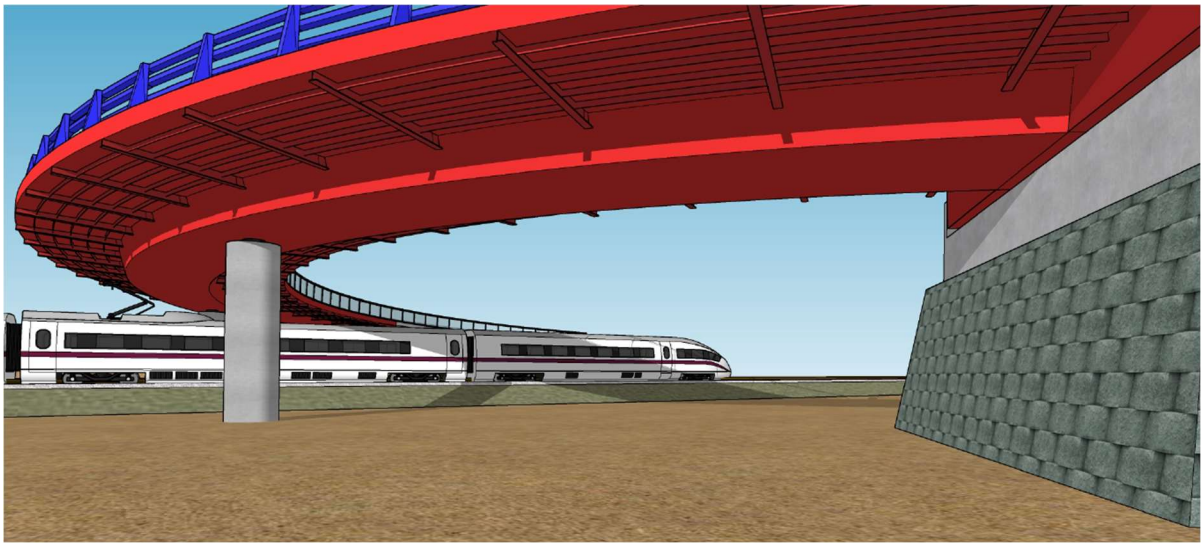


Figura 1. Solución estructural del puente de Bernabeitia

El encofrado de la losa superior está formado por una prelosa de 6 cm de espesor en la zona entre almas del cajón, mientras que los voladizos se hormigonan directamente sobre chapas metálicas rigidizadas longitudinalmente, que se apoyan en costillas metálicas dispuestas cada 3.00 m.

El tablero es simplemente apoyado sobre aparatos de apoyo elastoméricos, tanto en estribos como en pilas, disponiendo de doble apoyo en estribos y apoyo único en pilas.

Las pilas son de fuste único de 1.40 m de diámetro, con alturas de 7.10 m la P1 y 5.40 m la P2, con encepado de 1.35 m de canto y planta de 4.60x4.60 m, cimentado sobre 9 micropilotes de 0.239 m de diámetro de perforación.

Ambos estribos son vigas cargadero de 10 m de longitud y canto variable entre 1.40 y 1.80 m para adaptarse al peralte del tablero. El espaldón presenta 1.35 m de altura y 0.30 m de espesor, mientras que los muretes de guarda laterales son de 1.00 m de altura y 0.20 m de espesor. El cargadero del estribo 2, de 2.00 m de ancho, está soportado por 10 micropilotes de 0.239 m de diámetro de perforación, mientras que el del estribo 1, de 1.85 m de ancho, está empotrado en dos fustes rectangulares de 1.00x1.85 m que lo comunican con un encepado micropilotado de 10.00x3.00 m y 1.20 m de canto, del que parten 14 micropilotes de 0.239 m de diámetro de perforación. En ambos cargaderos se dispone la correspondiente losa de transición. En el caso del estribo 1 el terraplén de acceso se realiza con un muro verde que envuelve a cargadero y pilotes, mientras que el estribo 2 se dispone sobre un terraplén convencional.

3. SECCIÓN TRANSVERSAL

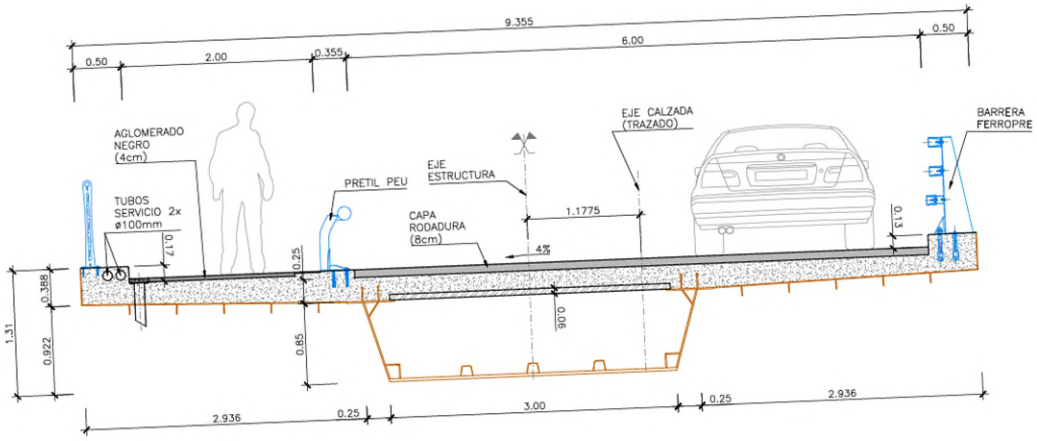


Figura 2. Sección transversal

La sección transversal está compuesta por una sección mixta hormigón-acero con un cajón metálico sobre el que se dispone una losa superior de hormigón armado, así como una losa inferior sobre el fondo del cajón en la zona de pilas. Su canto total es 1.10 m, 0.85 m del cajón metálico y 0.25 m de la losa de hormigón.

La anchura total de la plataforma es de 9.355 metros, de los cuales los 0.50 metros más exteriores por ambos lados están reservados para la barrera o barandilla. La plataforma para tránsito de vehículos y peatones se distribuye de la siguiente manera: 2.00 metros (acera) + 0.355 m de pretil + 2 x 3.00 metros (carriles) totalizando los 8.355 metros de plataforma.

4. TRAZADO

La planta del viaducto está íntegramente incluida en una circunferencia de 42 metros de radio. El eje longitudinal de la estructura se encuentra situado a 1.1775 metros hacia el interior de la curva respecto al eje de trazado. La estructura está comprendida entre los PKs 0+154.0954 y 0+228.1706, correspondientes con los ejes de apoyo en estribos.

De esta manera, el trazado en alzado corresponde a sendas rampas con una pendiente del 6.40% con un acuerdo convexo de 640 metros de parámetro kv. El acuerdo corresponde a la longitud estricta del puente.

El desnivel salvado entre el inicio del trazado y el inicio del puente es de 7,118 metros en el norte y 5,618 metros en el sur.

5. APOYOS Y JUNTAS

Ambos estribos son vigas cargadero de 10 m de longitud, 1.85 m de ancho y canto variable entre 1.40 y 1.80 m para adaptarse al peralte del tablero. Los cargaderos están cimentados mediante 4 pilotes de 0.85 m de diámetro empotrados en roca poco alterada. En ambos cargaderos se dispone la correspondiente losa de transición. Sobre ellos se disponen dos aparatos de apoyo elastoméricos de dimensiones 400x400x159 (115).

Las dos pilas son fustes únicos circulares de 1.40 m de diámetro y altura variable entre 5.40 y 7.10 m, cimentados en un encepado con 4 pilotes de 0.85 m de diámetro empotrados en roca poco alterada. Sobre ellas se dispone un único aparato de apoyo elastomérico de dimensiones ϕ750x 110(80).

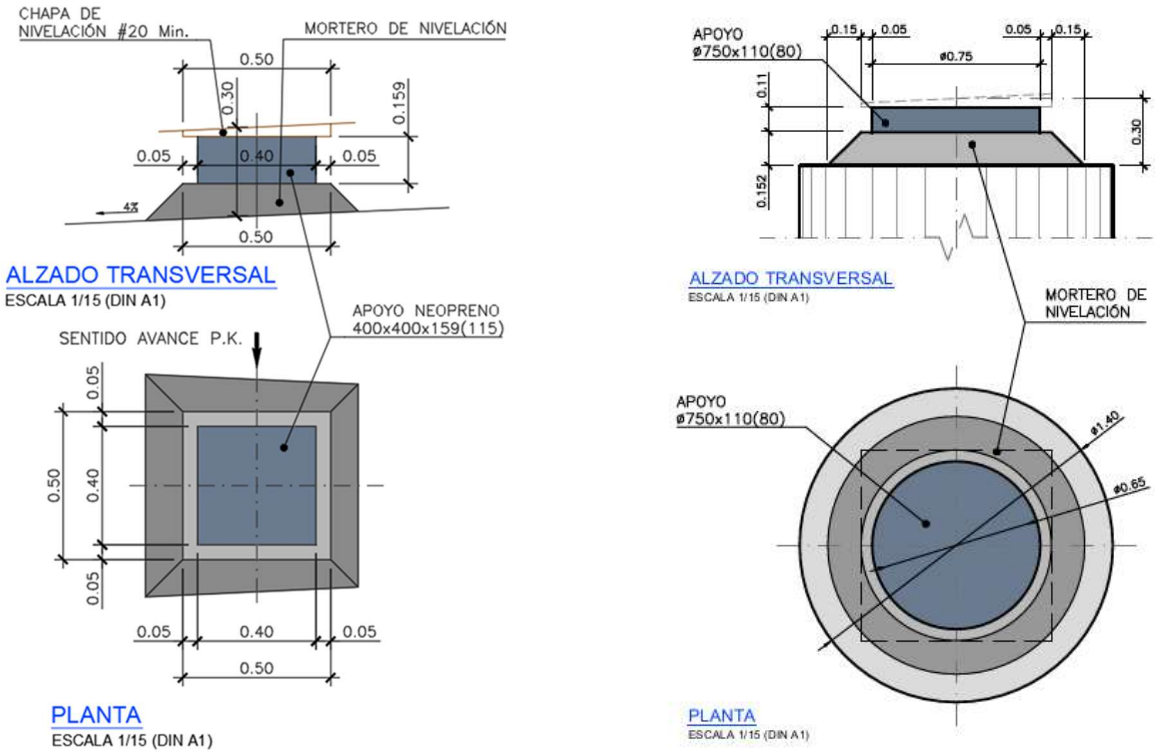


Figura 3. Apoyos de neopreno armado en estribos (izquierda) y pilas (derecha)

Se disponen juntas de dilatación en ambos estribos, con una carrera total de 160 mm

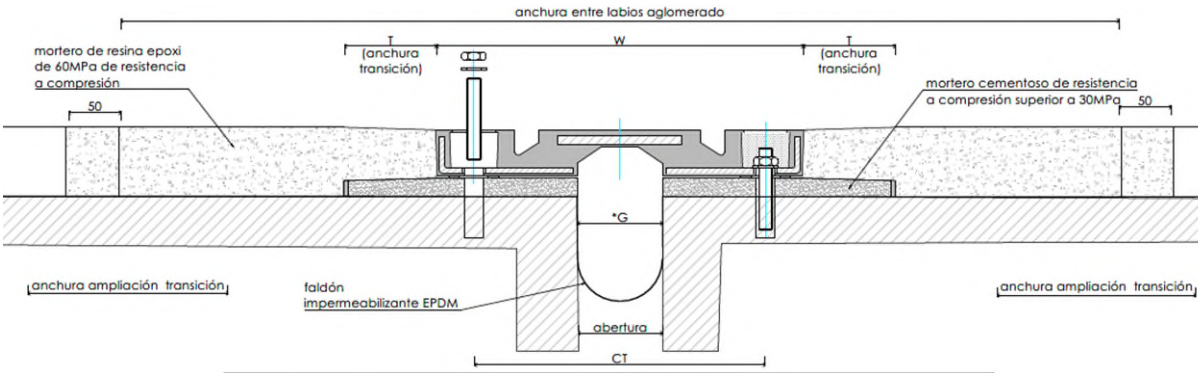


Figura 4. Juntas de dilatación en ambos estribos

6. PROCESO CONSTRUCTIVO

Tras la ejecución de las excavaciones y el ferrallado y hormigonado de todos los elementos de la subestructura, se montará la estructura metálica dividida en tres tramos. Los tramos laterales comprenden los vanos extremos y los primeros 2 metros del vano central, mientras que el tramo central está constituido por los 22 metros centrales del cajón metálico.

Parta el apoyo de los tres tramos es necesario disponer una estructura auxiliar sobre los encepados de las pilas, que garantice un doble apoyo del tramo lateral bajo el diafragma de pila, y un doble apoyo del tramo central bajo el primer diafragma situado a 3 metros del eje de pila.

Una vez presentados los tres tramos, se ajustará su posición para enfrentar las chapas, y se procederá a dar continuidad a las mismas mediante carretes de 0.5 m de longitud.

Terminada la unión de todas las chapas se procederá al desapeo de los apoyos provisionales, quedando todo el cajón apoyado en los elastómeros definitivos.

Posteriormente se hormigonará la losa de fondo sobre las pilas y los rellenos a realizar en las riostras de estribo y los primeros metros de cajón.

A contuinuación se colocarán las prelosas prefabricadas de hormigón armado entre almas de cajón, y se hormigonará la losa en la zona de pilas, en una longitud coincidente con el desarrollo de la losa de fondo.

Por último, se hormionarán los tres tramos de losa restantes, antes de proceder a instalar los acabados (firme de carriles de tráfico, pavimento peatonal y barreras).

CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS

1. BASES DE CÁLCULO

1.1. Normativa utilizada

La Normativas utilizadas se han separado en dos grupos, aquellas referentes a las acciones a considerar en la estructura, y aquellas que especifican las bases de proyecto según el tipo de estructura. Para el diseño de la estructura del proyecto modificado nº1 se ha seguido lo recogido en el Proyecto Original.

Normas de Acciones

Las Normas de acciones consideradas son las siguientes:

- Instrucción sobre las acciones a considerar en el proyecto de puentes de carretera IAP-11, Ministerio de Fomento, 2011.
- Norma sismorresistente NCSP-07. Norma de Construcción Sismorresistente (Parte de Puentes). Comisión Permanente de Normas Sismorresistentes. Marzo 2006.

Normas de Construcción

- EHE-08 Instrucción de Hormigón Estructural. Ministerio de Fomento. Secretaría Técnica, 2008
- EAE. Instrucción de Acero Estructural, Ministerio de Fomento, Secretaría General Técnica, 2012.

Otras normas utilizadas

- RPM-95 – Recomendaciones para el proyecto de puentes metálicos.

Ministerio de Fomento.

- RPX-95 – Recomendaciones para el proyecto de puentes mixtos.

Ministerio de Fomento.

- Eurocódigos 0, 1, 2, 3 y 4.
- UNE-EN 1337 para el dimensionamiento de apoyos.
- Juntas para Puentes de Carretera, consideraciones prácticas. Asociación Técnica de Carreteras y el Ministerio de Fomento

1.2. Programas de cálculo

Para elaborar el modelo de cálculo longitudinal del tablero se ha utilizado el programa RM Bridge perteneciente al paquete OpenBridge Designer de Bentley. Este software permite realizar un cálculo evolutivo a nivel seccional y global mediante la activación de elementos viga que simulan el cajón metálico, la losa de hormigón y las barras mixtas constituidas por ambos elementos trabajando conjuntamente.

Para realizar cálculos adicionales, comprobaciones seccionales, cálculo transversal, se han empleado hojas de cálculo Excel de elaboración propia y el programa FAGUS 8.

Los apoyos de neopreno se han comprobado con el módulo correspondiente del paquete Civil eStudio.

2. CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

2.1. Hormigones

2.1.1. Resistencia característica de los hormigones:

Se utilizarán los siguientes tipos de hormigón, cumpliéndose en todos los casos las características definidas por la instrucción EHE 2008 para el material correspondiente:

Losa:	HA-40/P/12/IIa
Prelosas:	HA-40/P/12/IIa
Relleno en extremos:	HA-25/P/12/IIa

2.1.2. Módulo de deformación longitudinal:

- Para cargas instantáneas o rápidamente variables $E_{0j} = 10.000 \cdot \sqrt[3]{f_{cm,j}}$
- Módulo instantáneo secante $E_j = 8.500 \cdot \sqrt[3]{f_{cm,j}}$

Siendo fcm,j la resistencia media a compresión del hormigón a j días.

2.1.3. Otras características mecánicas

- Coeficiente de Poisson = 0,2
- Coeficiente de dilatación térmica = 10•10-6 °C-1
- Densidad = 25 kN/m^3

2.2. Acero pasivo

Para todos los elementos se considera acero B 500 S. Se toma Es=200.000 N/mm2

2.3. Acero estructural

- Modulo de elasticidad Ea = 210.000 N/mm^2
- Modulo de elasticidad transversal Ga = 81.000 N/mm^2
- Coeficiente de Poisson = 0,3
- Coeficiente de dilatación térmica 12•10-6 °C-1
- Densidad = 78.5 kN/m^3

A efectos de cálculo, se idealiza el diagrama tensión – deformación, adoptando el correspondiente a un material elastoplástico.

2.3.1. Acero para chapas

Para la fabricación de todos los elementos de acero estructural en chapas se emplearán acero con resistencia mejorada a la corrosión atmosférica del tipo S 355 J2W+N.

- Limite elástico fy = 355 N/mm^2
- Tensión de rotura fu = 510 N/mm^2

2.3.2. Acero para perfiles laminados abiertos

Para los perfiles laminados que sean necesarios se empleará acero del tipo S 275 J0

- Limite elástico fy = 275 N/mm^2
- Tensión de rotura fu = 430 N/mm^2

3. ACCIONES

3.1. CARGAS PERMANENTES

3.1.1. Peso propio (PP)

Se realizan los cálculos considerando una densidad para el acero estructural de 78.5 kN/m^3 y de 25 kN/m^3 para el hormigón del forjado y del interior de los fustes de las pilas.

i.- Prelosas:

e= 0.06 m

γ = 25 kN/m^3

qprelosa = 0.06·25 = 1.50 kN/m^2

ii.- Peso del hormigón ejecutado "in situ"

emax=0.25 m

γ = 25 kN/m^3

qlosa,max = 0.25·25 = 6.25 kN/m^2

Este valor es válido en la zona entre cajones. En los voladizos el espesor decrece hacia los extremos, por lo que el peso por unidad de superficie también disminuye hasta el valor

emin=0.21 m

γ = 25 kN/m^3

qlosa,max = 0.21·25 = 5.25 kN/m^2

ii.- Peso de acero estructural:

Los pesos de estructura metálica se determinan a través de la densidad indicada y los esapesores de cada chapa que fighuran en los planos.

3.1.2. Resto de cargas permanentes (RCP)

3.1.2.1. Pavimento

- Peso del pavimento para vehículos

Espesor del pavimento = 8 cm

γ = 23.0 kN/m^3 (densidad húmeda)

qpav = 0.08·23.0 = 1.84 kN/m^2

- Peso del pavimento para peatones

Espesor del pavimento = 4 cm

γ = 23.0 kN/m^3 (densidad húmeda)

qpav = 0.04·23.0 = 0.92 kN/m^2

3.1.2.2. Barrera

A falta de diseño definitivo se parte de la hipotesis de tres elementos de contención con el siguiente peso:

- Una barrera de contención metálica que pesa 1 kN/m.
- Un pretil PEU que pesa 0.5 kN/m
- Una barandilla metálica para peatones que pesa 0.5 kN/m

3.1.2.3. Bordillo

Para el pretil:

A= 0.50 m · 0.17 m = 0.085 m^2

γ = 25 kN/m^3

qbordillo = 0.085·25 = 2.125 kN/m

Para la barandilla:

A= 0.50 m · 0.21 m = 0.105 m^2

γ = 25 kN/m^3

qbordillo = 0.085·25 = 2.625 kN/m

3.2. Acciones variables

3.2.1. Sobrecarga de uso (SCU)

Para la determinación de los efectos estáticos de la sobrecarga de uso debida al tráfico de vehículos, se procederá de la siguiente manera:

a) Definición de carriles virtuales:

La anchura de la plataforma transitable por vehívulos es de 6.0 metros. Se definen por tanto 2 carriles virtuales de 3.00 metros de anchura.

b) Definición de vehículos pesados:

Se considerará un vehículo pesado por carril virtual. Todos los vehículos pesados tendrán dos ejes y las cargas que transmiten son las recogidas en la Figura 1. En este caso se dispone de dos vehículos pesados, uno por cada carril virtual.

c) Definición de la sobrecarga uniforme:

Se considerará la acción de una sobrecarga uniforme que podrá extenderse a toda la superficie de la plataforma, cuyo valor será diferente según el carril virtual que se considere (ver figura 1).

TABLA 4.1-b **VALOR CARACTERÍSTICO DE LA SOBRECARGA DE USO**

SITUACIÓN	VEHÍCULO PESADO $2Q_{ik}$ [kN]	SOBRECARGA UNIFORME q_{ik} (ó q_{rk}) [kN/m^2]
Carril virtual 1	2 · 300	9,0
Carril virtual 2	2 · 200	2,5
Carril virtual 3	2 · 100	2,5
Otros carriles virtuales	0	2,5
Área remanente (q_{rk})	0	2,5

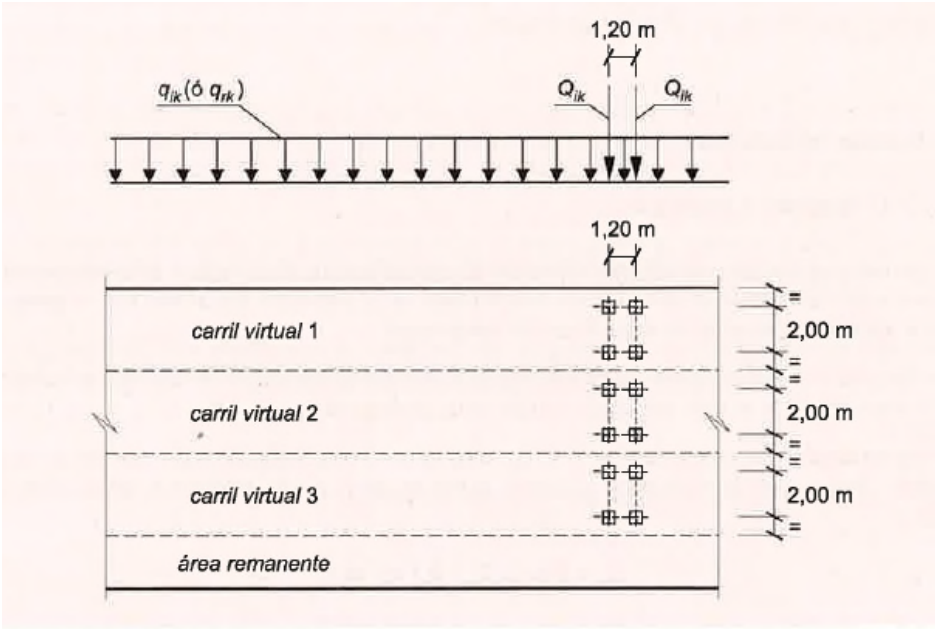


FIGURA 4.1-b **DISTRIBUCIÓN DE VEHÍCULOS PESADOS Y SOBRECARGA UNIFORME**

Figura 1. Distrubución y valores de vehículos pesados y sobrecarga de uso

En la acera se supondrá una sobrecarga peatonal uniforme reducida de 2.50 kN/m^2 para el grupo de cargas gr1 en la zona longitudinal más desfavorable. Este valor es concomitante con el valor característico de la sobrecarga de tráfico. A efectos del cálculo del voladizo sobre el que se dispone la acera se considerará una sobrecarga peatonal uniforme de 5.0 kN/m^2.

d) Fuerzas de frenado o arranque:

El frenado, arranque o cambio de velocidad de los vehículos, dará lugar a una fuerza horizontal uniformemente distribuida en la dirección longitudinal de la carretera soportada por el puente, y se supondrá aplicada al nivel de la superficier del pavimento.

El valor de dicha carga se considera como una fracción del valor de la carga característica vertical que se considere actuando sobre el carril virtual número 1. La expresión final que resulta es la siguiente:

$$Q_{lk} = 360 + 2.7 \cdot L$$

Siendo L la distancia entre juntas o la longitud total del puente (L=72 metros)

$$Q_{lk} = 554.40\ kN$$

Esta carga está limitada por los valores:

$$180\ kN < Q_{lk} < 900\ kN$$

En puentes curvos con radio inferior a 1500 m se tendrá en cuenta el efecto del derrape durante el frenado mediante una fuerza transversal Qtrk actuando simultáneamente a la carga de frenado Qlk en la superficie del pavimento, de valor igual al 25 % de la fuerza de frenado. Este es el caso que nos ocupa:

$$Q_{trk} = 138.60\ kN$$

e) Fuerzas centrífugas:

En puentes de planta curva de radios menores a 200 metros, entre los que se encuentra el puente de Bernabeitia, ha de considerarse una fuerza transversal centrífuga de valor:

$$Q_{tk} = 0.2 \cdot Q_v\ kN$$

Siendo:

Qv: Peso total de todos los vehículos pesados

r: Radio en planta del puente. r = 42 metros

$$Q_{tk} = 200.00\ kN$$

La fuerza Qtk así definida se considera como una fuerza puntual, en la superficie del pavimento, que actua horizontalmente en dirección perpendicular al eje del tablero y en cualquier sección transveral del mismo.

Las cargas Qik, qik, Qlk+Qtrk+Qtk habrán de considerarse por separado con sus coeficientes parciales y factores de simultaneidad correspondientes.

PASO SUPERIOR DE BERNABEITIA			
DETERMINACIÓN DE LAS FUERZAS HORIZONTALES SEGÚN IAP-11			
FUERZA DE FRENADO			
Concepto	**Descripción**	**Unidad**	**Valor**
L	Longitud total del puente	m	72
Qlk	Fuerza total de frenado	kN	554
qlk	Fuerza total de frenado repartida en el tablero	kN/m	7.70
FUERZA DE DERRAPE			
Concepto	**Descripción**	**Unidad**	**Valor**
R	Radio en planta del puente	m	40.823
Qtrk	Fuerza total de derrape		138.60
qtrk	Fuerza total de derrape repartida en el tablero	kN/m	1.93
FUERZA CENTRÍFUGA			
Concepto	**Descripción**	**Unidad**	**Valor**
R	Radio en planta del puente	m	40.823
Qv	Peso total de los vehículos pesados	kN	1000
Qtk	Fuerza total centrífuga	kN	200

3.2.2. Viento (VIEN)

a) Velocidad básica del viento

De acuerdo a la IAP-11 dado que la luz máxima es superior a 40m.

$V_b = c_{dir} \cdot c_{season} \cdot v_{b,0}$

donde:

$C_{dir} = 1$

$C_{season} = 1$

$V_{b,0} = 29$ m/s

Por tanto:

$V_b = 1 \cdot 1 \cdot 29 = 29$ m/s

Considerando como es habitual un periodo de retorno de 100 años.

$V_{b(100)} = C_{prob(100)} \cdot V_b = 1.04 \cdot 29$ m/s $= 30.16$ m/s



Figura 2: Velocidad básica del viento

b) Velocidad media del viento

La velocidad media del viento a una altura Z sobre el terreno dependerá de la rugosidad del terreno, de la topografía y de la velocidad básica del viento:

$V_m(Z) = c_r(z) \cdot c_o \cdot v_b(T)$

Donde:

Co (factor topográfico) = 1.1 para valles que puedan producir un encauzamiento del viento actuante

cr(z) (factor de rugosidad) = $K_r \cdot \ln(z/z_0)$; $Z \geq Z_{min}$

$c_r(z_{min})$; $Z < Z_{min}$

Z: altura del punto de aplicación del empuje del viento respecto del terreno o respecto del nivel mínimo del agua bajo el puente

Kr: factor del terreno

Z0: longitud de la rugosidad

Zmin: altura mínima

TABLA 4.2-b **COEFICIENTES k_r, z_0, Y z_{min} SEGÚN EL TIPO DE ENTORNO**

TIPO DE ENTORNO	k_r	z_0 [m]	z_{min} [m]
0	0,156	0,003	1
I	0,170	0,01	1
II	0,190	0,05	2
III	0,216	0,30	5
IV	0,235	1,00	10

Figura 3. Coeficientes para la determinación de la velocidad media del viento

c) Empuje del viento

El empuje producido por el viento se calculará para el tablero según la siguiente expresión:

$$F_w = \left[\frac{1}{2} \cdot \rho \cdot V_b^2(T)\right] \cdot C_e(z) \cdot C_f \cdot A_{ref}$$

Donde:

Fw: Empuje horizontal del viento

$\frac{1}{2} \cdot \rho \cdot V_b^2(T)$ presión de la velocidad básica del viento qb (N/m2)

ρ: densidad del aire, que se tomará igual a 1.25 kg/m3

Vb(T): velocidad básica del viento (m/s) para un período de retorno T

Cf: Coeficiente de fuerza del elemento considerado

Aref: área de referencia, que se obtendrá como la proyección del área sólida expuesta sore el plano perpendicular a la dirección del viento (m2)

Ce(z): Coeficiente de exposición en función de la altura z calculado según la fórmula siguiente:

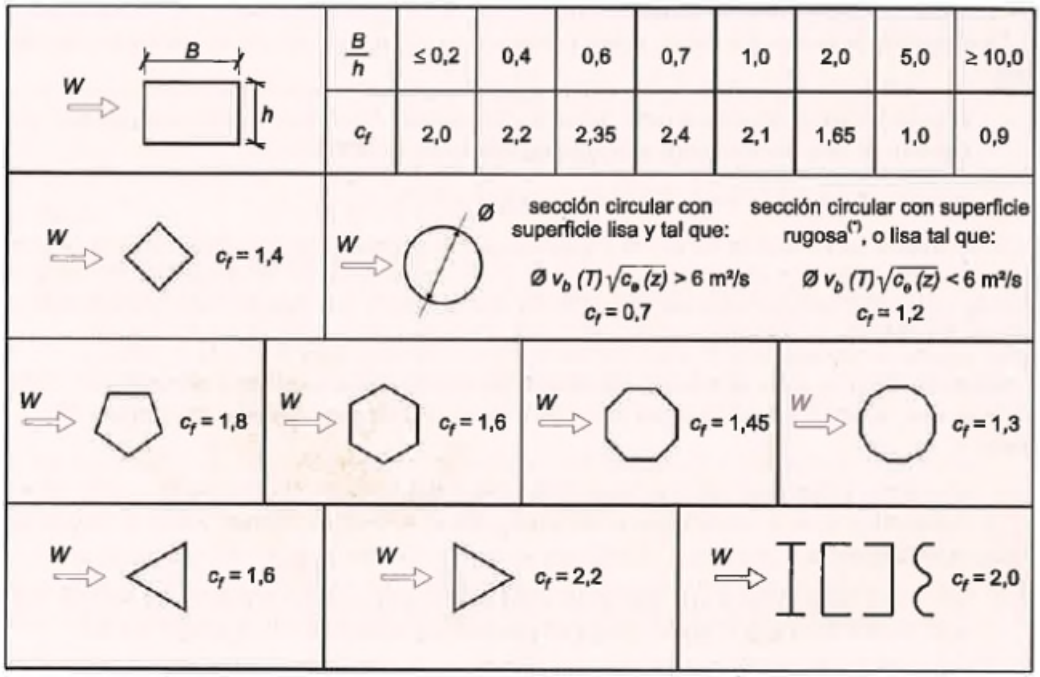
$C_e(z) = k_r^2 \cdot \left[C_0^2 \cdot ln^2\left(\frac{z}{z_0}\right) + 7 \cdot k_l \cdot C_0 \cdot ln\left(\frac{z}{z_0}\right)\right]$ z≥zmin

$C_e(z) = C_e(z_{min})$ z<zmin

kl: factor de turbulencia, que se tomará igual a 1.0

En el caso de que el viento actúe simultáneamente con la sobrecarga de uso, se considerará una superficie expuesta adicional con una altura de 2.00 metros sobre el nivel del pavimento.

El coeficiente de fuerza se tomará de la siguiente figura, suponiendo sección rectangular:



(*) Se tomará siempre superficie rugosa excepto si la rugosidad superficial equivalente resulta menor de $\phi \cdot 10^{-5}$ m

FIGURA 4.2-b **COEFICIENTE DE FUERZA c_f PARA LAS SECCIONES MÁS HABITUALES**

Figura 4: Determinación del coeficiente de fuerza

d) Dirección del viento

Se considera como acción d viento pésima la perpendicular a la cuerda del tablero. Las cargas que genera serán las siguientes:

- *Empuje transversal*, aplicado a una altura del 60 % de la altura equivalente respecto a la base del tablero
- *Empuje vertical*, aplicado a una distancia del borde de barlovento igual a un cuarto de la anchura del tablero. En este caso se tomará un coeficiente de fuerza de valor $C_{f,z}$ = +/- 0.9

El viento paralelo a la cuerda del tablero tiene un valor de la cuarta parte del viento perpendicular, y no lleva asociada componente vertical, por lo que no se considera en el diseño.

PASO SUPERIOR DE BERNABEITIA

DETERMINACIÓN DE LAS FUERZAS DE VIENTO SEGÚN IAP-11

VELOCIDAD BÁSICA DEL VIENTO

Concepto	Descripción	Unidad	Valor
Vref	Velocidad de viento de referencia	m/s	29
Cdir	Factor direccional del viento		1.0
Cseason	Factor estacional del viento		1.00
T	Período de retorno	años	100.00
Cprob	Factor de probabilidad		1.04
Vb(T)	Velocidad básica de viento para un período de retorno T	m/s	30.16

VELOCIDAD MEDIA DEL VIENTO Y COEFICIENTE DE EXPOSICIÓN

Concepto	Descripción	Unidad	Valor
C0	Factor de topografía		1.00
Tipo	Tipo de entorno		2
Kr	Factor de terreno		0.19
Z0	Longitud de la rugosidad	m	0.05
Zmin	Altura mínima	m	2
Z	Altura del punto de aplicación del viento	m	6.50
Cr(Z)	Factor de rugosidad		0.925
Vm(Z)	Velocidad media del viento	m/s	27.89
Ce(Z)	Coeficiente de exposición		2.085

GEOMETRÍA DEL TABLERO

Concepto	Descripción	Unidad	Valor
hs	Canto del cajón metálico	m	0.85
hh	Canto de la losa de hormigón	m	0.25
hne	Canto no estructural expuesto al viento	m	0.21
ef	Espesor de firme	m	0.08
Hscu	Altura de la sobrecarga	m	2.00
heq	Altura equivalente	m	1.31
heq,scu	Altura equivalente con sobrecarga	m	3.18
B	Ancho de tablero	m	9.36

COEFICIENTES DE FUERZA EN TABLERO

Concepto	Descripción	Unidad	Valor
Cf	Coeficiente de fuerza calculado		0.358
Cf,scu	Coeficiente de fuerza calculado con sobrecarga		1.617
Cf,lim	Coeficiente de fuerza limitado		1.300
Cf,scu,lim	Coeficiente de fuerza limitado con sobrecarga		1.617
α	Inclinación cajón	º	16.390
rα	Reducción por inclinación		0.947
rα,scu	Reducción por inclinación con sobrecarga		0.978
Cf,final	Coeficiente de fuerza final		1.231
Cf,scu,final	Coeficiente de fuerza final con sobrecarga		1.582

EMPUJES DEL VIENTO EN EL TABLERO

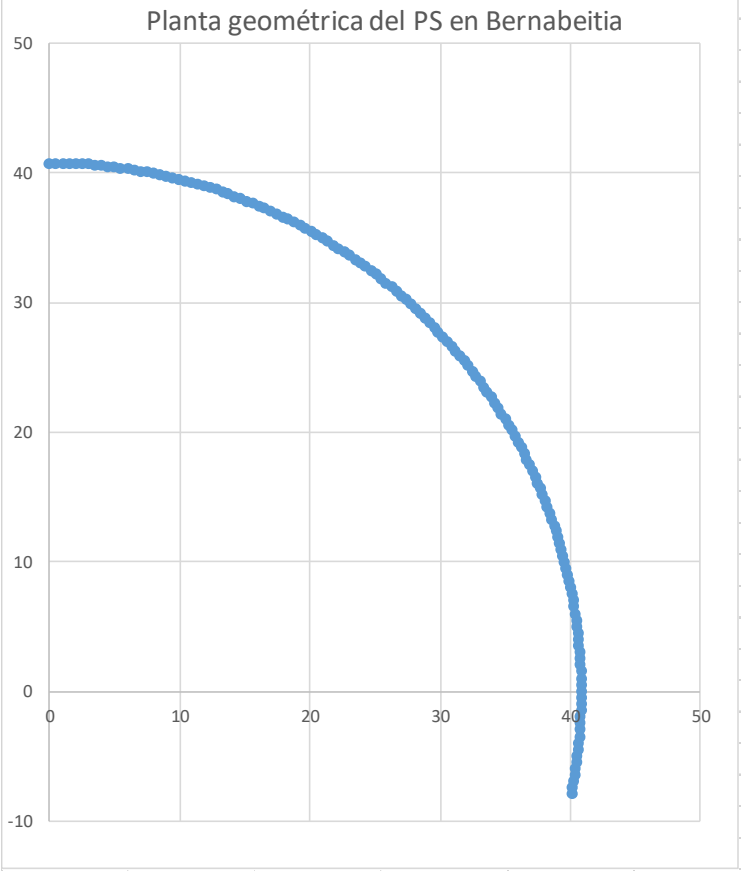
Concepto	Descripción	Unidad	Valor
Pw	Presión de viento	N/m2	568.5
Fw,tra	Empuje del viento transversal	N/m	1912
Fw,tra,scu	Empuje del viento transversal con sobrecarga	N/m	5964
Fw,ver	Empuje del viento vertical	N/m	9982
Fw,ver,scu	Empuje del viento vertical con sobrecarga	N/m	9982
Z Fw,tra	Altura del empuje del viento transversal	m	0.79
Z Fw,tra,scu	Altura del empuje del viento transversal con sobrecarga	m	1.91
Exc Fw,ver	Excentricidad del empuje del viento vertical	m	2.34
Exc Fw,ver,scu	Excentricidad del empuje del viento vertical con sobrecarga	m	2.34

EMPUJES DEL VIENTO EN PILAS

Concepto	Descripción	Unidad	Valor
Pw	Presión de viento x Ce	N/m2	1185.5
Cf	Coeficiente de fuerza en pilas		1.200
Dp	Diámetro de las pilas	m	1.40
Fw,pilas	Fuerza de viento el pilas	N/m	1992

PASO SUPERIOR DE BERNABEITIA

DETERMINACIÓN DE LA DIRECCIÓN DEL VIENTO



VIENTO PROYECTADO	
Ángulo inicial (E-1)	0
Ángulo final (E-2)	101.053
Angulo medio	50.527
Factor proyección X	-0.772
Factor proyección Y	0.636

Se toma como dirección de viento la bisectriz del ángulo que forman las tangentes del eje del tablero en estribos 1 y 2.

3.2.3. Acción térmica (temp)

A afectos de aplicación de la IAP se considera que esta pasarela es una estructura de tipo 2 (tableros mixtos compuestos por acero estructural y homigón armado o pretensado conectados de forma que ambos materiales trabajen de forma solidaria).

3.2.3.1. Temperatura máxima y mínima del aire

Dada la situación geográfica del puente y según la figura 4.3-a de la IAP-11, y para un período de retorno de 50 años, la temperatura máxima a considerar a efectos de la componene uniformde temperatura será:

Tmax = 46º

Para un periodo de retorno de 100 años este valor se toma igual a:

Tmax,100 = 1.04 Tmax = 47.84º

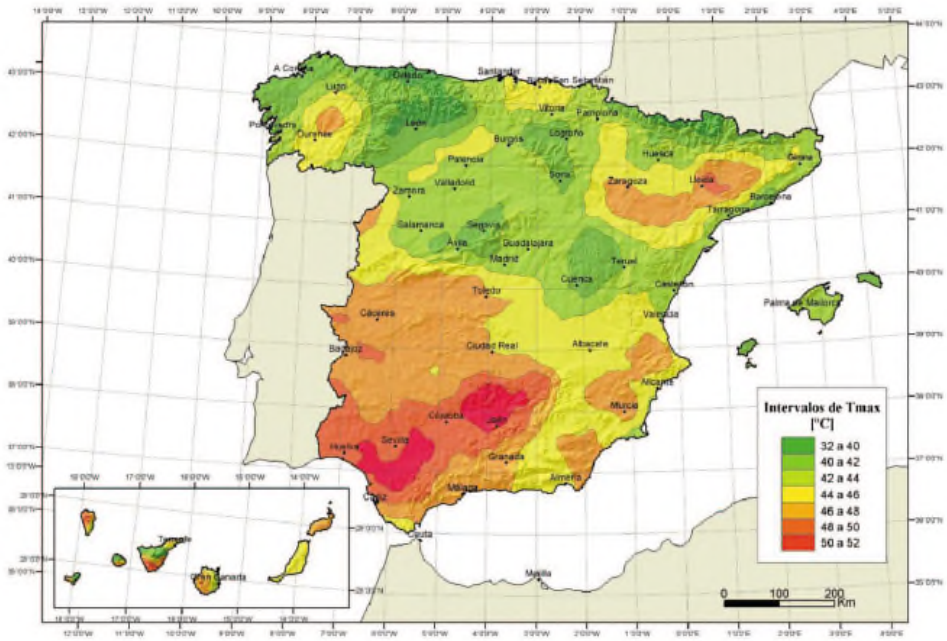


FIGURA 4.3-a ISOTERMAS DE LA TEMPERATURA MÁXIMA ANUAL DEL AIRE, T_{max} [ºC]

Figura 5: Determinación de la temperatura máxima del aire

Como valor característico de la temperatura mínima del aire a la sombra **Tmin** se tomará, para un período de retorno de 50 años, el que se deduce de la tabla 4.3-a para una altitud de 100 m, y de la zona climática invernal 1 que se deduce de la figura 4.3-b. **Tmin = -7º**



FIGURA 4.3-b ZONAS CLIMÁTICAS DE INVIERNO

Figura 6: Determinación de la zona climática de invierno

Para un periodo de retorno de 100 años el coeficiente que se obtiene es superior a la unidad, y dado que la temperatura mínima es negativa, se ha de multiplicar por 1.11:

Tmin,100 = -10.0º

3.2.3.2. Componente uniforme de la temperatura del tablero

La componente uniforme de la temperatura del tablero, tendrá un valor mínimo **Te,min** y un valor máximo **Te,max** que se determinarán a partir de la temperatura del aire, mediante las siguientes expresiones:

Te,min= Tmin + Te,min

Te,max= Tmax + Te,max

Como se trata de un tablero tipo 2, en base a la tabla 4.3-b de la IAP-11, y para un período de retorno de 50 años, resultan estos valores:

Te,min= -10.0ºC + 4ºC = -6.0ºC

Te,max= 47.84ºC + 4ºC = 51.84ºC

3.2.3.3. Rango de la componente uniforme de la temperatura

El rango de variación de la componente uniforme de temperatura en el tablero será:

TN=Te,max – Te,min =51.84ºC – (-6.0)ºC = 57.0ºC

El valor característico de la máxima variación de la componente uniforme de temperatura en contracción TN,con será:

TN,con = T0 – Te,min

El valor característico de la máxima variación de la componente uniforme de temperatura en dilatación TN,exp será:

TN,exp = Te,max - T0

Se ha decidido tomar un valor de la temperatura de referencia de T0= 15ºC a falta de información más precisa acerca del período de construcción de la estructura. De esta manera se obtienen los siguientes valores:

TN,con = 15ºC – (-6.0)ºC = 21.0ºC

TN,exp = 51.84ºC – 15ºC = 36.84ºC

3.2.3.4. Componente de la diferencia de temperatura

3.2.3.4.1 Diferencia vertical

Para puentes mixtos se considera un gradiente positivo en el que la sección parcial de acero presenta un incremento térmico del siguiente valor respecto a la sección parcial de hormigón:

$$\Delta T_{M,heat} = 18^{o} C$$

En el caso del gradiente negativo la sección parcial de acero presenta un incremento térmico del siguiente valor respecto a la sección parcial de hormigón:

$$\Delta T_{M,cool} = -10^{o} C$$

3.2.3.4.2 Diferencia horizontal

No se considerará diferencia horizontal de temperatura entre un lado y otro de la sección transversal ya que debido a la relación entre su ancho y su luz provoca que dicho efecto sea despreciable.

3.2.3.5. Simultaneidad de la componente uniforme y la diferencia de temperatura

Para tener en cuenta la actuación simultánea de la variación de la componente uniforme, TN,con o TN,exp, y la diferencia de temperatura, TM,heat o TM,cool ambas se combinarán de acuerdo con las siguientes expresiones:

TM + 0.35· TN

0.75· TM + TN

PASO SUPERIOR DE BERNABEITIA

DETERMINACIÓN DE LAS FUERZAS TÉRMICAS SEGÚN IAP-11

TEMPERATURA MÁXIMA Y MÍNIMA DEL AIRE

Concepto	Descripción	Unidad	Valor
Zona	Zona climática invernal		1
Altitud	Altitud topográfica de la ubicación del puente	m	100
Tmax,50	Temperatura máxima del aire para T=50 años	º	46
Tmin,50	Temperatura mínima del aire para T=50 años	º	-9
T	Período de retorno a considerar	años	100.00
kmax	Coeficiente para Tmin,100		1.039
kmin	Coeficiente para Tmax,100		1.111
Tmax,100	Temperatura máxima del aire para T=100 años	º	47.8
Tmin,100	Temperatura mínima del aire para T=100 años	º	-10.0

COMPONENTE UNIFORME DE TEMPERATURA

Concepto	Descripción	Unidad	Valor
Inc Tmax	Incremento sobre Tmax para puentes mixtos	º	4.0
Inc Tmin	Incremento sobre Tmin para puentes mixtos	º	4.0
Te,max	Incremento uniforme de temperatura	º	51.8
Te,min	Decremento uniforme de temperatura	º	-6.0
T0	Temperatura de referencia	º	15.0
Inc TN,exp	Incremento de temperatura de cálculo	º	36.8
Inc TN,con	Decremento de temperatura de cálculo	º	-21.0

COMPONENTE DE DIFERENCIA DE TEMPERATURA

Concepto	Descripción	Unidad	Valor
Inc acero	Incremento de temperatura del acero respecto al hormigón	º	18.0
Dec acero	Decremento de temperatura del acero respecto al hormigón	º	-10.00

HIPÓTESIS DE ACCIONES TÉRMICAS

Concepto	Descripción	Unidad	Unif	Grad
Hipótesis 1	Hipótesis 1 de tempetatura (grad pos + exp)	º	12.9	18.0
Hipótesis 2	Hipótesis 2 de tempetatura (grad pos + con)	º	-7.3	18.0
Hipótesis 3	Hipótesis 3 de tempetatura (grad neg + exp)	º	12.9	-10.0
Hipótesis 4	Hipótesis 4 de tempetatura (grad neg + con)	º	-7.3	-10.0
Hipótesis 5	Hipótesis 5 de tempetatura (exp + grad pos)	º	36.8	13.5
Hipótesis 6	Hipótesis 5 de tempetatura (con + grad pos)	º	-21.0	13.5
Hipótesis 7	Hipótesis 5 de tempetatura (exp + grad neg)	º	36.8	-7.5
Hipótesis 8	Hipótesis 5 de tempetatura (con + grad neg)	º	-21.0	-7.5

3.2.4. Nieve

No se considerarán los efectos de las cargas de nieve, ya que según la Instrucción IAP-11, sólo será necesario considerar la sobrecarga de nieve en puentes situados en zonas de alta montaña o durante la construcción.

3.2.5. Acciones sísmicas

No se considerarán los efectos de las acciones sísmicas ya que según el mapa de peligrosidad sísmica recogido en la figura 3.1 de la Instrucción NCSP-07 la estructura se encuentra en una zopna con ab<0.04g, para la cual no se requiere la consideración de las acciones sísmicas en el diseño.

4. COMBINACIÓN DE ACCIONES

4.1. Valores representativos de las acciones

Para las acciones permanentes se considera un único valor representativo, coincidente con el valor característico.

Para cada una de las acciones variables además de su valor característico se considerarán los siguientes valores representativos, según la comprobación de que se trate

- Valor de combinación: $\psi_0 \cdot QK$
- Valor frecuente: $\psi_1 \cdot QK$
- Valor casi-permanente: $\psi_2 \cdot QK$

El valor del coeficiente de simultaneidad sera diferente según la acción de que se trate. Se adoptarán los recogidos en la tabla 6.1-a de la IAP-11

TABLA 6.1-a **FACTORES DE SIMULTANEIDAD ψ**

ACCIÓN			ψ_0	ψ_1	ψ_2
Sobrecarga de uso	gr 1, Cargas verticales	Vehículos pesados	0,75	0,75	0
		Sobrecarga uniforme	0,4	0,4	0 / 0,2(1)
		Carga en aceras	0,4	0,4	0
	gr 2, Fuerzas horizontales		0	0	0
	gr 3, Peatones		0	0	0
	gr 4, Aglomeraciones		0	0	0
	Sobrecarga de uso en pasarelas		0,4	0,4	0
Viento	F_{wk}	En situación persistente	0,6	0,2	0
		En construcción	0,8	0	0
		En pasarelas	0,3	0,2	0
Acción térmica	T_k		0,6	0,6	0,5
Nieve	$Q_{Sn,k}$	En construcción	0,8	0	0
Acción del agua	W_k	Empuje hidrostático	1,0	1,0	1,0
		Empuje hidrodinámico	1,0	1,0	1,0
Sobrecargas de construcción	Q_c		1,0	0	1,0

(1) El factor de simultaneidad ψ_2 correspondiente a la sobrecarga uniforme se tomará igual a 0, salvo en el caso de la combinación de acciones en situación sísmica (*apartado 6.3.1.3*), para la cual se tomará igual a 0,2.

Figura 7. Factores de simultaneidad

4.2. Valores de cálculo de las acciones

El valor de cálculo de una acción se obtiene multiplicando su valor representativo por el correspondiente coeficiente parcial γ_F.

4.2.1. Valor de calculo para comprobaciones en ELU

4.2.1.1. Comprobaciones de equilibrio en situación persistente o transitoria

Se adoptan los valores de los coeficientes parciales γ_F indicados en la tabla 6.2-a de la IAP-11

TABLA 6.2-a COEFICIENTES PARCIALES PARA LAS ACCIONES γ_F (PARA LA COMPROBACIÓN DEL ELU DE EQUILIBRIO)

ACCIÓN		EFECTO	
		ESTABILIZADOR	DESESTABILIZADOR
Permanente (*G* y G*)	Peso propio	0,9(1)	1,1(1)
	Carga muerta	0,9(1)	1,1(1)
	Empuje del terreno	1,0	1,5
Variable (*Q*)	Sobrecarga de uso	0	1,35
	Sobrecarga de uso en terraplenes	0	1,5
	Acciones climáticas(2)	0	1,5
	Empuje hidrostático	0	1,5
	Empuje hidrodinámico	0	1,5
	Sobrecargas de construcción	0	1,35

(1) Los valores de 0,9 y 1,1 podrán sustituirse por 0,95 y 1,05 respectivamente, si se prevé la colocación de sistemas de control que permitan conocer, durante la ejecución de la obra, el valor de las fuerzas de desequilibrio y si se pueden adoptar las medidas correctoras necesarias para mantener este valor dentro de los límites que garanticen la seguridad de todos los elementos de la estructura afectados por esta acción. Los equipos y sistemas de control deberán ser definidos y valorados en los diferentes documentos del proyecto, de forma que sea preceptiva su instalación en la obra, incluyéndose una descripción detallada de las medidas correctoras que deberán adoptarse caso de ser necesarias.
(2) Por acciones climáticas se entiende la acción térmica, el viento y la nieve.

Figura 8. Coeficientes parciales para las acciones en la comprobación de equilibrio

4.2.1.2. Comprobaciones resistentes en situación persistente o transitoria

Se adoptan los valores de los coeficientes parciales γ_F indicados en la tabla 6.2-b de la IAP-11

TABLA 6.2-b COEFICIENTES PARCIALES PARA LAS ACCIONES γ_F (PARA LAS COMPROBACIONES RESISTENTES)

ACCIÓN		EFECTO	
		FAVORABLE	DESFAVORABLE
Permanente de valor constante (*G*)	Peso propio	1,0	1,35
	Carga muerta	1,0	1,35
Permanente de valor no constante (*G**)	Pretensado P_1	1,0	1,0 / 1,2(1) / 1,3(2)
	Pretensado P_2	1,0	1,35
	Otras presolicitaciones	1,0	1,0
	Reológicas	1,0	1,35
	Empuje del terreno	1,0	1,5
	Asientos	0	1,2 / 1,35(3)
	Rozamiento de apoyos deslizantes	1,0	1,35
Variable (*Q*)	Sobrecarga de uso	0	1,35
	Sobrecarga de uso en terraplenes	0	1,5
	Acciones climáticas	0	1,5
	Empuje hidrostático	0	1,5
	Empuje hidrodinámico	0	1,5
	Sobrecargas de construcción	0	1,35

(1) El coeficiente $\gamma_{G^*} = 1,2$ será de aplicación al pretensado P_1 en el caso de verificaciones locales tales como la transmisión de la fuerza de pretensado al hormigón en zonas de anclajes, cuando se toma como valor de la acción el que corresponde a la carga máxima (tensión de rotura) del elemento a tesar.
(2) El coeficiente $\gamma_{G^*} = 1,3$ se aplicará al pretensado P_1 en casos de inestabilidad (pandeo) cuando ésta pueda ser inducida por el axil debido a un pretensado exterior.
(3) El coeficiente $\gamma_{G^*} = 1,35$ corresponde a una evaluación de los efectos de los asientos mediante un cálculo elasto-plástico, mientras que el valor $\gamma_{G^*} = 1,2$ corresponde a un cálculo elástico de esfuerzos.

Figura 9. Coeficientes parciales para las acciones en la comprobación resistente

4.2.2. Valor de calculo para comprobaciones en ELS

Para las comprobaciones en estado límite de servicio, se adoptan los valores de los coeficientes parciales γ_F indicados en la tabla 6.2-c de la IAP-11

TABLA 6.2-c COEFICIENTES PARCIALES PARA LAS ACCIONES γ_F (ELS)

ACCIÓN		EFECTO	
		FAVORABLE	DESFAVORABLE
Permanente de valor constante (*G*)	Peso propio	1,0	1,0
	Carga muerta	1,0	1,0
Permanente de valor no constante (*G**)	Pretensado P_1	0,9(1)	1,1(1)
	Pretensado P_2	1,0	1,0
	Otras presolicitaciones	1,0	1,0
	Reológicas	1,0	1,0
	Empuje del terreno	1,0	1,0
	Asientos	0	1,0
	Rozamiento de apoyos deslizantes	1,0	1,0
Variable (*Q*)	Sobrecarga de uso	0	1,0
	Sobrecarga de uso en terraplenes	0	1,0
	Acciones climáticas	0	1,0
	Empuje hidrostático	0	1,0
	Empuje hidrodinámico	0	1,0
	Sobrecargas de construcción	0	1,0

(1) Para la acción del pretensado se tomarán los coeficientes que indique la EHE-08 o normativa que la sustituya. En la tabla figuran los valores que la EHE-08 recoge para el caso de estructuras postesas. En el caso de estructuras pretesas, los coeficientes parciales son 0,95 y 1,05 para efecto favorable y desfavorable, respectivamente.

Figura 10. Coeficientes parciales para las acciones en la comprobación de ELS

4.3. Combinacion de acciones

4.3.1. Combinaciones para comprobaciones en ELU

La combinación de acciones en situación permente o transitoria se hará de acuerdo con la expresión siguiente:

$$\gamma_{G,j} \cdot Gk,j + \gamma_{Gm} \cdot G^*k,m + \gamma_{Q,1} \cdot Qk,1 + \gamma_{Q,i} \cdot \psi_{0,i} \cdot Qk,i$$

Donde:

Coef. Parcial	Efecto favorable	Efecto desfavorable
G	1.00	1.35

$_{Q,S}$	0	1.35
$_{Q,V}$	0	1.50
$_{Q,T}$	0	1.50

4.3.2. Combinaciones para comprobaciones en ELS

Según el estado límite que se vaya a verificar, se adoptará uno de los tres tipos de combinación de acciones indicados a continuación.

4.3.2.1. Combinación característica

$\gamma_{G,j} \cdot Gk,j + \gamma_{Gm} \cdot G^*k,m + \gamma_{Q,1} \cdot Qk,1 + \gamma_{Q,i} \cdot \psi_{0,i} \cdot Qk,i$

Donde:

Coef. Parcial	Efecto favorable	Efecto desfavorable
$_{G}$	1.00	1.00
$_{Q,S}$	0	1.00
$_{Q,V}$	0	1.00
$_{Q,T}$	0	1.00

4.3.2.2. Combinación frecuente

$\gamma_{G,j} \cdot Gk,j + \gamma_{Gm} \cdot G^*k,m + \gamma_{Q,1} \cdot \psi_{1,1} \cdot Qk,1 + \gamma_{Q,i} \cdot \psi_{2,i} \cdot Qk,i$

Así las combinaciones que se calculan, en función de qué acción variable se considere preponderante, serán las siguientes:

Donde el valor de los coeficientes parciales son los mismos que en la combinación característica.

4.3.2.3. Combinación casi-permanente

$\gamma_{G,j} \cdot Gk,j + \gamma_{Gm} \cdot G^*k,m + \gamma_{Q,i} \cdot \psi_{2,i} \cdot Qk,i$

Así las combinaciones que se cálculan, en función de que acción variable se considere preponderante, será la siguiente:

Donde el valor de los coeficientes parciales son los mismos que en la combinación característica.

5. CÁLCULO LONGITUDINAL DEL TABLERO

5.1. Modelo de cálculo longitudinal

El cálculo global se ha realizado con un modelo de barras mediante el programa RM Bridge, perteneciente al paquete OpenBridge Designer, de Bentley. Se trata de un modelado estructural mediante elementos barra, al que se dota del trazado real de la carretera, tanto en planta como en alzado y peralte.

5.1.1. Modelo geométrico

Las secciones transversales se definen mediante un editor de tipo CAD. Se han definido dos secciones completas, una con acción mixta simple y otra con doble acción mixta.

La definición longitudinal se realiza completa, indicándole al programa qué parte de la sección es metálica y qué parte es de hormigón, de manera que se generarán barras independientes con las secciones parciales de cada material y una barra conjunta con las propiedades homogeneizadas.

Dado que el cálculo que se ha desarrollado es puramente longitudinal, no se han modelado los voladizos como elementos transversales sino que forman parte únicamente de la sección transversal de los elementos longitudinales. Los cálculos transversales no se han realizado a partir del modelo global de cálculo, sino que se han desarrollado con modelos locales independientes.

Todos los elementos que no se han modelizado por no interveir en el trabajo longirudinal del tablero se introcuden como pesos adicionales.

A continuación, se muestran algunas imágenes del modelo de cálculo.

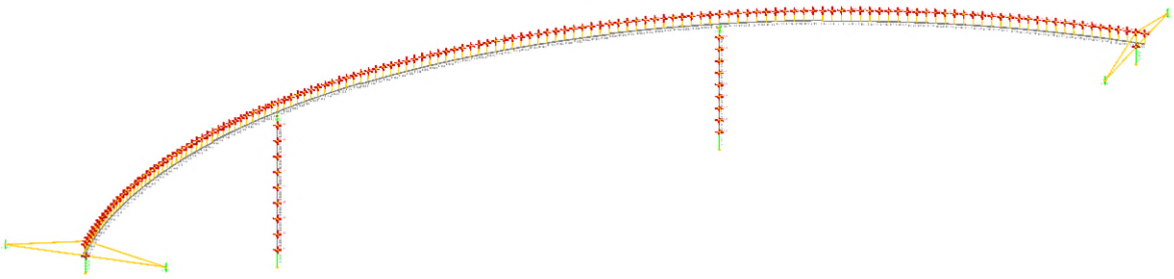


Figura 11. Modelo de cálculo estructural con barras

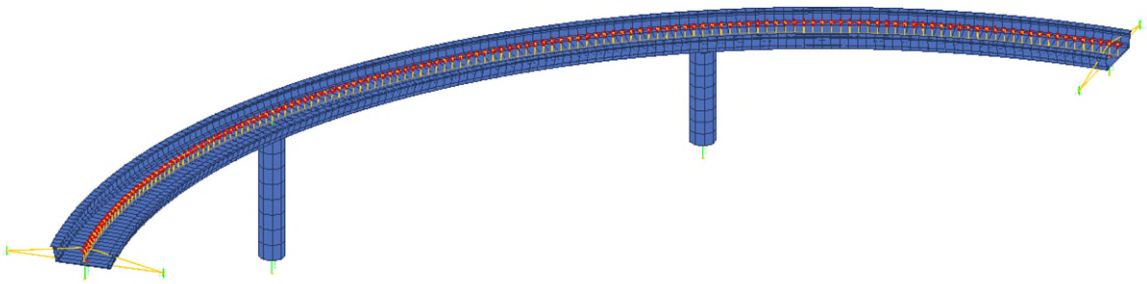


Figura 12. Vista del cajón metálico

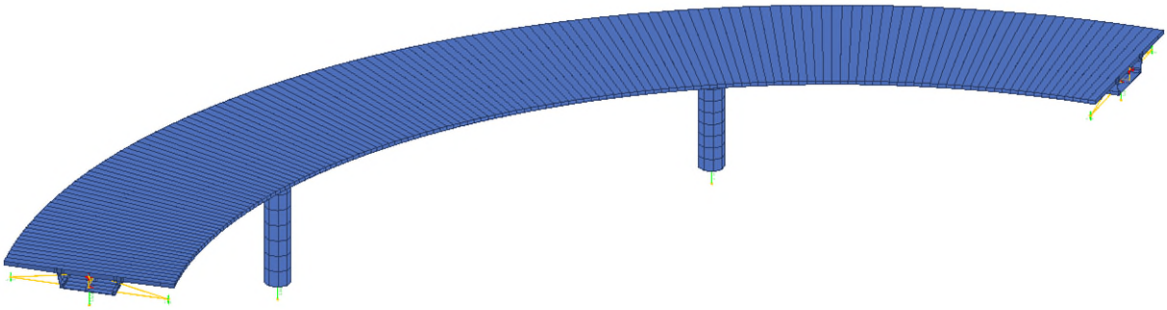


Figura 13. Vista completa del modelo de cálculo

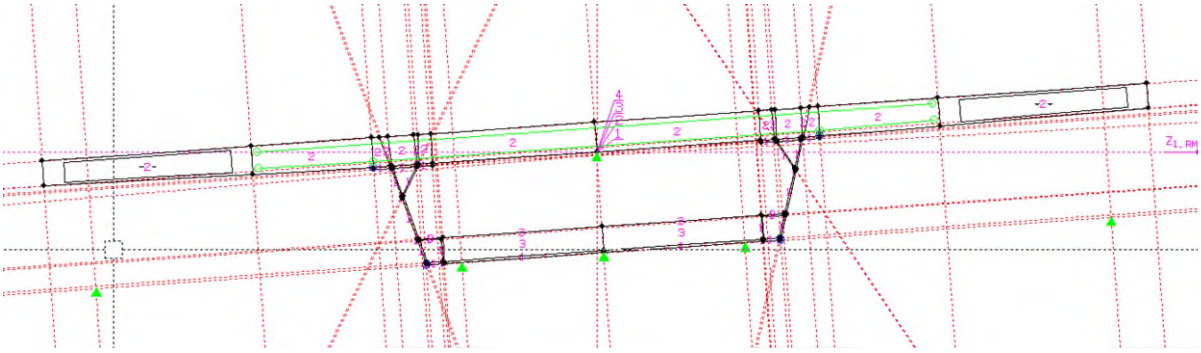


Figura 14. Definición de la sección transversal con doble acción mixta

La definición geométrica y del modelo y los materiales empleados se incluyen en el ***apéndice 1*** al presente documento.

5.1.2. Cargas

Las cargas introducidas se corresponden con las definidas en el apartado 3 del presente documento. En el *apéndice 2* se incluye la definición de cargas del modelo de cálculo.

5.1.3. Proceso constructivo

Este tipo de puentes construidos por fases presentan una fuerte dependencia de la manera en que las cargas se van introduciendo al modelo, por tanto, éste ha de representar fielmente no sólo la geometría, los materiales y las acciones, sino también la secuencia en que los diferentes elementos entran a formar parte de la estructura.

Se han definido la siguiente secuencia de construcción:

1. **Colocación de los tramos extremos de cajón metálico sobre apoyos provisionales:**
- Elementos activados:
  Tramos extremos de cajón metálico
- Cargas aplicadas:
  Peso propio del cajón colocado (estructural) y de sus arriostramientos y rigidización (no estructural)

2. **Colocación del tramo central de cajón metálico sobre apoyos provisionales:**
- Elementos activados:
  Tramos extremos y central de cajón metálico
- Cargas aplicadas:
  Peso propio del tramo de cajón colocado (estructural) y de sus arriostramientos y rigidización (no estructural)

3. **Unión de los tramos de cajón:**
- Elementos activados:
  Los dos tramos de unión entre tramos de cajón metálico
- Cargas aplicadas:
  Peso propio de los dos tramos de unión entre tramos de cajón metálico

4. **Hormigonado de la losa inferior y los rellenos de los extremos.**
- Elementos activados:
  Ninguno
- Cargas aplicadas:

Peso propio de la losa inferior de hormigón y peso de los rellenos de los extremos.

5. **Hormigonado de la losa superior sobre pilas**

- Elementos activados:

  Losa inferior sobre pilas

- Cargas aplicadas:

  Peso propio de la losa superior de hormigón en zona de pilas.

6. **Hormigonado del resto de la losa superior**

- Elementos activados:

  Losa superior en zona de pilas

- Cargas aplicadas:

  Peso propio del resto de la losa superior

7. **Instalación del firme, zócalos y barreras:**

- Elementos activados:

  Resto de la losa superior y todos los elementos mixtos.

- Cargas aplicadas:

  Resto de cargas permanentes.

5.2. Comprobaciones de estado límite de servicio

Para realizar las comprobaciones de Estado Límite de servicio y Estado Límite Último habrá de tenerse en cuenta la sección eficaz elástica y última respectivamente, que se obtiene aplicando lo recogido en elartículo 21 de la EAE:

PASO SUPERIOR DE BERNABEITIA

DETERMINACIÓN DE LOS ANCHOS EFICACES SEGÚN ARTÍCULO 21 DE LA EAE

Concepto	Descripción	Vano extremo	Vano central	Pila
Luz (m)	*Luz entre apoyos*	22.5	27	
L (m)	*Longitud de referencia*	19.125	18.9	12.375
B0 (m)	*Ancho del vuelo*	2.94	2.94	2.94
β	*Factor geométrico*	0.154	0.156	0.238
ψ el	*Coeficiente reductor elástico*	0.619	0.866	0.399
ψ ul	*Coeficiente reductor ELU*	0.929	0.978	0.804
Red,el (m)	*Reducción elástica*	1.12	0.39	1.77
Semiancho, el (m)	*Semiancho de losa reducido elástico*	3.56	4.29	2.91
Red,ELU (m)	*Reducción ELU*	0.21	0.07	0.58
Semiancho,ELU (m)	*Semiancho de losa reducido ELU*	4.47	4.61	4.10

5.2.1. Comprobación del Estado Límite de plastificaciones locales

Según el artículo 41 de la EAE, las tensiones máximas en cualquier punto de la estructura bajo la combinación poco probable de acciones deberán limitarse de acuerdo con la siguiente expresión:

$$\sigma_{co} = \sqrt{\sigma_x^2 + \sigma_y^2 + 3 \cdot \tau_{xy}^2} \leq f_y$$

En el ***apéndice 3*** se muentran los cálculos realizados para determinar el cumplimiento de esta comprobación.

5.2.2. Comprobación del Estado Límite de deformaciones transversales en paneles esbeltos

Según el artículo 40 de la EAE, puede considerarse que los fenómenos de fatiga por respiro de paneles se mantienen dentro de límites aceptables cuando, para la combinación frecuente de acciones, se cumple la limitación indicada a continuación:

$$\left(\frac{\sigma_{x,Ed,ser}}{1.1 \cdot \sigma_{cr,i}}\right)^2 + \left(\frac{\tau_{Ed,ser}}{\tau_{cr,i}}\right)^2$$

Dicha comprobación no será necesaria si la esbeltez del panel es inferior a un valor límite fijado en el citado artículo de la EAE. Se comprueba dicha condición para el panel más esbelto que el alma.

PASO SUPERIOR EN BERNABEITIA

ESTADO LÍMITE DE DEFORMACIONES TRANSVERSALES EN PANELES ESBELTOS

Artículo 40 EAE

Concepto	Descripción	Unidad	Valor
b	Ancho del panel (altura del alma)	m	0.85
t	Espesor del panel (alma)	mm	15
b/t	Esbeltez del panel (alma)		57
b/t lim	Esbeltez límite		138

No es necesario comprobar el ELS de deformaciones del alma

5.2.3. Comprobación del Estado Límite de deformaciones de la estructura

En puentes de carretera se recomienda que la rigidez del tablero sea tal que, bajo la actuación del valor frecuente de las sobrecargas de tráfico establecido por la Instrucción sobre acciones a considerar en el proyecto de puentes de carretera (IAP-11), la flecha correspondiente a dichas sobrecargas no supere el siguiente valor:

$\frac{L}{1000}$ en puentes de carretera = 27 mm

$\frac{L}{1200}$ en puentes urbanos con aceras transitables = 22.5 mm

Combinando la envolvente de vehículos pesados multiplicada por el factor de simultaneidad correspondioente a dicha acción en combinación frecuente (0.75), la envolvente de sobrecarga uniforme por su factor de simultaneidad para la misma combinación (0.4), y la sobrecarga en aceras con sus factores de simultaneidad para el grupo gr1 y la combinación precuente (0.5*0.4), se obtienen valores máximos de flecha de 22 mm en el vano principal, cumpliendo el máximo establecido para puentes urbanos con aceras transitables.

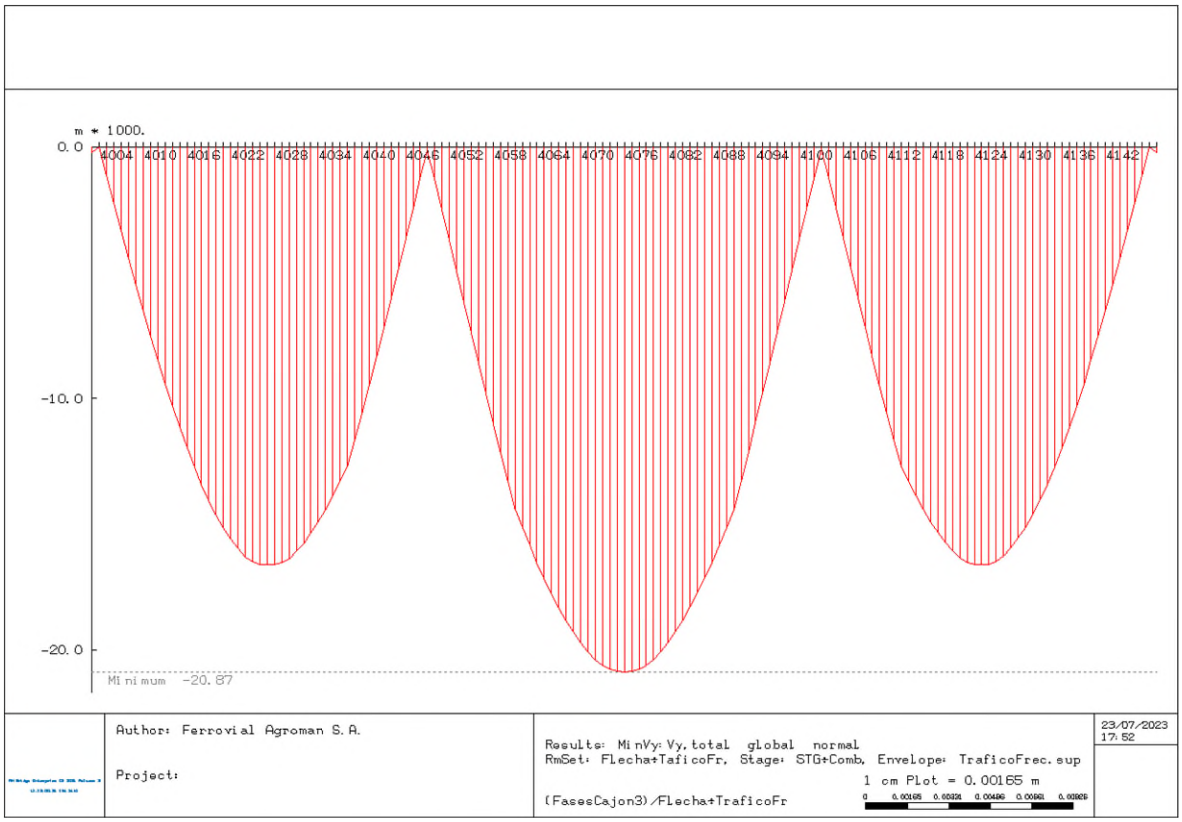


Figura 15. Deformada del tablero para la parte de tráfico de la combinación frecuente

5.2.4. Comprobación de Estado Límite de fisuración

El límite de apertura de fisura correspondiente a la clase de exposición del proyecto (IIa) es de 0.30 mm. Habrá de comprobarse que dicha apertura de fisura no se supera en la combinación quasi-permanente de acciones.

La losa superior del tablero puede estar sometida a esfuerzos de flexotracción debido a los efectos reológicos y a las acciones térmicas. Las parejas Axil-Momento solicitantes en la combinación quasi-

permanente de acciones, junto con la comprobación de la apertura de fisura correspondiente a dichas solicitaciones se presenta en el ***apéndice 4***. Se comprueba que en estas circunstancias no se supera en ningún caso la apertura de fisura máxima permitida.

5.3. Comprobaciones de estado límite último

Para realizar las comprobaciones de Estado Límite Último es necesario clasificar cada uno de los elementos que componen la sección de acero según el Artículo 20 de la EAE:

PASO SUPERIOR EN BERNABEITIA

CLASIFICACIÓN DE PANELES

ALAS SUPERIORES (ALAS VOLADAS)

t	*Espesor de chapa*	m	0.02
C	*Longitud del ala*	m	0.14
C/t	*Esbeltez*	-	7.00
ε	*Correción por fy*		0.8136
(C/t) / ε		-	8.60
Clase	*Clase*	-	1

ALMAS FLEXOCOMPRIMIDAS

t	*Espesor de chapa*	m	0.015
C	*Altura del panel*	m	0.85
C/t	*Esbeltez*	-	56.67
ε	*Correción por fy*		0.8136
α			0.5
C/t lim clase 1		-	58.58
C/t lim clase 2		-	67.46
Clase	*Clase*	-	1

ALA INFERIOR (ALAS COMPRIMIDAS)

t	*Espesor de chapa*	m	0.02
C	*Anchura panel*	m	0.562
C/t	*Esbeltez*	-	28.10
ε	*Correción por fy*		0.8136
(C/t) / ε		-	34.54
Clase	*Clase*	-	2

ALA INFERIOR (ALAS COMPRIMIDAS)

t	*Espesor de chapa*	m	0.03
C	*Anchura panel*	m	0.562
C/t	*Esbeltez*	-	18.73
ε	*Correción por fy*		0.8136
(C/t) / ε		-	23.02
Clase	*Clase*	-	1

Todos los planeles son clase 1, salvo los paneles de la chapa de fondo en la zona sobre pilas, en los que se hormigonará la losa de fondo una vez montados los cajones. Por ello no es necesario efectuar ninguna reducción de chapa en la determinación de los esfuerzos resistentes de las secciones.

5.3.1. Comprobación del Estado Límite de Rotura frente a solicitaciones normales

Se ha realizado la verificación de rotura de la sección mixta con el puente en servicio. Se han comparado las solicitaciones de diseño con las provenientes de la envolvente de rotura, comprobando en todos los casos que las solicitaciones de diseño están comprendidas dentro del diagrama de rotura.

Para el cálculo con el puente en servicio se han utilizado las comprobaciones de rotura que el programa RM Bridge realiza de manera automática. La envolvente de acciones de referencia se genera también automáticamente teniendo en cuenta tiempo cero e infinito, y todas las posibles combinaciones de acciones en ELU, en función de la consideración de los difetrentes grupos de tráfico y de la dominancia de las diferentes sobrecargas.

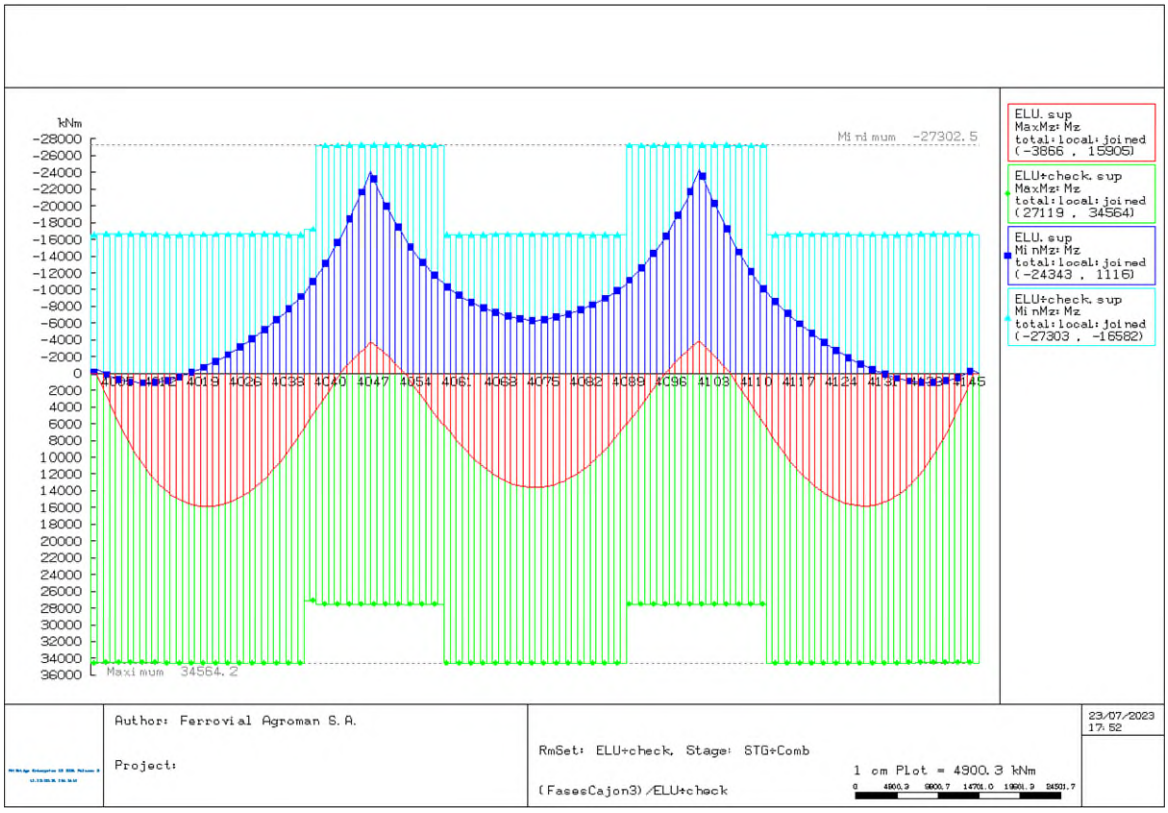


Figura 16. Comprobación del ELU de rotura frente a solicitaciones normales

5.3.2. Dimensionamiento de armadura longitudinal de la losa.

La losa de hormigón se encuentra sometida a compresión o tracción en todo su canto frente a solicitaciones de tipo directo (cargas permanentes y sobrecargas de tráfico y viento) así como acciones indirectas, producidas por efectos reológicos y térmicos. Las comprobaciones de abertura de fisura (ver punto 5.3.4) y de rotura frente a solicitaciones normales (ver punto 5.3.1) determinarán la cuantía de armadura longitudinal necesaria. El armado necesario se ha determinado de tal forma que ambas verificaciones resultasen satisfactorio en todo el tablero.

Armadura superior: B16/0.20 (+ B25/0.20 como refuerzo en zona de pilas)

Armadura inferior: B16/0.20 (+ B16/0.20 como refuerzo en zona de pilas)

Se comprobará que la armadura dispuesta cumple el armado mínimo geométrico dispuesto en la EHE. El 1.8 por mil en un canto de 0.25 metros significa una cuantía de 4.5 cm2 por metro y repartida en ambas caras. La armadura longitudinal mínima dipupesta supera dicho valor:

2 x B16/0.20 20.1 cm2/m

Con lo que el armado mínimo geométrico en sentido longitudinal queda comprobado. El armado transversal se trata en el punto 6 del presente documento.

5.3.3. Comprobación del Estado Límite de Rotura frente a solicitaciones tangenciales.

Para la determinación del esfuerzo cortante último que resiste la sección se ha empleado lo recogido en el artículo 34.5 de la vigente Instrucción EAE:

$$V_{pl,Rd} = \frac{A_v \cdot f_y / \sqrt{3}}{\gamma_{M0}} \qquad \text{con} \qquad A_v = \eta \cdot \sum(h_w \cdot t_w)$$

tw = 15 mm

hw = 0.85 m

η = 1.2

γ0 = 1.05

Resultando finalmente: Vpl,Rd=4977.6 kN

PASO SUPERIOR EN BERNABEITIA				
DETERMINACIÓN DEL CORTANTE ÚLTIMO DEL TABLERO				
Concepto	**Descripción**	**Unidad**	**CV**	**Zona pilas**
ealma	Espesor del alma	m	0.015	0.02
halma	Altura del alma	m	0.85	0.85
Av	Área de todas las almas del tablero	m2	0.026	0.042
γ0	Coeficiente de seguridad		1.05	1.05
fyw	Límite elástico del alma	MPa	355	355
Vrd	Cortante último de la sección del tablero	kN	4978	8198

A continuación se incluye la envolvente de ELU de máximos cortantes en la sección mixta.

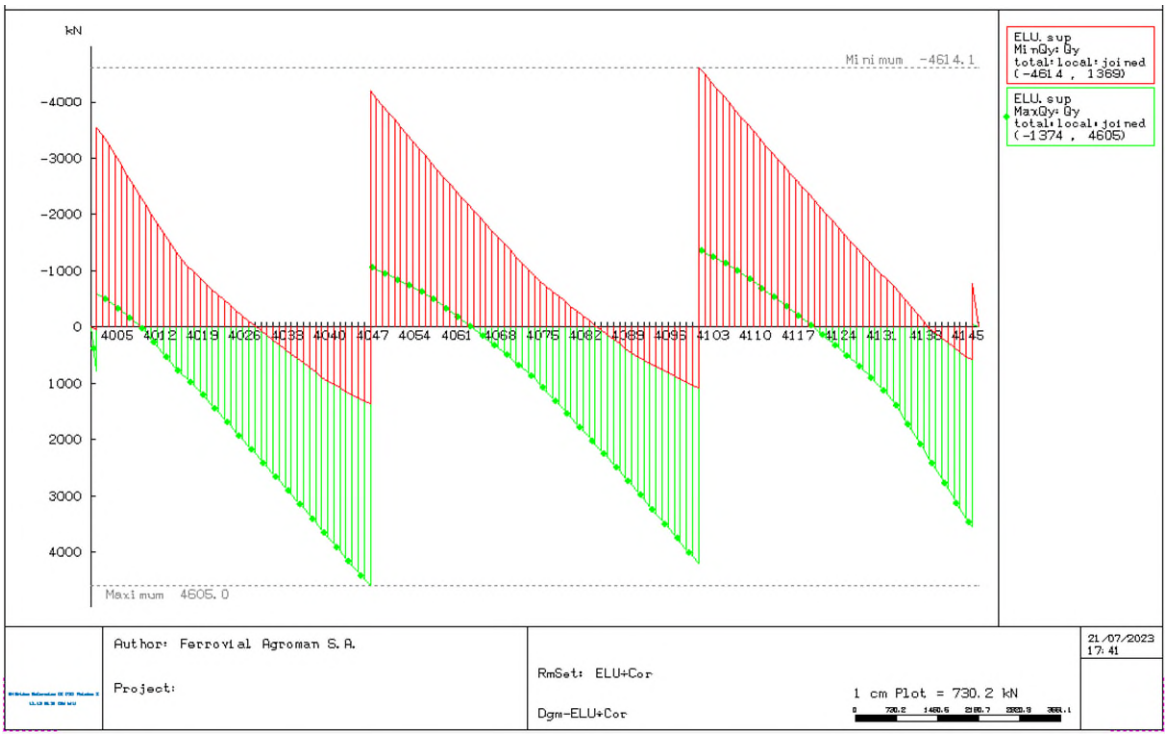


Figura 17. Envolvente de ELU de esfuerzos cortantes máximos

Al ser el cortante último significativamente inferior al máximo cortante solicitante, no es necesario realizar el cálculo de rotura de la sección teniendo en cuenta la interacción de esfuerzos, es decir, utilizando el diagrama de interacción global.

La determinación del torsor último se ha realizado siguiendo lo indicado en el punto 6.3.3.5 de la RPX, muy similar a lo establecido por la EAE en el capítulo 34.6 para secciones huecas cerradas. Las expresiones son las siguientes:

$$T_{Rd} = 2 \cdot A_{\emptyset} \cdot \left(\frac{V_{Rd,i}}{h_i}\right)_{min}$$

VRd,i= Esfuerzo cortante último de la chapa considerada o de la losa de hormigón

hi = Longitud de la chapa o losa considerada

A = Área encerrada por la línea media de las chapas del cajón y la losa de hormigón

En el caso de la losa de hormigón, el valor $\left(\frac{V_{Rd,i}}{h_i}\right)_{min}$ se determinará como de la siguiente manera:

$$f_{sd} \cdot Min\left(A_{transverssl}; \frac{A_{Longitudinal}}{h}\right)$$

PASO SUPERIOR EN BERNABEITIA				
DETERMINACIÓN DE LA TORSIÓN ÚLTIMA DEL TABLERO				
Concepto	**Descripción**	**Unidad**	**CV**	**Zona pilas**
Aϕ	Área encerrada por la línea media de la sección	m2	3.14	3.14
ealma	Espesor del alma	m	0.015	0.02
halma	Altura del alma	m	0.85	0.85
γ0	Coeficiente de seguridad		1.05	1.05
fyw	Límite elástico del alma	MPa	355	355
Vrd,alma	Cortante último del alma	kN	2489	3318
Trd	Torsión última de la sección del tablero	m4	18411	24548

A continuación se incluye la envolvente de ELU de máximos momentos torsores que solicitan la sección mixta. Se puede comprobar que las solicitaciones están en todos los casos significativamente por debajo de las capacidades últimas.

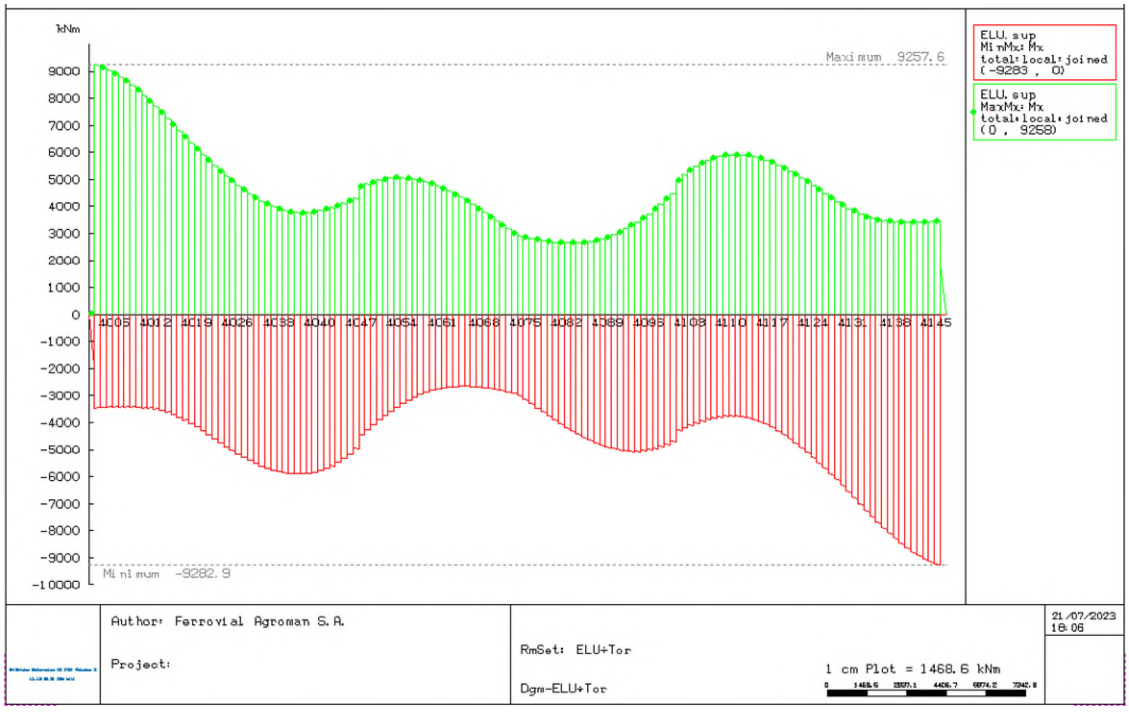


Figura 18. Comprobación del ELU de monentostorsores máximos

5.3.4. Dimensionamiento de la conexión hormigón-acero.

La conexión entre las losas de hormigón superior e inferior con el cajón de acero se ha dimensionado determinando las necesidades locales mediante el métdo elástico y repartiendo las necesidades de conexión resultantes a lo largo de cada tramo. El tablero se ha dividido en tramos en función de las necesidades de rasante obtenidas por cálculo.

La conexión entre las costillas y la losa superior, tanto en la zona de voladizos como entre almas, así como la conexión de la losa superior con las riostras de estribo, se definen en el aprtado 6, correspontiente a cálculo transversal.

El ***apéndice 5*** recoge los cálculos realizados.

5.3.5. Dimensionamiento de rigidizadores y diafragmas.

El dimensionamiento y comprobación de rigidizadores y diafragmas se ha realizado según lo dispuesto en el artículo 35.9 de la EAE.

El criterio empleado para la disposición y el dimensionamiento ha sido, por una parte, el de obtener paneles en clase 1 en todos los casos, o bien en clase 2 sólo durante el proceso constructivo, y el de dotar tanto a rigidizadores como a diafragmas de la rigidez suficiente para considerar los paneles resultantes independientes a efectos de determinación de fenómenos de abolladura.

En el ***apéndice 6*** figuran las hojas de cálculo que se han empleado para dichos cálculos.

5.4. Comprobaciones durante el proceso constructivo

5.4.1. Evolución de las tensiones fase a fase

Durante el proceso constructivo, el cajón metálico soporta la totalidad de las acciones hasta que el hommigonado de la losa convierte la sección en mixta. A patit de ese momento las acciones se van distribuyendo entre cajón y losa. En el ***apéndice 7*** se muestra la evolución del estado tensional de los cajones metálicos durante las diferentes fases de construcción hasta la instalación de los acabados

Se comprueba que en ningún punto de la sección se superan los 176 MPa.

5.4.2. Comprobaciones de montaje.

Los diferentes tramos de cajón metálico atraviesan por estados que demandan apoyos provisionales y elementos de apuntalamiento. El dimensionamiento de dichos elementos temporales y las comprobaciones de elementos permanentes que dependen de la geometría de los elementos temporales se tratarán en documento aparte una vez se conozcan las características de los elementos provisionales fnalmente dispuestos. Dichas comprobaciones podrán dar como resultando algún tipo de refuerzo local en la estructura metálica permanente.

6. CÁLCULO DE ELEMENTOS TRANSVERSALES

Dada la configuración del tablero, este presenta un comportamiento fuertemente transversal que guía las cargas hasta el núcleo formado por el cajon metálico y la parte de la losa de hormigón que le acompaña en su trabajo longitudinal.

- En los voladizos la sección resistente transversal está formada por las costillas metálicas la losa que gravita sobre ellas.
- Entre almas, la sección resistente la forman la prolongación de las costillas y de nuevo la losa que colabora en su trabajo transversal.
- En la zona de estribos, el trabajo transversal se concentra en las riostras, que conducen transversalmente las cargas hasta los dos apoyos de neopreno.

6.1. Dimensionamiento de costillas en zona de voladizo

La costilla mixta en voladizos se ha dimensionado para las cargas de peso propio, peso de hormigón, firme, barrera, sobrecarga de tráfico repartida y vehículos pesados. Se comprueba que la costilla metálica aislada es capaz de soportar su propio peso y el del hormigón fresco más una pequeña sobrecarga de trabajo. En el ***apéndice 8*** se presenta el cálculo de dichas costillas.

6.2. Dimensionamiento de costillas en zona entre almas

La costilla mixta entre almas de cajón se ha dimensionado para las cargas de peso propio, peso de hormigón, firme, sobrecarga de tráfico repartida y vehículos pesados. Se comprueba que la costilla metálica aislada es capaz de soportar su propio peso y el del hormigón fresco más una pequeña sobrecarga de trabajo. En el ***apéndice 8*** se presenta el cálculo de dichas costillas

6.3. Dimensionamiento de riostras de estribo

La riostra de estribo mixta se ha dimensionado para las cargas transversales de peso propio, peso de hormigón de relleno, peso de la losa de hormigón, firme y sobrecarga de tráfico repartida, así como para el cortante máxmo proveniente del tablero, que incluye los vehículos pesados. Se comprueba que la riostra metálica aislada es capaz de soportar su propio peso y el del hormigón fresco del relleno y de la losa, además del cortante de peso propio de acero y hormigón proveniente del tablero, más una pequeña sobrecarga de trabajo. En el *Apéndice 8* se presenta el cálculo de dichas riostras.

7. COMPROBACIONES LOCALES

7.1. Dimensionamiento de prelosas.

Las prelosas se han dimensionado para las cargas de peso propio, de peso de hormigón fresco y una pequeña sobrecarga de trabajo.

En el *Apéndice 9* se presenta el cálculo de dichas prelosas.

7.2. Dimensionamiento de chapa metálica de encofrado de voladizos.

La chapa metálica de encofrado de voladizos se ha dimensionado para las cargas de peso propio, de peso de hormigón fresco y una pequeña sobrecarga de trabajo.

En el *Apéndice 9* se presenta el cálculo de dichas chapas.

7.3. Dimensionamiento de chapa de fondo de riostra.

La chapa de fondo de la riostra de estribo se ha comprobado para las cargas de peso propio y de peso de hormigón fresco del relleno.

En el *Apéndice 9* se presenta el cálculo de dichas chapas.

7.4. Dimensionamiento de cartelas de entrada de carga en pilas y estribos.

Las cartelas dispuestas para recibir las cargas de los apoyos, tanto en pilas como en estribos, se dimensionan para las máximas reacciones verticales que van a recibir en combinaciones de estado límite último.

En el *Apéndice 9* se presenta el cálculo de dichas chapas.

8. REACCIONES Y COMPROBACIÓN DE APOYOS Y JUNTAS DE DILATACIÓN

En el *apéndice 10* se incluye un listado con las reacciones obtenidas a partir del modelo de cálculo del tablero, ordenadas por grupos de carga.

El dimensionamiento y comprobación de apoyos elastoméricos en estribos y pilas se ha realizado a partir de los valores de reacciones máximas y mínimas y los desplazamientos y giros máximos obtenidos del modelo de cálculo longitudinal. Se ha seguido lo dispuesto en la norma *UNE-EN 1337*. En el *apéndice 11* figuran sendas tablas de elaboración propia con los resultados de las comprobaciones necesarias para apoyos de pilas y extribos.

Para el dimensionamiento de las juntas de dilatación en ambos estribos se ha seguido lo dispuesto en el documento *Juntas para Puentes de Carretera, consideraciones prácticas, de la Asociación Técnica de Carreteras y el Ministerio de Fomento*. A continuación figura una tabla donde se resumen los movimientos que las juntas debe absorber.

Movimiento permanente (mm)		**Movimiento variable (mm)**			
		Longitudinal		Transversal	
Longitudinal	Transversal	Hacia intradós	Hacia trasdós	Hacia el interior de la curva	Hacia el exterior de la curva
5	5	85	70	40	65

APÉNDICES

APÉNDICE 1

DEFINICIÓN DEL MODELO DE CÁLCULO

Contents

1	COORDENADAS DE LOS NUDOS	1
2	GEOMETRÍA DE LAS BARRAS	4
3	PROPIEDADES DE LAS BARRAS	39
4	PROPIEDADES DE LOS MATERIALES	49
5	SECCIONES TRANSVERSALES	51
6	CONDICIONES DE APOYO	81

1 COORDENADAS DE LOS NUDOS

Nodes - Coordinates			
node	x	y	z
	m	m	m
101	0.0000	0.0000	0.0000
102	0.5000	0.0300	-0.0031
103	0.9999	0.0597	-0.0122
104	1.4997	0.0889	-0.0276
105	1.9992	0.1177	-0.0490
106	2.4984	0.1461	-0.0765
107	2.9973	0.1740	-0.1102
108	3.4957	0.2016	-0.1499
109	3.9936	0.2287	-0.1958
110	4.4909	0.2555	-0.2478
111	4.9875	0.2818	-0.3058
112	5.4834	0.3077	-0.3699
113	5.9784	0.3332	-0.4401
114	6.4726	0.3582	-0.5164
115	6.9657	0.3829	-0.5987
116	7.4579	0.4071	-0.6870
117	7.9489	0.4310	-0.7814
118	8.4387	0.4544	-0.8817
119	8.9273	0.4774	-0.9881
120	9.4145	0.5000	-1.1004
121	9.9003	0.5221	-1.2187
122	10.3846	0.5439	-1.3429
123	10.8674	0.5652	-1.4731
124	11.3485	0.5861	-1.6091
125	11.8279	0.6067	-1.7510
126	12.3056	0.6268	-1.8988
127	12.7814	0.6464	-2.0525
128	13.2553	0.6657	-2.2119
129	13.7272	0.6846	-2.3772
130	14.1970	0.7030	-2.5482
131	14.6647	0.7210	-2.7249
132	15.1303	0.7386	-2.9074
133	15.5935	0.7558	-3.0956
134	16.0544	0.7726	-3.2894
135	16.5129	0.7890	-3.4888
136	16.9689	0.8049	-3.6939
137	17.4224	0.8205	-3.9045
138	17.8733	0.8356	-4.1206
139	18.3214	0.8503	-4.3423
140	18.7669	0.8646	-4.5694
141	19.2095	0.8785	-4.8020
142	19.6492	0.8920	-5.0400
143	20.0860	0.9050	-5.2833
144	20.5198	0.9177	-5.5320
145	20.9505	0.9299	-5.7859
146	21.3780	0.9417	-6.0452
147	21.8024	0.9531	-6.3096
148	22.2234	0.9641	-6.5792
149	22.6412	0.9746	-6.8540
150	23.0555	0.9848	-7.1338
151	23.4664	0.9945	-7.4187
152	23.8738	1.0038	-7.7086
153	24.2776	1.0128	-8.0035
154	24.6777	1.0212	-8.3033
155	25.0741	1.0293	-8.6080
156	25.4668	1.0370	-8.9175

Nodes - Coordinates			
node	x	y	z
	m	m	m
157	25.8557	1.0442	-9.2318
158	26.2406	1.0511	-9.5509
159	26.6217	1.0575	-9.8746
160	26.9987	1.0635	-10.2030
161	27.3717	1.0691	-10.5360
162	27.7406	1.0743	-10.8735
163	28.1054	1.0791	-11.2155
164	28.4659	1.0834	-11.5619
165	28.8221	1.0873	-11.9128
166	29.1740	1.0909	-12.2679
167	29.5216	1.0940	-12.6274
168	29.8647	1.0967	-12.9911
169	30.2033	1.0989	-13.3589
170	30.5375	1.1008	-13.7309
171	30.8670	1.1023	-14.1070
172	31.1919	1.1033	-14.4870
173	31.5121	1.1039	-14.8710
174	31.8276	1.1041	-15.2589
175	32.1383	1.1039	-15.6506
176	32.4442	1.1033	-16.0462
177	32.7452	1.1023	-16.4454
178	33.0413	1.1008	-16.8483
179	33.3325	1.0989	-17.2547
180	33.6186	1.0967	-17.6647
181	33.8998	1.0940	-18.0782
182	34.1758	1.0909	-18.4951
183	34.4467	1.0873	-18.9154
184	34.7124	1.0834	-19.3389
185	34.9729	1.0791	-19.7657
186	35.2282	1.0743	-20.1956
187	35.4782	1.0691	-20.6286
188	35.7229	1.0635	-21.0646
189	35.9622	1.0575	-21.5037
190	36.1961	1.0511	-21.9456
191	36.4246	1.0442	-22.3903
192	36.6476	1.0370	-22.8378
193	36.8652	1.0293	-23.2880
194	37.0772	1.0212	-23.7408
195	37.2836	1.0128	-24.1962
196	37.4844	1.0038	-24.6541
197	37.6797	0.9945	-25.1144
198	37.8692	0.9848	-25.5771
199	38.0531	0.9746	-26.0420
200	38.2313	0.9641	-26.5092
201	38.4037	0.9531	-26.9785
202	38.5704	0.9417	-27.4499
203	38.7313	0.9299	-27.9233
204	38.8864	0.9177	-28.3987
205	39.0357	0.9050	-28.8759
206	39.1791	0.8920	-29.3548
207	39.3166	0.8785	-29.8356
208	39.4482	0.8646	-30.3179
209	39.5739	0.8503	-30.8019
210	39.6937	0.8356	-31.2873
211	39.8075	0.8205	-31.7742
212	39.9153	0.8049	-32.2624
213	40.0172	0.7890	-32.7519
214	40.1130	0.7726	-33.2426
215	40.2029	0.7558	-33.7345
216	40.2867	0.7386	-34.2274
217	40.3644	0.7210	-34.7213

Nodes - Coordinates			
node	x	y	z
	m	m	m
218	40.4361	0.7030	-35.2162
219	40.5018	0.6846	-35.7118
220	40.5613	0.6657	-36.2083
221	40.6148	0.6464	-36.7054
222	40.6622	0.6268	-37.2031
223	40.7035	0.6067	-37.7014
224	40.7387	0.5861	-38.2002
225	40.7677	0.5652	-38.6993
226	40.7907	0.5439	-39.1988
227	40.8075	0.5221	-39.6985
228	40.8182	0.5000	-40.1984
229	40.8228	0.4774	-40.6984
230	40.8213	0.4544	-41.1984
231	40.8136	0.4310	-41.6983
232	40.7998	0.4071	-42.1981
233	40.7799	0.3829	-42.6977
234	40.7539	0.3582	-43.1970
235	40.7218	0.3332	-43.6960
236	40.6835	0.3077	-44.1945
237	40.6392	0.2818	-44.6926
238	40.5887	0.2555	-45.1900
239	40.5322	0.2287	-45.6868
240	40.4696	0.2016	-46.1829
241	40.4009	0.1740	-46.6781
242	40.3262	0.1461	-47.1725
243	40.2454	0.1177	-47.6659
244	40.1586	0.0889	-48.1583
245	40.0657	0.0597	-48.6496
246	39.9668	0.0300	-49.1397
247	39.8620	0.0000	-49.6286
10000	0.5007	-0.8179	0.0562
13000	40.0249	-0.8179	-49.1518
20001	21.8340	-7.4948	-6.2595
20002	21.8340	-6.6073	-6.2595
20003	21.8340	-5.7198	-6.2595
20004	21.8340	-4.8323	-6.2595
20005	21.8340	-3.9448	-6.2595
20006	21.8340	-3.0573	-6.2595
20007	21.8340	-2.1698	-6.2595
20008	21.8340	-1.2823	-6.2595
20009	21.8340	-0.3948	-6.2595
21001	38.4595	-5.7948	-26.9584
21002	38.4595	-5.1198	-26.9584
21003	38.4595	-4.4448	-26.9584
21004	38.4595	-3.7698	-26.9584
21005	38.4595	-3.0948	-26.9584
21006	38.4595	-2.4198	-26.9584
21007	38.4595	-1.7448	-26.9584
21008	38.4595	-1.0698	-26.9584
21009	38.4595	-0.3948	-26.9584

2 GEOMETRÍA DE LAS BARRAS

Elements - Parameters									
Elem	Node 1	Node 2	Typ	Length	Alpha 1	Alpha 2	Beta	NDiv	Activ
				m	[Deg]	[Deg]	[Deg]		
1001	101	102	BEAM	0.5014	3.4349	-0.3509	0.0000	1	Yes
1002	102	103	BEAM	0.5014	3.3876	-1.0526	0.0000	1	Yes
1003	103	104	BEAM	0.5014	3.3404	-1.7544	0.0000	1	Yes
1004	104	105	BEAM	0.5014	3.2931	-2.4562	0.0000	1	Yes
1005	105	106	BEAM	0.5013	3.2458	-3.1579	0.0000	1	Yes
1006	106	107	BEAM	0.5013	3.1985	-3.8597	0.0000	1	Yes
1007	107	108	BEAM	0.5013	3.1512	-4.5614	0.0000	1	Yes
1008	108	109	BEAM	0.5013	3.1039	-5.2632	0.0000	1	Yes
1009	109	110	BEAM	0.5012	3.0566	-5.9649	0.0000	1	Yes
1010	110	111	BEAM	0.5012	3.0093	-6.6667	0.0000	1	Yes
1011	111	112	BEAM	0.5012	2.9620	-7.3685	0.0000	1	Yes
1012	112	113	BEAM	0.5012	2.9147	-8.0702	0.0000	1	Yes
1013	113	114	BEAM	0.5012	2.8674	-8.7720	0.0000	1	Yes
1014	114	115	BEAM	0.5011	2.8201	-9.4737	0.0000	1	Yes
1015	115	116	BEAM	0.5011	2.7728	-10.1755	0.0000	1	Yes
1016	116	117	BEAM	0.5011	2.7254	-10.8773	0.0000	1	Yes
1017	117	118	BEAM	0.5011	2.6781	-11.5790	0.0000	1	Yes
1018	118	119	BEAM	0.5011	2.6308	-12.2808	0.0000	1	Yes
1019	119	120	BEAM	0.5010	2.5834	-12.9825	0.0000	1	Yes
1020	120	121	BEAM	0.5010	2.5361	-13.6843	0.0000	1	Yes
1021	121	122	BEAM	0.5010	2.4888	-14.3861	0.0000	1	Yes
1022	122	123	BEAM	0.5010	2.4414	-15.0878	0.0000	1	Yes
1023	123	124	BEAM	0.5010	2.3941	-15.7896	0.0000	1	Yes
1024	124	125	BEAM	0.5009	2.3467	-16.4913	0.0000	1	Yes
1025	125	126	BEAM	0.5009	2.2993	-17.1931	0.0000	1	Yes
1026	126	127	BEAM	0.5009	2.2520	-17.8948	0.0000	1	Yes
1027	127	128	BEAM	0.5009	2.2046	-18.5966	0.0000	1	Yes
1028	128	129	BEAM	0.5009	2.1573	-19.2984	0.0000	1	Yes
1029	129	130	BEAM	0.5009	2.1099	-20.0001	0.0000	1	Yes
1030	130	131	BEAM	0.5009	2.0625	-20.7019	0.0000	1	Yes
1031	131	132	BEAM	0.5008	2.0151	-21.4036	0.0000	1	Yes
1032	132	133	BEAM	0.5008	1.9678	-22.1054	0.0000	1	Yes
1033	133	134	BEAM	0.5008	1.9204	-22.8072	0.0000	1	Yes
1034	134	135	BEAM	0.5008	1.8730	-23.5089	0.0000	1	Yes
1035	135	136	BEAM	0.5008	1.8256	-24.2107	0.0000	1	Yes
1036	136	137	BEAM	0.5007	1.7784	-24.9124	0.0000	1	Yes
1037	137	138	BEAM	0.5007	1.7310	-25.6142	0.0000	1	Yes
1038	138	139	BEAM	0.5007	1.6836	-26.3159	0.0000	1	Yes
1039	139	140	BEAM	0.5007	1.6362	-27.0177	0.0000	1	Yes
1040	140	141	BEAM	0.5007	1.5888	-27.7195	0.0000	1	Yes
1041	141	142	BEAM	0.5007	1.5414	-28.4212	0.0000	1	Yes
1042	142	143	BEAM	0.5006	1.4940	-29.1230	0.0000	1	Yes
1043	143	144	BEAM	0.5006	1.4466	-29.8247	0.0000	1	Yes
1044	144	145	BEAM	0.5006	1.3992	-30.5265	0.0000	1	Yes
1045	145	146	BEAM	0.5006	1.3518	-31.2283	0.0000	1	Yes
1046	146	147	BEAM	0.5006	1.3044	-31.9300	0.0000	1	Yes
1047	147	148	BEAM	0.5006	1.2570	-32.6318	0.0000	1	Yes
1048	148	149	BEAM	0.5006	1.2095	-33.3335	0.0000	1	Yes
1049	149	150	BEAM	0.5006	1.1621	-34.0353	0.0000	1	Yes
1050	150	151	BEAM	0.5006	1.1147	-34.7370	0.0000	1	Yes
1051	151	152	BEAM	0.5006	1.0673	-35.4388	0.0000	1	Yes
1052	152	153	BEAM	0.5006	1.0198	-36.1406	0.0000	1	Yes
1053	153	154	BEAM	0.5005	0.9724	-36.8423	0.0000	1	Yes
1054	154	155	BEAM	0.5005	0.9250	-37.5441	0.0000	1	Yes
1055	155	156	BEAM	0.5005	0.8776	-38.2458	0.0000	1	Yes
1056	156	157	BEAM	0.5005	0.8301	-38.9476	0.0000	1	Yes

Elements - Parameters

Elem	Node 1	Node 2	Typ	Length	Alpha 1	Alpha 2	Beta	NDiv	Activ
				m	[Deg]	[Deg]	[Deg]		
1057	157	158	BEAM	0.5005	0.7827	-39.6494	0.0000	1	Yes
1058	158	159	BEAM	0.5005	0.7353	-40.3511	0.0000	1	Yes
1059	159	160	BEAM	0.5006	0.6878	-41.0529	0.0000	1	Yes
1060	160	161	BEAM	0.5006	0.6403	-41.7546	0.0000	1	Yes
1061	161	162	BEAM	0.5006	0.5929	-42.4564	0.0000	1	Yes
1062	162	163	BEAM	0.5006	0.5455	-43.1582	0.0000	1	Yes
1063	163	164	BEAM	0.5005	0.4981	-43.8599	0.0000	1	Yes
1064	164	165	BEAM	0.5005	0.4506	-44.5617	0.0000	1	Yes
1065	165	166	BEAM	0.5005	0.4032	-45.2634	0.0000	1	Yes
1066	166	167	BEAM	0.5005	0.3558	-45.9652	0.0000	1	Yes
1067	167	168	BEAM	0.5005	0.3083	-46.6669	0.0000	1	Yes
1068	168	169	BEAM	0.5005	0.2609	-47.3687	0.0000	1	Yes
1069	169	170	BEAM	0.5005	0.2135	-48.0705	0.0000	1	Yes
1070	170	171	BEAM	0.5005	0.1660	-48.7722	0.0000	1	Yes
1071	171	172	BEAM	0.5005	0.1186	-49.4740	0.0000	1	Yes
1072	172	173	BEAM	0.5005	0.0712	-50.1757	0.0000	1	Yes
1073	173	174	BEAM	0.5005	0.0237	-50.8775	0.0000	1	Yes
1074	174	175	BEAM	0.5005	-0.0237	-51.5793	0.0000	1	Yes
1075	175	176	BEAM	0.5005	-0.0712	-52.2810	0.0000	1	Yes
1076	176	177	BEAM	0.5005	-0.1186	-52.9828	0.0000	1	Yes
1077	177	178	BEAM	0.5005	-0.1660	-53.6845	0.0000	1	Yes
1078	178	179	BEAM	0.5005	-0.2135	-54.3863	0.0000	1	Yes
1079	179	180	BEAM	0.5005	-0.2609	-55.0880	0.0000	1	Yes
1080	180	181	BEAM	0.5005	-0.3083	-55.7898	0.0000	1	Yes
1081	181	182	BEAM	0.5005	-0.3558	-56.4916	0.0000	1	Yes
1082	182	183	BEAM	0.5005	-0.4032	-57.1933	0.0000	1	Yes
1083	183	184	BEAM	0.5005	-0.4506	-57.8951	0.0000	1	Yes
1084	184	185	BEAM	0.5005	-0.4981	-58.5968	0.0000	1	Yes
1085	185	186	BEAM	0.5006	-0.5455	-59.2986	0.0000	1	Yes
1086	186	187	BEAM	0.5006	-0.5929	-60.0004	0.0000	1	Yes
1087	187	188	BEAM	0.5006	-0.6403	-60.7021	0.0000	1	Yes
1088	188	189	BEAM	0.5006	-0.6878	-61.4039	0.0000	1	Yes
1089	189	190	BEAM	0.5005	-0.7353	-62.1056	0.0000	1	Yes
1090	190	191	BEAM	0.5005	-0.7827	-62.8074	0.0000	1	Yes
1091	191	192	BEAM	0.5005	-0.8301	-63.5091	0.0000	1	Yes
1092	192	193	BEAM	0.5005	-0.8776	-64.2109	0.0000	1	Yes
1093	193	194	BEAM	0.5005	-0.9250	-64.9127	0.0000	1	Yes
1094	194	195	BEAM	0.5005	-0.9724	-65.6144	0.0000	1	Yes
1095	195	196	BEAM	0.5006	-1.0198	-66.3162	0.0000	1	Yes
1096	196	197	BEAM	0.5006	-1.0673	-67.0179	0.0000	1	Yes
1097	197	198	BEAM	0.5006	-1.1147	-67.7197	0.0000	1	Yes
1098	198	199	BEAM	0.5006	-1.1621	-68.4215	0.0000	1	Yes
1099	199	200	BEAM	0.5006	-1.2095	-69.1232	0.0000	1	Yes
1100	200	201	BEAM	0.5006	-1.2570	-69.8250	0.0000	1	Yes
1101	201	202	BEAM	0.5006	-1.3044	-70.5267	0.0000	1	Yes
1102	202	203	BEAM	0.5006	-1.3518	-71.2285	0.0000	1	Yes
1103	203	204	BEAM	0.5006	-1.3992	-71.9303	0.0000	1	Yes
1104	204	205	BEAM	0.5006	-1.4466	-72.6320	0.0000	1	Yes
1105	205	206	BEAM	0.5006	-1.4940	-73.3338	0.0000	1	Yes
1106	206	207	BEAM	0.5007	-1.5414	-74.0355	0.0000	1	Yes
1107	207	208	BEAM	0.5007	-1.5888	-74.7373	0.0000	1	Yes
1108	208	209	BEAM	0.5007	-1.6362	-75.4390	0.0000	1	Yes
1109	209	210	BEAM	0.5007	-1.6836	-76.1408	0.0000	1	Yes
1110	210	211	BEAM	0.5007	-1.7310	-76.8426	0.0000	1	Yes
1111	211	212	BEAM	0.5007	-1.7784	-77.5443	0.0000	1	Yes
1112	212	213	BEAM	0.5008	-1.8256	-78.2461	0.0000	1	Yes
1113	213	214	BEAM	0.5008	-1.8730	-78.9478	0.0000	1	Yes
1114	214	215	BEAM	0.5008	-1.9204	-79.6496	0.0000	1	Yes
1115	215	216	BEAM	0.5008	-1.9678	-80.3514	0.0000	1	Yes
1116	216	217	BEAM	0.5008	-2.0151	-81.0531	0.0000	1	Yes
1117	217	218	BEAM	0.5009	-2.0625	-81.7549	0.0000	1	Yes

Elements - Parameters

Elem	Node 1	Node 2	Typ	Length	Alpha 1	Alpha 2	Beta	NDiv	Activ
				m	[Deg]	[Deg]	[Deg]		
1118	218	219	BEAM	0.5009	-2.1099	-82.4566	0.0000	1	Yes
1119	219	220	BEAM	0.5009	-2.1573	-83.1584	0.0000	1	Yes
1120	220	221	BEAM	0.5009	-2.2046	-83.8601	0.0000	1	Yes
1121	221	222	BEAM	0.5009	-2.2520	-84.5619	0.0000	1	Yes
1122	222	223	BEAM	0.5009	-2.2993	-85.2637	0.0000	1	Yes
1123	223	224	BEAM	0.5009	-2.3467	-85.9654	0.0000	1	Yes
1124	224	225	BEAM	0.5010	-2.3941	-86.6672	0.0000	1	Yes
1125	225	226	BEAM	0.5010	-2.4414	-87.3689	0.0000	1	Yes
1126	226	227	BEAM	0.5010	-2.4888	-88.0707	0.0000	1	Yes
1127	227	228	BEAM	0.5010	-2.5361	-88.7725	0.0000	1	Yes
1128	228	229	BEAM	0.5010	-2.5834	-89.4742	0.0000	1	Yes
1129	229	230	BEAM	0.5011	-2.6308	-90.1760	0.0000	1	Yes
1130	230	231	BEAM	0.5011	-2.6781	-90.8777	0.0000	1	Yes
1131	231	232	BEAM	0.5011	-2.7254	-91.5795	0.0000	1	Yes
1132	232	233	BEAM	0.5011	-2.7728	-92.2813	0.0000	1	Yes
1133	233	234	BEAM	0.5011	-2.8201	-92.9830	0.0000	1	Yes
1134	234	235	BEAM	0.5012	-2.8674	-93.6848	0.0000	1	Yes
1135	235	236	BEAM	0.5012	-2.9147	-94.3865	0.0000	1	Yes
1136	236	237	BEAM	0.5012	-2.9620	-95.0883	0.0000	1	Yes
1137	237	238	BEAM	0.5012	-3.0093	-95.7900	0.0000	1	Yes
1138	238	239	BEAM	0.5012	-3.0566	-96.4918	0.0000	1	Yes
1139	239	240	BEAM	0.5013	-3.1039	-97.1936	0.0000	1	Yes
1140	240	241	BEAM	0.5013	-3.1512	-97.8953	0.0000	1	Yes
1141	241	242	BEAM	0.5013	-3.1985	-98.5971	0.0000	1	Yes
1142	242	243	BEAM	0.5013	-3.2458	-99.2988	0.0000	1	Yes
1143	243	244	BEAM	0.5014	-3.2931	-100.0006	0.0000	1	Yes
1144	244	245	BEAM	0.5014	-3.3404	-100.7024	0.0000	1	Yes
1145	245	246	BEAM	0.5014	-3.3876	-101.4041	0.0000	1	Yes
1146	246	247	BEAM	0.5014	-3.4349	-102.1059	0.0000	1	Yes
2001	101	102	BEAM	0.5008	3.4393	-0.3509	0.0000	1	Yes
2002	102	103	BEAM	0.5008	3.3920	-1.0526	0.0000	1	Yes
2003	103	104	BEAM	0.5007	3.3446	-1.7544	0.0000	1	Yes
2004	104	105	BEAM	0.5007	3.2973	-2.4562	0.0000	1	Yes
2005	105	106	BEAM	0.5007	3.2500	-3.1579	0.0000	1	Yes
2006	106	107	BEAM	0.5007	3.2026	-3.8597	0.0000	1	Yes
2007	107	108	BEAM	0.5006	3.1553	-4.5614	0.0000	1	Yes
2008	108	109	BEAM	0.5006	3.1079	-5.2632	0.0000	1	Yes
2009	109	110	BEAM	0.5006	3.0606	-5.9649	0.0000	1	Yes
2010	110	111	BEAM	0.5006	3.0132	-6.6667	0.0000	1	Yes
2011	111	112	BEAM	0.5006	2.9658	-7.3685	0.0000	1	Yes
2012	112	113	BEAM	0.5005	2.9185	-8.0702	0.0000	1	Yes
2013	113	114	BEAM	0.5005	2.8711	-8.7720	0.0000	1	Yes
2014	114	115	BEAM	0.5005	2.8237	-9.4737	0.0000	1	Yes
2015	115	116	BEAM	0.5005	2.7763	-10.1755	0.0000	1	Yes
2016	116	117	BEAM	0.5005	2.7289	-10.8773	0.0000	1	Yes
2017	117	118	BEAM	0.5004	2.6816	-11.5790	0.0000	1	Yes
2018	118	119	BEAM	0.5004	2.6342	-12.2808	0.0000	1	Yes
2019	119	120	BEAM	0.5004	2.5868	-12.9825	0.0000	1	Yes
2020	120	121	BEAM	0.5004	2.5394	-13.6843	0.0000	1	Yes
2021	121	122	BEAM	0.5004	2.4920	-14.3861	0.0000	1	Yes
2022	122	123	BEAM	0.5003	2.4445	-15.0878	0.0000	1	Yes
2023	123	124	BEAM	0.5003	2.3971	-15.7896	0.0000	1	Yes
2024	124	125	BEAM	0.5003	2.3497	-16.4913	0.0000	1	Yes
2025	125	126	BEAM	0.5003	2.3023	-17.1931	0.0000	1	Yes
2026	126	127	BEAM	0.5003	2.2549	-17.8948	0.0000	1	Yes
2027	127	128	BEAM	0.5003	2.2075	-18.5966	0.0000	1	Yes
2028	128	129	BEAM	0.5002	2.1600	-19.2984	0.0000	1	Yes
2029	129	130	BEAM	0.5002	2.1126	-20.0001	0.0000	1	Yes
2030	130	131	BEAM	0.5002	2.0652	-20.7019	0.0000	1	Yes
2031	131	132	BEAM	0.5002	2.0177	-21.4036	0.0000	1	Yes
2032	132	133	BEAM	0.5002	1.9703	-22.1054	0.0000	1	Yes

Elements - Parameters

Elem	Node 1	Node 2	Typ	Length	Alpha 1	Alpha 2	Beta	NDiv	Activ
				m	[Deg]	[Deg]	[Deg]		
2033	133	134	BEAM	0.5002	1.9229	-22.8072	0.0000	1	Yes
2034	134	135	BEAM	0.5002	1.8754	-23.5089	0.0000	1	Yes
2035	135	136	BEAM	0.5001	1.8280	-24.2107	0.0000	1	Yes
2036	136	137	BEAM	0.5001	1.7805	-24.9124	0.0000	1	Yes
2037	137	138	BEAM	0.5001	1.7331	-25.6142	0.0000	1	Yes
2038	138	139	BEAM	0.5001	1.6856	-26.3159	0.0000	1	Yes
2039	139	140	BEAM	0.5001	1.6382	-27.0177	0.0000	1	Yes
2040	140	141	BEAM	0.5001	1.5907	-27.7195	0.0000	1	Yes
2041	141	142	BEAM	0.5001	1.5432	-28.4212	0.0000	1	Yes
2042	142	143	BEAM	0.5001	1.4958	-29.1230	0.0000	1	Yes
2043	143	144	BEAM	0.5000	1.4483	-29.8247	0.0000	1	Yes
2044	144	145	BEAM	0.5000	1.4008	-30.5265	0.0000	1	Yes
2045	145	146	BEAM	0.5000	1.3534	-31.2283	0.0000	1	Yes
2046	146	147	BEAM	0.5000	1.3059	-31.9300	0.0000	1	Yes
2047	147	148	BEAM	0.5000	1.2584	-32.6318	0.0000	1	Yes
2048	148	149	BEAM	0.5000	1.2110	-33.3335	0.0000	1	Yes
2049	149	150	BEAM	0.5000	1.1635	-34.0353	0.0000	1	Yes
2050	150	151	BEAM	0.5000	1.1160	-34.7370	0.0000	1	Yes
2051	151	152	BEAM	0.5000	1.0685	-35.4388	0.0000	1	Yes
2052	152	153	BEAM	0.5000	1.0211	-36.1406	0.0000	1	Yes
2053	153	154	BEAM	0.5000	0.9736	-36.8423	0.0000	1	Yes
2054	154	155	BEAM	0.5000	0.9261	-37.5441	0.0000	1	Yes
2055	155	156	BEAM	0.4999	0.8786	-38.2458	0.0000	1	Yes
2056	156	157	BEAM	0.4999	0.8311	-38.9476	0.0000	1	Yes
2057	157	158	BEAM	0.4999	0.7836	-39.6494	0.0000	1	Yes
2058	158	159	BEAM	0.4999	0.7361	-40.3511	0.0000	1	Yes
2059	159	160	BEAM	0.4999	0.6887	-41.0529	0.0000	1	Yes
2060	160	161	BEAM	0.4999	0.6412	-41.7546	0.0000	1	Yes
2061	161	162	BEAM	0.4999	0.5937	-42.4564	0.0000	1	Yes
2062	162	163	BEAM	0.4999	0.5462	-43.1582	0.0000	1	Yes
2063	163	164	BEAM	0.4999	0.4987	-43.8599	0.0000	1	Yes
2064	164	165	BEAM	0.4999	0.4512	-44.5617	0.0000	1	Yes
2065	165	166	BEAM	0.4999	0.4037	-45.2634	0.0000	1	Yes
2066	166	167	BEAM	0.4999	0.3562	-45.9652	0.0000	1	Yes
2067	167	168	BEAM	0.4999	0.3087	-46.6669	0.0000	1	Yes
2068	168	169	BEAM	0.4999	0.2612	-47.3687	0.0000	1	Yes
2069	169	170	BEAM	0.4999	0.2137	-48.0705	0.0000	1	Yes
2070	170	171	BEAM	0.4999	0.1662	-48.7722	0.0000	1	Yes
2071	171	172	BEAM	0.4999	0.1187	-49.4740	0.0000	1	Yes
2072	172	173	BEAM	0.4999	0.0712	-50.1757	0.0000	1	Yes
2073	173	174	BEAM	0.4999	0.0237	-50.8775	0.0000	1	Yes
2074	174	175	BEAM	0.4999	-0.0237	-51.5793	0.0000	1	Yes
2075	175	176	BEAM	0.4999	-0.0712	-52.2810	0.0000	1	Yes
2076	176	177	BEAM	0.4999	-0.1187	-52.9828	0.0000	1	Yes
2077	177	178	BEAM	0.4999	-0.1662	-53.6845	0.0000	1	Yes
2078	178	179	BEAM	0.4999	-0.2137	-54.3863	0.0000	1	Yes
2079	179	180	BEAM	0.4999	-0.2612	-55.0880	0.0000	1	Yes
2080	180	181	BEAM	0.4999	-0.3087	-55.7898	0.0000	1	Yes
2081	181	182	BEAM	0.4999	-0.3562	-56.4916	0.0000	1	Yes
2082	182	183	BEAM	0.4999	-0.4037	-57.1933	0.0000	1	Yes
2083	183	184	BEAM	0.4999	-0.4512	-57.8951	0.0000	1	Yes
2084	184	185	BEAM	0.4999	-0.4987	-58.5968	0.0000	1	Yes
2085	185	186	BEAM	0.4999	-0.5462	-59.2986	0.0000	1	Yes
2086	186	187	BEAM	0.4999	-0.5937	-60.0004	0.0000	1	Yes
2087	187	188	BEAM	0.4999	-0.6412	-60.7021	0.0000	1	Yes
2088	188	189	BEAM	0.4999	-0.6887	-61.4039	0.0000	1	Yes
2089	189	190	BEAM	0.4999	-0.7361	-62.1056	0.0000	1	Yes
2090	190	191	BEAM	0.4999	-0.7836	-62.8074	0.0000	1	Yes
2091	191	192	BEAM	0.4999	-0.8311	-63.5091	0.0000	1	Yes
2092	192	193	BEAM	0.4999	-0.8786	-64.2109	0.0000	1	Yes
2093	193	194	BEAM	0.5000	-0.9261	-64.9127	0.0000	1	Yes

Elements - Parameters

Elem	Node 1	Node 2	Typ	Length	Alpha 1	Alpha 2	Beta	NDiv	Activ
				m	[Deg]	[Deg]	[Deg]		
2094	194	195	BEAM	0.5000	-0.9736	-65.6144	0.0000	1	Yes
2095	195	196	BEAM	0.5000	-1.0211	-66.3162	0.0000	1	Yes
2096	196	197	BEAM	0.5000	-1.0685	-67.0179	0.0000	1	Yes
2097	197	198	BEAM	0.5000	-1.1160	-67.7197	0.0000	1	Yes
2098	198	199	BEAM	0.5000	-1.1635	-68.4215	0.0000	1	Yes
2099	199	200	BEAM	0.5000	-1.2110	-69.1232	0.0000	1	Yes
2100	200	201	BEAM	0.5000	-1.2584	-69.8250	0.0000	1	Yes
2101	201	202	BEAM	0.5000	-1.3059	-70.5267	0.0000	1	Yes
2102	202	203	BEAM	0.5000	-1.3534	-71.2285	0.0000	1	Yes
2103	203	204	BEAM	0.5000	-1.4008	-71.9303	0.0000	1	Yes
2104	204	205	BEAM	0.5000	-1.4483	-72.6320	0.0000	1	Yes
2105	205	206	BEAM	0.5001	-1.4958	-73.3338	0.0000	1	Yes
2106	206	207	BEAM	0.5001	-1.5432	-74.0355	0.0000	1	Yes
2107	207	208	BEAM	0.5001	-1.5907	-74.7373	0.0000	1	Yes
2108	208	209	BEAM	0.5001	-1.6382	-75.4390	0.0000	1	Yes
2109	209	210	BEAM	0.5001	-1.6856	-76.1408	0.0000	1	Yes
2110	210	211	BEAM	0.5001	-1.7331	-76.8426	0.0000	1	Yes
2111	211	212	BEAM	0.5001	-1.7805	-77.5443	0.0000	1	Yes
2112	212	213	BEAM	0.5001	-1.8280	-78.2461	0.0000	1	Yes
2113	213	214	BEAM	0.5002	-1.8754	-78.9478	0.0000	1	Yes
2114	214	215	BEAM	0.5002	-1.9229	-79.6496	0.0000	1	Yes
2115	215	216	BEAM	0.5002	-1.9703	-80.3514	0.0000	1	Yes
2116	216	217	BEAM	0.5002	-2.0177	-81.0531	0.0000	1	Yes
2117	217	218	BEAM	0.5002	-2.0652	-81.7549	0.0000	1	Yes
2118	218	219	BEAM	0.5002	-2.1126	-82.4566	0.0000	1	Yes
2119	219	220	BEAM	0.5002	-2.1600	-83.1584	0.0000	1	Yes
2120	220	221	BEAM	0.5003	-2.2075	-83.8601	0.0000	1	Yes
2121	221	222	BEAM	0.5003	-2.2549	-84.5619	0.0000	1	Yes
2122	222	223	BEAM	0.5003	-2.3023	-85.2637	0.0000	1	Yes
2123	223	224	BEAM	0.5003	-2.3497	-85.9654	0.0000	1	Yes
2124	224	225	BEAM	0.5003	-2.3971	-86.6672	0.0000	1	Yes
2125	225	226	BEAM	0.5003	-2.4445	-87.3689	0.0000	1	Yes
2126	226	227	BEAM	0.5004	-2.4920	-88.0707	0.0000	1	Yes
2127	227	228	BEAM	0.5004	-2.5394	-88.7725	0.0000	1	Yes
2128	228	229	BEAM	0.5004	-2.5868	-89.4742	0.0000	1	Yes
2129	229	230	BEAM	0.5004	-2.6342	-90.1760	0.0000	1	Yes
2130	230	231	BEAM	0.5004	-2.6816	-90.8777	0.0000	1	Yes
2131	231	232	BEAM	0.5005	-2.7289	-91.5795	0.0000	1	Yes
2132	232	233	BEAM	0.5005	-2.7763	-92.2813	0.0000	1	Yes
2133	233	234	BEAM	0.5005	-2.8237	-92.9830	0.0000	1	Yes
2134	234	235	BEAM	0.5005	-2.8711	-93.6848	0.0000	1	Yes
2135	235	236	BEAM	0.5005	-2.9185	-94.3865	0.0000	1	Yes
2136	236	237	BEAM	0.5006	-2.9658	-95.0883	0.0000	1	Yes
2137	237	238	BEAM	0.5006	-3.0132	-95.7900	0.0000	1	Yes
2138	238	239	BEAM	0.5006	-3.0606	-96.4918	0.0000	1	Yes
2139	239	240	BEAM	0.5006	-3.1079	-97.1936	0.0000	1	Yes
2140	240	241	BEAM	0.5006	-3.1553	-97.8953	0.0000	1	Yes
2141	241	242	BEAM	0.5007	-3.2026	-98.5971	0.0000	1	Yes
2142	242	243	BEAM	0.5007	-3.2500	-99.2988	0.0000	1	Yes
2143	243	244	BEAM	0.5007	-3.2973	-100.0006	0.0000	1	Yes
2144	244	245	BEAM	0.5007	-3.3446	-100.7024	0.0000	1	Yes
2145	245	246	BEAM	0.5008	-3.3920	-101.4041	0.0000	1	Yes
2146	246	247	BEAM	0.5008	-3.4393	-102.1059	0.0000	1	Yes
3001	101	102	BEAM	0.5003	3.4385	-0.3509	0.0000	1	No
3002	102	103	BEAM	0.5002	3.3912	-1.0526	0.0000	1	No
3003	103	104	BEAM	0.5002	3.3439	-1.7544	0.0000	1	No
3004	104	105	BEAM	0.5002	3.2966	-2.4562	0.0000	1	No
3005	105	106	BEAM	0.5002	3.2492	-3.1579	0.0000	1	No
3006	106	107	BEAM	0.5002	3.2019	-3.8597	0.0000	1	No
3007	107	108	BEAM	0.5001	3.1546	-4.5614	0.0000	1	No
3008	108	109	BEAM	0.5001	3.1072	-5.2632	0.0000	1	No

Elements - Parameters

Elem	Node 1	Node 2	Typ	Length	Alpha 1	Alpha 2	Beta	NDiv	Activ
				m	[Deg]	[Deg]	[Deg]		
3009	109	110	BEAM	0.5001	3.0599	-5.9649	0.0000	1	No
3010	110	111	BEAM	0.5001	3.0125	-6.6667	0.0000	1	No
3011	111	112	BEAM	0.5000	2.9652	-7.3685	0.0000	1	No
3012	112	113	BEAM	0.5000	2.9178	-8.0702	0.0000	1	No
3013	113	114	BEAM	0.5000	2.8704	-8.7720	0.0000	1	No
3014	114	115	BEAM	0.5000	2.8231	-9.4737	0.0000	1	No
3015	115	116	BEAM	0.5000	2.7757	-10.1755	0.0000	1	No
3016	116	117	BEAM	0.4999	2.7283	-10.8773	0.0000	1	No
3017	117	118	BEAM	0.4999	2.6810	-11.5790	0.0000	1	No
3018	118	119	BEAM	0.4999	2.6336	-12.2808	0.0000	1	No
3019	119	120	BEAM	0.4999	2.5862	-12.9825	0.0000	1	No
3020	120	121	BEAM	0.4999	2.5388	-13.6843	0.0000	1	No
3021	121	122	BEAM	0.4998	2.4914	-14.3861	0.0000	1	No
3022	122	123	BEAM	0.4998	2.4440	-15.0878	0.0000	1	No
3023	123	124	BEAM	0.4998	2.3966	-15.7896	0.0000	1	No
3024	124	125	BEAM	0.4998	2.3492	-16.4913	0.0000	1	No
3025	125	126	BEAM	0.4998	2.3018	-17.1931	0.0000	1	No
3026	126	127	BEAM	0.4998	2.2544	-17.8948	0.0000	1	No
3027	127	128	BEAM	0.4997	2.2070	-18.5966	0.0000	1	No
3028	128	129	BEAM	0.4997	2.1596	-19.2984	0.0000	1	No
3029	129	130	BEAM	0.4997	2.1121	-20.0001	0.0000	1	No
3030	130	131	BEAM	0.4997	2.0647	-20.7019	0.0000	1	No
3031	131	132	BEAM	0.4997	2.0173	-21.4036	0.0000	1	No
3032	132	133	BEAM	0.4997	1.9699	-22.1054	0.0000	1	No
3033	133	134	BEAM	0.4997	1.9224	-22.8072	0.0000	1	No
3034	134	135	BEAM	0.4996	1.8750	-23.5089	0.0000	1	No
3035	135	136	BEAM	0.4996	1.8276	-24.2107	0.0000	1	No
3036	136	137	BEAM	0.5009	1.7779	-24.9124	0.0000	1	Yes
3037	137	138	BEAM	0.5008	1.7305	-25.6142	0.0000	1	Yes
3038	138	139	BEAM	0.5008	1.6831	-26.3159	0.0000	1	Yes
3039	139	140	BEAM	0.5008	1.6357	-27.0177	0.0000	1	Yes
3040	140	141	BEAM	0.5008	1.5884	-27.7195	0.0000	1	Yes
3041	141	142	BEAM	0.5008	1.5410	-28.4212	0.0000	1	Yes
3042	142	143	BEAM	0.5008	1.4936	-29.1230	0.0000	1	Yes
3043	143	144	BEAM	0.5008	1.4462	-29.8247	0.0000	1	Yes
3044	144	145	BEAM	0.5008	1.3988	-30.5265	0.0000	1	Yes
3045	145	146	BEAM	0.5008	1.3514	-31.2283	0.0000	1	Yes
3046	146	147	BEAM	0.5008	1.3040	-31.9300	0.0000	1	Yes
3047	147	148	BEAM	0.5007	1.2566	-32.6318	0.0000	1	Yes
3048	148	149	BEAM	0.5007	1.2092	-33.3335	0.0000	1	Yes
3049	149	150	BEAM	0.5007	1.1618	-34.0353	0.0000	1	Yes
3050	150	151	BEAM	0.5007	1.1144	-34.7370	0.0000	1	Yes
3051	151	152	BEAM	0.5007	1.0670	-35.4388	0.0000	1	Yes
3052	152	153	BEAM	0.5007	1.0195	-36.1406	0.0000	1	Yes
3053	153	154	BEAM	0.5007	0.9721	-36.8423	0.0000	1	Yes
3054	154	155	BEAM	0.5007	0.9247	-37.5441	0.0000	1	Yes
3055	155	156	BEAM	0.5007	0.8773	-38.2458	0.0000	1	Yes
3056	156	157	BEAM	0.5007	0.8299	-38.9476	0.0000	1	Yes
3057	157	158	BEAM	0.5007	0.7825	-39.6494	0.0000	1	Yes
3058	158	159	BEAM	0.5007	0.7351	-40.3511	0.0000	1	Yes
3059	159	160	BEAM	0.4994	0.6885	-41.0529	0.0000	1	No
3060	160	161	BEAM	0.4994	0.6410	-41.7546	0.0000	1	No
3061	161	162	BEAM	0.4994	0.5935	-42.4564	0.0000	1	No
3062	162	163	BEAM	0.4994	0.5461	-43.1582	0.0000	1	No
3063	163	164	BEAM	0.4994	0.4986	-43.8599	0.0000	1	No
3064	164	165	BEAM	0.4994	0.4511	-44.5617	0.0000	1	No
3065	165	166	BEAM	0.4994	0.4036	-45.2634	0.0000	1	No
3066	166	167	BEAM	0.4994	0.3561	-45.9652	0.0000	1	No
3067	167	168	BEAM	0.4994	0.3087	-46.6669	0.0000	1	No
3068	168	169	BEAM	0.4994	0.2612	-47.3687	0.0000	1	No
3069	169	170	BEAM	0.4994	0.2137	-48.0705	0.0000	1	No

Elements - Parameters

Elem	Node 1	Node 2	Typ	Length	Alpha 1	Alpha 2	Beta	NDiv	Activ
				m	[Deg]	[Deg]	[Deg]		
3070	170	171	BEAM	0.4994	0.1662	-48.7722	0.0000	1	No
3071	171	172	BEAM	0.4994	0.1187	-49.4740	0.0000	1	No
3072	172	173	BEAM	0.4994	0.0712	-50.1757	0.0000	1	No
3073	173	174	BEAM	0.4994	0.0237	-50.8775	0.0000	1	No
3074	174	175	BEAM	0.4994	-0.0237	-51.5793	0.0000	1	No
3075	175	176	BEAM	0.4994	-0.0712	-52.2810	0.0000	1	No
3076	176	177	BEAM	0.4994	-0.1187	-52.9828	0.0000	1	No
3077	177	178	BEAM	0.4994	-0.1662	-53.6845	0.0000	1	No
3078	178	179	BEAM	0.4994	-0.2137	-54.3863	0.0000	1	No
3079	179	180	BEAM	0.4994	-0.2612	-55.0880	0.0000	1	No
3080	180	181	BEAM	0.4994	-0.3087	-55.7898	0.0000	1	No
3081	181	182	BEAM	0.4994	-0.3561	-56.4916	0.0000	1	No
3082	182	183	BEAM	0.4994	-0.4036	-57.1933	0.0000	1	No
3083	183	184	BEAM	0.4994	-0.4511	-57.8951	0.0000	1	No
3084	184	185	BEAM	0.4994	-0.4986	-58.5968	0.0000	1	No
3085	185	186	BEAM	0.4994	-0.5461	-59.2986	0.0000	1	No
3086	186	187	BEAM	0.4994	-0.5935	-60.0004	0.0000	1	No
3087	187	188	BEAM	0.4994	-0.6410	-60.7021	0.0000	1	No
3088	188	189	BEAM	0.4994	-0.6885	-61.4039	0.0000	1	No
3089	189	190	BEAM	0.5007	-0.7351	-62.1056	0.0000	1	Yes
3090	190	191	BEAM	0.5007	-0.7825	-62.8074	0.0000	1	Yes
3091	191	192	BEAM	0.5007	-0.8299	-63.5091	0.0000	1	Yes
3092	192	193	BEAM	0.5007	-0.8773	-64.2109	0.0000	1	Yes
3093	193	194	BEAM	0.5007	-0.9247	-64.9127	0.0000	1	Yes
3094	194	195	BEAM	0.5007	-0.9721	-65.6144	0.0000	1	Yes
3095	195	196	BEAM	0.5007	-1.0195	-66.3162	0.0000	1	Yes
3096	196	197	BEAM	0.5007	-1.0670	-67.0179	0.0000	1	Yes
3097	197	198	BEAM	0.5007	-1.1144	-67.7197	0.0000	1	Yes
3098	198	199	BEAM	0.5007	-1.1618	-68.4215	0.0000	1	Yes
3099	199	200	BEAM	0.5007	-1.2092	-69.1232	0.0000	1	Yes
3100	200	201	BEAM	0.5007	-1.2566	-69.8250	0.0000	1	Yes
3101	201	202	BEAM	0.5008	-1.3040	-70.5267	0.0000	1	Yes
3102	202	203	BEAM	0.5008	-1.3514	-71.2285	0.0000	1	Yes
3103	203	204	BEAM	0.5008	-1.3988	-71.9303	0.0000	1	Yes
3104	204	205	BEAM	0.5008	-1.4462	-72.6320	0.0000	1	Yes
3105	205	206	BEAM	0.5008	-1.4936	-73.3338	0.0000	1	Yes
3106	206	207	BEAM	0.5008	-1.5410	-74.0355	0.0000	1	Yes
3107	207	208	BEAM	0.5008	-1.5884	-74.7373	0.0000	1	Yes
3108	208	209	BEAM	0.5008	-1.6357	-75.4390	0.0000	1	Yes
3109	209	210	BEAM	0.5008	-1.6831	-76.1408	0.0000	1	Yes
3110	210	211	BEAM	0.5008	-1.7305	-76.8426	0.0000	1	Yes
3111	211	212	BEAM	0.5009	-1.7779	-77.5443	0.0000	1	Yes
3112	212	213	BEAM	0.4996	-1.8276	-78.2461	0.0000	1	No
3113	213	214	BEAM	0.4996	-1.8750	-78.9478	0.0000	1	No
3114	214	215	BEAM	0.4997	-1.9224	-79.6496	0.0000	1	No
3115	215	216	BEAM	0.4997	-1.9699	-80.3514	0.0000	1	No
3116	216	217	BEAM	0.4997	-2.0173	-81.0531	0.0000	1	No
3117	217	218	BEAM	0.4997	-2.0647	-81.7549	0.0000	1	No
3118	218	219	BEAM	0.4997	-2.1121	-82.4566	0.0000	1	No
3119	219	220	BEAM	0.4997	-2.1596	-83.1584	0.0000	1	No
3120	220	221	BEAM	0.4997	-2.2070	-83.8601	0.0000	1	No
3121	221	222	BEAM	0.4998	-2.2544	-84.5619	0.0000	1	No
3122	222	223	BEAM	0.4998	-2.3018	-85.2637	0.0000	1	No
3123	223	224	BEAM	0.4998	-2.3492	-85.9654	0.0000	1	No
3124	224	225	BEAM	0.4998	-2.3966	-86.6672	0.0000	1	No
3125	225	226	BEAM	0.4998	-2.4440	-87.3689	0.0000	1	No
3126	226	227	BEAM	0.4998	-2.4914	-88.0707	0.0000	1	No
3127	227	228	BEAM	0.4999	-2.5388	-88.7725	0.0000	1	No
3128	228	229	BEAM	0.4999	-2.5862	-89.4742	0.0000	1	No
3129	229	230	BEAM	0.4999	-2.6336	-90.1760	0.0000	1	No
3130	230	231	BEAM	0.4999	-2.6810	-90.8777	0.0000	1	No

Elements - Parameters

Elem	Node 1	Node 2	Typ	Length	Alpha 1	Alpha 2	Beta	NDiv	Activ
				m	[Deg]	[Deg]	[Deg]		
3131	231	232	BEAM	0.4999	-2.7283	-91.5795	0.0000	1	No
3132	232	233	BEAM	0.5000	-2.7757	-92.2813	0.0000	1	No
3133	233	234	BEAM	0.5000	-2.8231	-92.9830	0.0000	1	No
3134	234	235	BEAM	0.5000	-2.8704	-93.6848	0.0000	1	No
3135	235	236	BEAM	0.5000	-2.9178	-94.3865	0.0000	1	No
3136	236	237	BEAM	0.5000	-2.9652	-95.0883	0.0000	1	No
3137	237	238	BEAM	0.5001	-3.0125	-95.7900	0.0000	1	No
3138	238	239	BEAM	0.5001	-3.0599	-96.4918	0.0000	1	No
3139	239	240	BEAM	0.5001	-3.1072	-97.1936	0.0000	1	No
3140	240	241	BEAM	0.5001	-3.1546	-97.8953	0.0000	1	No
3141	241	242	BEAM	0.5002	-3.2019	-98.5971	0.0000	1	No
3142	242	243	BEAM	0.5002	-3.2492	-99.2988	0.0000	1	No
3143	243	244	BEAM	0.5002	-3.2966	-100.0006	0.0000	1	No
3144	244	245	BEAM	0.5002	-3.3439	-100.7024	0.0000	1	No
3145	245	246	BEAM	0.5002	-3.3912	-101.4041	0.0000	1	No
3146	246	247	BEAM	0.5003	-3.4385	-102.1059	0.0000	1	No
4001	101	102	BEAM	0.5010	3.4381	-0.3509	0.0000	1	Yes
4002	102	103	BEAM	0.5009	3.3908	-1.0526	0.0000	1	Yes
4003	103	104	BEAM	0.5009	3.3435	-1.7544	0.0000	1	Yes
4004	104	105	BEAM	0.5009	3.2962	-2.4562	0.0000	1	Yes
4005	105	106	BEAM	0.5009	3.2488	-3.1579	0.0000	1	Yes
4006	106	107	BEAM	0.5008	3.2015	-3.8597	0.0000	1	Yes
4007	107	108	BEAM	0.5008	3.1542	-4.5614	0.0000	1	Yes
4008	108	109	BEAM	0.5008	3.1068	-5.2632	0.0000	1	Yes
4009	109	110	BEAM	0.5008	3.0595	-5.9649	0.0000	1	Yes
4010	110	111	BEAM	0.5008	3.0122	-6.6667	0.0000	1	Yes
4011	111	112	BEAM	0.5007	2.9648	-7.3685	0.0000	1	Yes
4012	112	113	BEAM	0.5007	2.9174	-8.0702	0.0000	1	Yes
4013	113	114	BEAM	0.5007	2.8701	-8.7720	0.0000	1	Yes
4014	114	115	BEAM	0.5007	2.8227	-9.4737	0.0000	1	Yes
4015	115	116	BEAM	0.5006	2.7754	-10.1755	0.0000	1	Yes
4016	116	117	BEAM	0.5006	2.7280	-10.8773	0.0000	1	Yes
4017	117	118	BEAM	0.5006	2.6806	-11.5790	0.0000	1	Yes
4018	118	119	BEAM	0.5006	2.6332	-12.2808	0.0000	1	Yes
4019	119	120	BEAM	0.5006	2.5859	-12.9825	0.0000	1	Yes
4020	120	121	BEAM	0.5006	2.5385	-13.6843	0.0000	1	Yes
4021	121	122	BEAM	0.5005	2.4911	-14.3861	0.0000	1	Yes
4022	122	123	BEAM	0.5005	2.4437	-15.0878	0.0000	1	Yes
4023	123	124	BEAM	0.5005	2.3963	-15.7896	0.0000	1	Yes
4024	124	125	BEAM	0.5005	2.3489	-16.4913	0.0000	1	Yes
4025	125	126	BEAM	0.5005	2.3015	-17.1931	0.0000	1	Yes
4026	126	127	BEAM	0.5004	2.2541	-17.8948	0.0000	1	Yes
4027	127	128	BEAM	0.5004	2.2067	-18.5966	0.0000	1	Yes
4028	128	129	BEAM	0.5004	2.1593	-19.2984	0.0000	1	Yes
4029	129	130	BEAM	0.5004	2.1119	-20.0001	0.0000	1	Yes
4030	130	131	BEAM	0.5004	2.0645	-20.7019	0.0000	1	Yes
4031	131	132	BEAM	0.5004	2.0170	-21.4036	0.0000	1	Yes
4032	132	133	BEAM	0.5004	1.9696	-22.1054	0.0000	1	Yes
4033	133	134	BEAM	0.5003	1.9222	-22.8072	0.0000	1	Yes
4034	134	135	BEAM	0.5003	1.8748	-23.5089	0.0000	1	Yes
4035	135	136	BEAM	0.5003	1.8273	-24.2107	0.0000	1	Yes
4036	136	137	BEAM	0.5004	1.7797	-24.9124	0.0000	1	Yes
4037	137	138	BEAM	0.5003	1.7323	-25.6142	0.0000	1	Yes
4038	138	139	BEAM	0.5003	1.6848	-26.3159	0.0000	1	Yes
4039	139	140	BEAM	0.5003	1.6374	-27.0177	0.0000	1	Yes
4040	140	141	BEAM	0.5003	1.5900	-27.7195	0.0000	1	Yes
4041	141	142	BEAM	0.5003	1.5425	-28.4212	0.0000	1	Yes
4042	142	143	BEAM	0.5003	1.4951	-29.1230	0.0000	1	Yes
4043	143	144	BEAM	0.5003	1.4476	-29.8247	0.0000	1	Yes
4044	144	145	BEAM	0.5003	1.4002	-30.5265	0.0000	1	Yes
4045	145	146	BEAM	0.5003	1.3527	-31.2283	0.0000	1	Yes

Elements - Parameters

Elem	Node 1	Node 2	Typ	Length	Alpha 1	Alpha 2	Beta	NDiv	Activ
				m	[Deg]	[Deg]	[Deg]		
4046	146	147	BEAM	0.5002	1.3053	-31.9300	0.0000	1	Yes
4047	147	148	BEAM	0.5002	1.2578	-32.6318	0.0000	1	Yes
4048	148	149	BEAM	0.5002	1.2104	-33.3335	0.0000	1	Yes
4049	149	150	BEAM	0.5002	1.1629	-34.0353	0.0000	1	Yes
4050	150	151	BEAM	0.5002	1.1155	-34.7370	0.0000	1	Yes
4051	151	152	BEAM	0.5002	1.0680	-35.4388	0.0000	1	Yes
4052	152	153	BEAM	0.5002	1.0206	-36.1406	0.0000	1	Yes
4053	153	154	BEAM	0.5002	0.9731	-36.8423	0.0000	1	Yes
4054	154	155	BEAM	0.5002	0.9257	-37.5441	0.0000	1	Yes
4055	155	156	BEAM	0.5002	0.8782	-38.2458	0.0000	1	Yes
4056	156	157	BEAM	0.5002	0.8307	-38.9476	0.0000	1	Yes
4057	157	158	BEAM	0.5002	0.7833	-39.6494	0.0000	1	Yes
4058	158	159	BEAM	0.5002	0.7358	-40.3511	0.0000	1	Yes
4059	159	160	BEAM	0.5001	0.6884	-41.0529	0.0000	1	Yes
4060	160	161	BEAM	0.5001	0.6409	-41.7546	0.0000	1	Yes
4061	161	162	BEAM	0.5001	0.5935	-42.4564	0.0000	1	Yes
4062	162	163	BEAM	0.5001	0.5460	-43.1582	0.0000	1	Yes
4063	163	164	BEAM	0.5001	0.4985	-43.8599	0.0000	1	Yes
4064	164	165	BEAM	0.5001	0.4510	-44.5617	0.0000	1	Yes
4065	165	166	BEAM	0.5001	0.4036	-45.2634	0.0000	1	Yes
4066	166	167	BEAM	0.5001	0.3561	-45.9652	0.0000	1	Yes
4067	167	168	BEAM	0.5001	0.3086	-46.6669	0.0000	1	Yes
4068	168	169	BEAM	0.5001	0.2611	-47.3687	0.0000	1	Yes
4069	169	170	BEAM	0.5001	0.2137	-48.0705	0.0000	1	Yes
4070	170	171	BEAM	0.5001	0.1662	-48.7722	0.0000	1	Yes
4071	171	172	BEAM	0.5001	0.1187	-49.4740	0.0000	1	Yes
4072	172	173	BEAM	0.5001	0.0712	-50.1757	0.0000	1	Yes
4073	173	174	BEAM	0.5001	0.0237	-50.8775	0.0000	1	Yes
4074	174	175	BEAM	0.5001	-0.0237	-51.5793	0.0000	1	Yes
4075	175	176	BEAM	0.5001	-0.0712	-52.2810	0.0000	1	Yes
4076	176	177	BEAM	0.5001	-0.1187	-52.9828	0.0000	1	Yes
4077	177	178	BEAM	0.5001	-0.1662	-53.6845	0.0000	1	Yes
4078	178	179	BEAM	0.5001	-0.2137	-54.3863	0.0000	1	Yes
4079	179	180	BEAM	0.5001	-0.2611	-55.0880	0.0000	1	Yes
4080	180	181	BEAM	0.5001	-0.3086	-55.7898	0.0000	1	Yes
4081	181	182	BEAM	0.5001	-0.3561	-56.4916	0.0000	1	Yes
4082	182	183	BEAM	0.5001	-0.4036	-57.1933	0.0000	1	Yes
4083	183	184	BEAM	0.5001	-0.4510	-57.8951	0.0000	1	Yes
4084	184	185	BEAM	0.5001	-0.4985	-58.5968	0.0000	1	Yes
4085	185	186	BEAM	0.5001	-0.5460	-59.2986	0.0000	1	Yes
4086	186	187	BEAM	0.5001	-0.5935	-60.0004	0.0000	1	Yes
4087	187	188	BEAM	0.5001	-0.6409	-60.7021	0.0000	1	Yes
4088	188	189	BEAM	0.5001	-0.6884	-61.4039	0.0000	1	Yes
4089	189	190	BEAM	0.5002	-0.7358	-62.1056	0.0000	1	Yes
4090	190	191	BEAM	0.5002	-0.7833	-62.8074	0.0000	1	Yes
4091	191	192	BEAM	0.5002	-0.8307	-63.5091	0.0000	1	Yes
4092	192	193	BEAM	0.5002	-0.8782	-64.2109	0.0000	1	Yes
4093	193	194	BEAM	0.5002	-0.9257	-64.9127	0.0000	1	Yes
4094	194	195	BEAM	0.5002	-0.9731	-65.6144	0.0000	1	Yes
4095	195	196	BEAM	0.5002	-1.0206	-66.3162	0.0000	1	Yes
4096	196	197	BEAM	0.5002	-1.0680	-67.0179	0.0000	1	Yes
4097	197	198	BEAM	0.5002	-1.1155	-67.7197	0.0000	1	Yes
4098	198	199	BEAM	0.5002	-1.1629	-68.4215	0.0000	1	Yes
4099	199	200	BEAM	0.5002	-1.2104	-69.1232	0.0000	1	Yes
4100	200	201	BEAM	0.5002	-1.2578	-69.8250	0.0000	1	Yes
4101	201	202	BEAM	0.5002	-1.3053	-70.5267	0.0000	1	Yes
4102	202	203	BEAM	0.5003	-1.3527	-71.2285	0.0000	1	Yes
4103	203	204	BEAM	0.5003	-1.4002	-71.9303	0.0000	1	Yes
4104	204	205	BEAM	0.5003	-1.4476	-72.6320	0.0000	1	Yes
4105	205	206	BEAM	0.5003	-1.4951	-73.3338	0.0000	1	Yes
4106	206	207	BEAM	0.5003	-1.5425	-74.0355	0.0000	1	Yes

Elements - Parameters

Elem	Node 1	Node 2	Typ	Length	Alpha 1	Alpha 2	Beta	NDiv	Activ
				m	[Deg]	[Deg]	[Deg]		
4107	207	208	BEAM	0.5003	-1.5900	-74.7373	0.0000	1	Yes
4108	208	209	BEAM	0.5003	-1.6374	-75.4390	0.0000	1	Yes
4109	209	210	BEAM	0.5003	-1.6848	-76.1408	0.0000	1	Yes
4110	210	211	BEAM	0.5003	-1.7323	-76.8426	0.0000	1	Yes
4111	211	212	BEAM	0.5004	-1.7797	-77.5443	0.0000	1	Yes
4112	212	213	BEAM	0.5003	-1.8273	-78.2461	0.0000	1	Yes
4113	213	214	BEAM	0.5003	-1.8748	-78.9478	0.0000	1	Yes
4114	214	215	BEAM	0.5003	-1.9222	-79.6496	0.0000	1	Yes
4115	215	216	BEAM	0.5004	-1.9696	-80.3514	0.0000	1	Yes
4116	216	217	BEAM	0.5004	-2.0170	-81.0531	0.0000	1	Yes
4117	217	218	BEAM	0.5004	-2.0645	-81.7549	0.0000	1	Yes
4118	218	219	BEAM	0.5004	-2.1119	-82.4566	0.0000	1	Yes
4119	219	220	BEAM	0.5004	-2.1593	-83.1584	0.0000	1	Yes
4120	220	221	BEAM	0.5004	-2.2067	-83.8601	0.0000	1	Yes
4121	221	222	BEAM	0.5004	-2.2541	-84.5619	0.0000	1	Yes
4122	222	223	BEAM	0.5005	-2.3015	-85.2637	0.0000	1	Yes
4123	223	224	BEAM	0.5005	-2.3489	-85.9654	0.0000	1	Yes
4124	224	225	BEAM	0.5005	-2.3963	-86.6672	0.0000	1	Yes
4125	225	226	BEAM	0.5005	-2.4437	-87.3689	0.0000	1	Yes
4126	226	227	BEAM	0.5005	-2.4911	-88.0707	0.0000	1	Yes
4127	227	228	BEAM	0.5006	-2.5385	-88.7725	0.0000	1	Yes
4128	228	229	BEAM	0.5006	-2.5859	-89.4742	0.0000	1	Yes
4129	229	230	BEAM	0.5006	-2.6332	-90.1760	0.0000	1	Yes
4130	230	231	BEAM	0.5006	-2.6806	-90.8777	0.0000	1	Yes
4131	231	232	BEAM	0.5006	-2.7280	-91.5795	0.0000	1	Yes
4132	232	233	BEAM	0.5006	-2.7754	-92.2813	0.0000	1	Yes
4133	233	234	BEAM	0.5007	-2.8227	-92.9830	0.0000	1	Yes
4134	234	235	BEAM	0.5007	-2.8701	-93.6848	0.0000	1	Yes
4135	235	236	BEAM	0.5007	-2.9174	-94.3865	0.0000	1	Yes
4136	236	237	BEAM	0.5007	-2.9648	-95.0883	0.0000	1	Yes
4137	237	238	BEAM	0.5008	-3.0122	-95.7900	0.0000	1	Yes
4138	238	239	BEAM	0.5008	-3.0595	-96.4918	0.0000	1	Yes
4139	239	240	BEAM	0.5008	-3.1068	-97.1936	0.0000	1	Yes
4140	240	241	BEAM	0.5008	-3.1542	-97.8953	0.0000	1	Yes
4141	241	242	BEAM	0.5008	-3.2015	-98.5971	0.0000	1	Yes
4142	242	243	BEAM	0.5009	-3.2488	-99.2988	0.0000	1	Yes
4143	243	244	BEAM	0.5009	-3.2962	-100.0006	0.0000	1	Yes
4144	244	245	BEAM	0.5009	-3.3435	-100.7024	0.0000	1	Yes
4145	245	246	BEAM	0.5009	-3.3908	-101.4041	0.0000	1	Yes
4146	246	247	BEAM	0.5010	-3.4381	-102.1059	0.0000	1	Yes
10000	0	10000	SPRING	1.0000	90.0000	0.0000	0.7018	1	Yes
10001	10000	102	SPRING	0.0000	90.0000	0.0000	0.7018	1	Yes
10002	10000	102	SPRING	0.0000	90.0000	0.0000	0.7018	1	Yes
11000	20009	147	SPRING	0.0993	90.0000	0.0000	-33.9181	1	No
11001	0	147	SPRING	1.0000	90.0000	0.0000	-33.9181	1	No
11002	0	147	SPRING	1.0000	90.0000	0.0000	-33.9181	1	No
11003	0	103	SPRING	1.0000	90.0000	0.0000	1.4035	1	No
11004	0	104	SPRING	1.0000	90.0000	0.0000	2.1053	1	No
11005	0	105	SPRING	1.0000	90.0000	0.0000	2.8070	1	No
11006	0	106	SPRING	1.0000	90.0000	0.0000	3.5088	1	No
11007	0	107	SPRING	1.0000	90.0000	0.0000	4.2106	1	No
11008	0	108	SPRING	1.0000	90.0000	0.0000	4.9123	1	No
11009	0	109	SPRING	1.0000	90.0000	0.0000	5.6141	1	No
11010	0	110	SPRING	1.0000	90.0000	0.0000	6.3158	1	No
11011	0	111	SPRING	1.0000	90.0000	0.0000	7.0176	1	No
11012	0	112	SPRING	1.0000	90.0000	0.0000	7.7193	1	No
11013	0	113	SPRING	1.0000	90.0000	0.0000	8.4211	1	No
11014	0	114	SPRING	1.0000	90.0000	0.0000	9.1229	1	No
11015	0	115	SPRING	1.0000	90.0000	0.0000	9.8246	1	No
11016	0	116	SPRING	1.0000	90.0000	0.0000	10.5264	1	No
11017	0	117	SPRING	1.0000	90.0000	0.0000	11.2281	1	No

Elements - Parameters

Elem	Node 1	Node 2	Typ	Length	Alpha 1	Alpha 2	Beta	NDiv	Activ
				m	[Deg]	[Deg]	[Deg]		
11018	0	118	SPRING	1.0000	90.0000	0.0000	11.9299	1	No
11019	0	119	SPRING	1.0000	90.0000	0.0000	12.6317	1	No
11020	0	120	SPRING	1.0000	90.0000	0.0000	13.3334	1	No
11021	0	121	SPRING	1.0000	90.0000	0.0000	14.0352	1	No
11022	0	122	SPRING	1.0000	90.0000	0.0000	14.7369	1	No
11023	0	123	SPRING	1.0000	90.0000	0.0000	15.4387	1	No
11024	0	124	SPRING	1.0000	90.0000	0.0000	16.1404	1	No
11025	0	125	SPRING	1.0000	90.0000	0.0000	16.8422	1	No
11026	0	126	SPRING	1.0000	90.0000	0.0000	17.5440	1	No
11027	0	127	SPRING	1.0000	90.0000	0.0000	18.2457	1	No
11028	0	128	SPRING	1.0000	90.0000	0.0000	18.9475	1	No
11029	0	129	SPRING	1.0000	90.0000	0.0000	19.6492	1	No
11030	0	130	SPRING	1.0000	90.0000	0.0000	20.3510	1	No
11031	0	131	SPRING	1.0000	90.0000	0.0000	21.0528	1	No
11032	0	132	SPRING	1.0000	90.0000	0.0000	21.7545	1	No
11033	0	133	SPRING	1.0000	90.0000	0.0000	22.4563	1	No
11034	0	134	SPRING	1.0000	90.0000	0.0000	23.1580	1	No
11035	0	135	SPRING	1.0000	90.0000	0.0000	23.8598	1	No
11036	0	136	SPRING	1.0000	90.0000	0.0000	24.5615	1	No
11037	0	137	SPRING	1.0000	90.0000	0.0000	25.2633	1	No
11038	0	138	SPRING	1.0000	90.0000	0.0000	25.9651	1	No
11039	0	139	SPRING	1.0000	90.0000	0.0000	26.6668	1	No
11040	0	140	SPRING	1.0000	90.0000	0.0000	27.3686	1	No
11041	0	141	SPRING	1.0000	90.0000	0.0000	28.0703	1	No
11042	0	142	SPRING	1.0000	90.0000	0.0000	28.7721	1	No
11043	0	143	SPRING	1.0000	90.0000	0.0000	29.4739	1	No
11044	0	144	SPRING	1.0000	90.0000	0.0000	30.1756	1	No
11045	0	145	SPRING	1.0000	90.0000	0.0000	30.8774	1	No
11046	0	146	SPRING	1.0000	90.0000	0.0000	31.5791	1	No
11047	0	147	SPRING	1.0000	90.0000	0.0000	32.2809	1	No
11048	0	148	SPRING	1.0000	90.0000	0.0000	32.9827	1	No
11049	0	149	SPRING	1.0000	90.0000	0.0000	33.6844	1	No
11050	0	150	SPRING	1.0000	90.0000	0.0000	34.3862	1	No
11051	0	151	SPRING	1.0000	90.0000	0.0000	35.0879	1	No
11052	0	152	SPRING	1.0000	90.0000	0.0000	35.7897	1	No
11053	0	153	SPRING	1.0000	90.0000	0.0000	36.4914	1	No
11054	0	154	SPRING	1.0000	90.0000	0.0000	37.1932	1	No
11055	0	155	SPRING	1.0000	90.0000	0.0000	37.8950	1	No
11056	0	156	SPRING	1.0000	90.0000	0.0000	38.5967	1	No
11057	0	157	SPRING	1.0000	90.0000	0.0000	39.2985	1	No
11058	0	158	SPRING	1.0000	90.0000	0.0000	40.0002	1	No
11059	0	159	SPRING	1.0000	90.0000	0.0000	40.7020	1	No
11060	0	160	SPRING	1.0000	90.0000	0.0000	41.4038	1	No
11061	0	161	SPRING	1.0000	90.0000	0.0000	42.1055	1	No
11062	0	162	SPRING	1.0000	90.0000	0.0000	42.8073	1	No
11063	0	163	SPRING	1.0000	90.0000	0.0000	43.5090	1	No
11064	0	164	SPRING	1.0000	90.0000	0.0000	44.2108	1	No
11065	0	165	SPRING	1.0000	90.0000	0.0000	44.9125	1	No
11066	0	166	SPRING	1.0000	90.0000	0.0000	45.6143	1	No
11067	0	167	SPRING	1.0000	90.0000	0.0000	46.3161	1	No
11068	0	168	SPRING	1.0000	90.0000	0.0000	47.0178	1	No
11069	0	169	SPRING	1.0000	90.0000	0.0000	47.7196	1	No
11070	0	170	SPRING	1.0000	90.0000	0.0000	48.4213	1	No
11071	0	171	SPRING	1.0000	90.0000	0.0000	49.1231	1	No
11072	0	172	SPRING	1.0000	90.0000	0.0000	49.8249	1	No
11073	0	173	SPRING	1.0000	90.0000	0.0000	50.5266	1	No
11074	0	174	SPRING	1.0000	90.0000	0.0000	51.2284	1	No
11075	0	175	SPRING	1.0000	90.0000	0.0000	51.9301	1	No
11076	0	176	SPRING	1.0000	90.0000	0.0000	52.6319	1	No
11077	0	177	SPRING	1.0000	90.0000	0.0000	53.3337	1	No
11078	0	178	SPRING	1.0000	90.0000	0.0000	54.0354	1	No

Elements - Parameters

Elem	Node 1	Node 2	Typ	Length	Alpha 1	Alpha 2	Beta	NDiv	Activ
				m	[Deg]	[Deg]	[Deg]		
11079	0	179	SPRING	1.0000	90.0000	0.0000	54.7372	1	No
11080	0	180	SPRING	1.0000	90.0000	0.0000	55.4389	1	No
11081	0	181	SPRING	1.0000	90.0000	0.0000	56.1407	1	No
11082	0	182	SPRING	1.0000	90.0000	0.0000	56.8424	1	No
11083	0	183	SPRING	1.0000	90.0000	0.0000	57.5442	1	No
11084	0	184	SPRING	1.0000	90.0000	0.0000	58.2460	1	No
11085	0	185	SPRING	1.0000	90.0000	0.0000	58.9477	1	No
11086	0	186	SPRING	1.0000	90.0000	0.0000	59.6495	1	No
11087	0	187	SPRING	1.0000	90.0000	0.0000	60.3512	1	No
11088	0	188	SPRING	1.0000	90.0000	0.0000	61.0530	1	No
11089	0	189	SPRING	1.0000	90.0000	0.0000	61.7548	1	No
11090	0	190	SPRING	1.0000	90.0000	0.0000	62.4565	1	No
11091	0	191	SPRING	1.0000	90.0000	0.0000	63.1583	1	No
11092	0	192	SPRING	1.0000	90.0000	0.0000	63.8600	1	No
11093	0	193	SPRING	1.0000	90.0000	0.0000	64.5618	1	No
11094	0	194	SPRING	1.0000	90.0000	0.0000	65.2635	1	No
11095	0	195	SPRING	1.0000	90.0000	0.0000	65.9653	1	No
11096	0	196	SPRING	1.0000	90.0000	0.0000	66.6671	1	No
11097	0	197	SPRING	1.0000	90.0000	0.0000	67.3688	1	No
11098	0	198	SPRING	1.0000	90.0000	0.0000	68.0706	1	No
11099	0	199	SPRING	1.0000	90.0000	0.0000	68.7723	1	No
11100	0	200	SPRING	1.0000	90.0000	0.0000	69.4741	1	No
11101	0	201	SPRING	1.0000	90.0000	0.0000	70.1759	1	No
11102	0	202	SPRING	1.0000	90.0000	0.0000	70.8776	1	No
11103	0	203	SPRING	1.0000	90.0000	0.0000	71.5794	1	No
11104	0	204	SPRING	1.0000	90.0000	0.0000	72.2811	1	No
11105	0	205	SPRING	1.0000	90.0000	0.0000	72.9829	1	No
11106	0	206	SPRING	1.0000	90.0000	0.0000	73.6846	1	No
11107	0	207	SPRING	1.0000	90.0000	0.0000	74.3864	1	No
11108	0	208	SPRING	1.0000	90.0000	0.0000	75.0882	1	No
11109	0	209	SPRING	1.0000	90.0000	0.0000	75.7899	1	No
11110	0	210	SPRING	1.0000	90.0000	0.0000	76.4917	1	No
11111	0	211	SPRING	1.0000	90.0000	0.0000	77.1934	1	No
11112	0	212	SPRING	1.0000	90.0000	0.0000	77.8952	1	No
11113	0	213	SPRING	1.0000	90.0000	0.0000	78.5970	1	No
11114	0	214	SPRING	1.0000	90.0000	0.0000	79.2987	1	No
11115	0	215	SPRING	1.0000	90.0000	0.0000	80.0005	1	No
11116	0	216	SPRING	1.0000	90.0000	0.0000	80.7022	1	No
11117	0	217	SPRING	1.0000	90.0000	0.0000	81.4040	1	No
11118	0	218	SPRING	1.0000	90.0000	0.0000	82.1058	1	No
11119	0	219	SPRING	1.0000	90.0000	0.0000	82.8075	1	No
11120	0	220	SPRING	1.0000	90.0000	0.0000	83.5093	1	No
11121	0	221	SPRING	1.0000	90.0000	0.0000	84.2110	1	No
11122	0	222	SPRING	1.0000	90.0000	0.0000	84.9128	1	No
11123	0	223	SPRING	1.0000	90.0000	0.0000	85.6145	1	No
11124	0	224	SPRING	1.0000	90.0000	0.0000	86.3163	1	No
11125	0	225	SPRING	1.0000	90.0000	0.0000	87.0181	1	No
11126	0	226	SPRING	1.0000	90.0000	0.0000	87.7198	1	No
11127	0	227	SPRING	1.0000	90.0000	0.0000	88.4216	1	No
11128	0	228	SPRING	1.0000	90.0000	0.0000	89.1233	1	No
11129	0	229	SPRING	1.0000	90.0000	0.0000	89.8251	1	No
11130	0	230	SPRING	1.0000	90.0000	0.0000	90.5269	1	No
11131	0	231	SPRING	1.0000	90.0000	0.0000	91.2286	1	No
11132	0	232	SPRING	1.0000	90.0000	0.0000	91.9304	1	No
11133	0	233	SPRING	1.0000	90.0000	0.0000	92.6321	1	No
11134	0	234	SPRING	1.0000	90.0000	0.0000	93.3339	1	No
11135	0	235	SPRING	1.0000	90.0000	0.0000	94.0356	1	No
11136	0	236	SPRING	1.0000	90.0000	0.0000	94.7374	1	No
11137	0	237	SPRING	1.0000	90.0000	0.0000	95.4392	1	No
11138	0	238	SPRING	1.0000	90.0000	0.0000	96.1409	1	No
11139	0	239	SPRING	1.0000	90.0000	0.0000	96.8427	1	No

Elements - Parameters

Elem	Node 1	Node 2	Typ	Length	Alpha 1	Alpha 2	Beta	NDiv	Activ
				m	[Deg]	[Deg]	[Deg]		
11140	0	240	SPRING	1.0000	90.0000	0.0000	97.5444	1	No
11141	0	241	SPRING	1.0000	90.0000	0.0000	98.2462	1	No
11142	0	242	SPRING	1.0000	90.0000	0.0000	98.9480	1	No
11143	0	243	SPRING	1.0000	90.0000	0.0000	99.6497	1	No
11144	0	244	SPRING	1.0000	90.0000	0.0000	100.3515	1	No
11145	0	245	SPRING	1.0000	90.0000	0.0000	101.0532	1	No
12000	21009	201	SPRING	0.0367	90.0000	0.0000	-73.7350	1	No
12001	0	201	SPRING	1.0000	90.0000	0.0000	-73.7350	1	No
12002	0	201	SPRING	1.0000	90.0000	0.0000	-73.7350	1	No
12003	0	103	SPRING	1.0000	90.0000	0.0000	1.4035	1	No
12004	0	104	SPRING	1.0000	90.0000	0.0000	2.1053	1	No
12005	0	105	SPRING	1.0000	90.0000	0.0000	2.8070	1	No
12006	0	106	SPRING	1.0000	90.0000	0.0000	3.5088	1	No
12007	0	107	SPRING	1.0000	90.0000	0.0000	4.2106	1	No
12008	0	108	SPRING	1.0000	90.0000	0.0000	4.9123	1	No
12009	0	109	SPRING	1.0000	90.0000	0.0000	5.6141	1	No
12010	0	110	SPRING	1.0000	90.0000	0.0000	6.3158	1	No
12011	0	111	SPRING	1.0000	90.0000	0.0000	7.0176	1	No
12012	0	112	SPRING	1.0000	90.0000	0.0000	7.7193	1	No
12013	0	113	SPRING	1.0000	90.0000	0.0000	8.4211	1	No
12014	0	114	SPRING	1.0000	90.0000	0.0000	9.1229	1	No
12015	0	115	SPRING	1.0000	90.0000	0.0000	9.8246	1	No
12016	0	116	SPRING	1.0000	90.0000	0.0000	10.5264	1	No
12017	0	117	SPRING	1.0000	90.0000	0.0000	11.2281	1	No
12018	0	118	SPRING	1.0000	90.0000	0.0000	11.9299	1	No
12019	0	119	SPRING	1.0000	90.0000	0.0000	12.6317	1	No
12020	0	120	SPRING	1.0000	90.0000	0.0000	13.3334	1	No
12021	0	121	SPRING	1.0000	90.0000	0.0000	14.0352	1	No
12022	0	122	SPRING	1.0000	90.0000	0.0000	14.7369	1	No
12023	0	123	SPRING	1.0000	90.0000	0.0000	15.4387	1	No
12024	0	124	SPRING	1.0000	90.0000	0.0000	16.1404	1	No
12025	0	125	SPRING	1.0000	90.0000	0.0000	16.8422	1	No
12026	0	126	SPRING	1.0000	90.0000	0.0000	17.5440	1	No
12027	0	127	SPRING	1.0000	90.0000	0.0000	18.2457	1	No
12028	0	128	SPRING	1.0000	90.0000	0.0000	18.9475	1	No
12029	0	129	SPRING	1.0000	90.0000	0.0000	19.6492	1	No
12030	0	130	SPRING	1.0000	90.0000	0.0000	20.3510	1	No
12031	0	131	SPRING	1.0000	90.0000	0.0000	21.0528	1	No
12032	0	132	SPRING	1.0000	90.0000	0.0000	21.7545	1	No
12033	0	133	SPRING	1.0000	90.0000	0.0000	22.4563	1	No
12034	0	134	SPRING	1.0000	90.0000	0.0000	23.1580	1	No
12035	0	135	SPRING	1.0000	90.0000	0.0000	23.8598	1	No
12036	0	136	SPRING	1.0000	90.0000	0.0000	24.5615	1	No
12037	0	137	SPRING	1.0000	90.0000	0.0000	25.2633	1	No
12038	0	138	SPRING	1.0000	90.0000	0.0000	25.9651	1	No
12039	0	139	SPRING	1.0000	90.0000	0.0000	26.6668	1	No
12040	0	140	SPRING	1.0000	90.0000	0.0000	27.3686	1	No
12041	0	141	SPRING	1.0000	90.0000	0.0000	28.0703	1	No
12042	0	142	SPRING	1.0000	90.0000	0.0000	28.7721	1	No
12043	0	143	SPRING	1.0000	90.0000	0.0000	29.4739	1	No
12044	0	144	SPRING	1.0000	90.0000	0.0000	30.1756	1	No
12045	0	145	SPRING	1.0000	90.0000	0.0000	30.8774	1	No
12046	0	146	SPRING	1.0000	90.0000	0.0000	31.5791	1	No
12047	0	147	SPRING	1.0000	90.0000	0.0000	32.2809	1	No
12048	0	148	SPRING	1.0000	90.0000	0.0000	32.9827	1	No
12049	0	149	SPRING	1.0000	90.0000	0.0000	33.6844	1	No
12050	0	150	SPRING	1.0000	90.0000	0.0000	34.3862	1	No
12051	0	151	SPRING	1.0000	90.0000	0.0000	35.0879	1	No
12052	0	152	SPRING	1.0000	90.0000	0.0000	35.7897	1	No
12053	0	153	SPRING	1.0000	90.0000	0.0000	36.4914	1	No
12054	0	154	SPRING	1.0000	90.0000	0.0000	37.1932	1	No

Elements - Parameters

Elem	Node 1	Node 2	Typ	Length	Alpha 1	Alpha 2	Beta	NDiv	Activ
				m	[Deg]	[Deg]	[Deg]		
12055	0	155	SPRING	1.0000	90.0000	0.0000	37.8950	1	No
12056	0	156	SPRING	1.0000	90.0000	0.0000	38.5967	1	No
12057	0	157	SPRING	1.0000	90.0000	0.0000	39.2985	1	No
12058	0	158	SPRING	1.0000	90.0000	0.0000	40.0002	1	No
12059	0	159	SPRING	1.0000	90.0000	0.0000	40.7020	1	No
12060	0	160	SPRING	1.0000	90.0000	0.0000	41.4038	1	No
12061	0	161	SPRING	1.0000	90.0000	0.0000	42.1055	1	No
12062	0	162	SPRING	1.0000	90.0000	0.0000	42.8073	1	No
12063	0	163	SPRING	1.0000	90.0000	0.0000	43.5090	1	No
12064	0	164	SPRING	1.0000	90.0000	0.0000	44.2108	1	No
12065	0	165	SPRING	1.0000	90.0000	0.0000	44.9125	1	No
12066	0	166	SPRING	1.0000	90.0000	0.0000	45.6143	1	No
12067	0	167	SPRING	1.0000	90.0000	0.0000	46.3161	1	No
12068	0	168	SPRING	1.0000	90.0000	0.0000	47.0178	1	No
12069	0	169	SPRING	1.0000	90.0000	0.0000	47.7196	1	No
12070	0	170	SPRING	1.0000	90.0000	0.0000	48.4213	1	No
12071	0	171	SPRING	1.0000	90.0000	0.0000	49.1231	1	No
12072	0	172	SPRING	1.0000	90.0000	0.0000	49.8249	1	No
12073	0	173	SPRING	1.0000	90.0000	0.0000	50.5266	1	No
12074	0	174	SPRING	1.0000	90.0000	0.0000	51.2284	1	No
12075	0	175	SPRING	1.0000	90.0000	0.0000	51.9301	1	No
12076	0	176	SPRING	1.0000	90.0000	0.0000	52.6319	1	No
12077	0	177	SPRING	1.0000	90.0000	0.0000	53.3337	1	No
12078	0	178	SPRING	1.0000	90.0000	0.0000	54.0354	1	No
12079	0	179	SPRING	1.0000	90.0000	0.0000	54.7372	1	No
12080	0	180	SPRING	1.0000	90.0000	0.0000	55.4389	1	No
12081	0	181	SPRING	1.0000	90.0000	0.0000	56.1407	1	No
12082	0	182	SPRING	1.0000	90.0000	0.0000	56.8424	1	No
12083	0	183	SPRING	1.0000	90.0000	0.0000	57.5442	1	No
12084	0	184	SPRING	1.0000	90.0000	0.0000	58.2460	1	No
12085	0	185	SPRING	1.0000	90.0000	0.0000	58.9477	1	No
12086	0	186	SPRING	1.0000	90.0000	0.0000	59.6495	1	No
12087	0	187	SPRING	1.0000	90.0000	0.0000	60.3512	1	No
12088	0	188	SPRING	1.0000	90.0000	0.0000	61.0530	1	No
12089	0	189	SPRING	1.0000	90.0000	0.0000	61.7548	1	No
12090	0	190	SPRING	1.0000	90.0000	0.0000	62.4565	1	No
12091	0	191	SPRING	1.0000	90.0000	0.0000	63.1583	1	No
12092	0	192	SPRING	1.0000	90.0000	0.0000	63.8600	1	No
12093	0	193	SPRING	1.0000	90.0000	0.0000	64.5618	1	No
12094	0	194	SPRING	1.0000	90.0000	0.0000	65.2635	1	No
12095	0	195	SPRING	1.0000	90.0000	0.0000	65.9653	1	No
12096	0	196	SPRING	1.0000	90.0000	0.0000	66.6671	1	No
12097	0	197	SPRING	1.0000	90.0000	0.0000	67.3688	1	No
12098	0	198	SPRING	1.0000	90.0000	0.0000	68.0706	1	No
12099	0	199	SPRING	1.0000	90.0000	0.0000	68.7723	1	No
12100	0	200	SPRING	1.0000	90.0000	0.0000	69.4741	1	No
12101	0	201	SPRING	1.0000	90.0000	0.0000	70.1759	1	No
12102	0	202	SPRING	1.0000	90.0000	0.0000	70.8776	1	No
12103	0	203	SPRING	1.0000	90.0000	0.0000	71.5794	1	No
12104	0	204	SPRING	1.0000	90.0000	0.0000	72.2811	1	No
12105	0	205	SPRING	1.0000	90.0000	0.0000	72.9829	1	No
12106	0	206	SPRING	1.0000	90.0000	0.0000	73.6846	1	No
12107	0	207	SPRING	1.0000	90.0000	0.0000	74.3864	1	No
12108	0	208	SPRING	1.0000	90.0000	0.0000	75.0882	1	No
12109	0	209	SPRING	1.0000	90.0000	0.0000	75.7899	1	No
12110	0	210	SPRING	1.0000	90.0000	0.0000	76.4917	1	No
12111	0	211	SPRING	1.0000	90.0000	0.0000	77.1934	1	No
12112	0	212	SPRING	1.0000	90.0000	0.0000	77.8952	1	No
12113	0	213	SPRING	1.0000	90.0000	0.0000	78.5970	1	No
12114	0	214	SPRING	1.0000	90.0000	0.0000	79.2987	1	No
12115	0	215	SPRING	1.0000	90.0000	0.0000	80.0005	1	No

Elements - Parameters

Elem	Node 1	Node 2	Typ	Length	Alpha 1	Alpha 2	Beta	NDiv	Activ
				m	[Deg]	[Deg]	[Deg]		
12116	0	216	SPRING	1.0000	90.0000	0.0000	80.7022	1	No
12117	0	217	SPRING	1.0000	90.0000	0.0000	81.4040	1	No
12118	0	218	SPRING	1.0000	90.0000	0.0000	82.1058	1	No
12119	0	219	SPRING	1.0000	90.0000	0.0000	82.8075	1	No
12120	0	220	SPRING	1.0000	90.0000	0.0000	83.5093	1	No
12121	0	221	SPRING	1.0000	90.0000	0.0000	84.2110	1	No
12122	0	222	SPRING	1.0000	90.0000	0.0000	84.9128	1	No
12123	0	223	SPRING	1.0000	90.0000	0.0000	85.6145	1	No
12124	0	224	SPRING	1.0000	90.0000	0.0000	86.3163	1	No
12125	0	225	SPRING	1.0000	90.0000	0.0000	87.0181	1	No
12126	0	226	SPRING	1.0000	90.0000	0.0000	87.7198	1	No
12127	0	227	SPRING	1.0000	90.0000	0.0000	88.4216	1	No
12128	0	228	SPRING	1.0000	90.0000	0.0000	89.1233	1	No
12129	0	229	SPRING	1.0000	90.0000	0.0000	89.8251	1	No
12130	0	230	SPRING	1.0000	90.0000	0.0000	90.5269	1	No
12131	0	231	SPRING	1.0000	90.0000	0.0000	91.2286	1	No
12132	0	232	SPRING	1.0000	90.0000	0.0000	91.9304	1	No
12133	0	233	SPRING	1.0000	90.0000	0.0000	92.6321	1	No
12134	0	234	SPRING	1.0000	90.0000	0.0000	93.3339	1	No
12135	0	235	SPRING	1.0000	90.0000	0.0000	94.0356	1	No
12136	0	236	SPRING	1.0000	90.0000	0.0000	94.7374	1	No
12137	0	237	SPRING	1.0000	90.0000	0.0000	95.4392	1	No
12138	0	238	SPRING	1.0000	90.0000	0.0000	96.1409	1	No
12139	0	239	SPRING	1.0000	90.0000	0.0000	96.8427	1	No
12140	0	240	SPRING	1.0000	90.0000	0.0000	97.5444	1	No
12141	0	241	SPRING	1.0000	90.0000	0.0000	98.2462	1	No
12142	0	242	SPRING	1.0000	90.0000	0.0000	98.9480	1	No
12143	0	243	SPRING	1.0000	90.0000	0.0000	99.6497	1	No
12144	0	244	SPRING	1.0000	90.0000	0.0000	100.3515	1	No
12145	0	245	SPRING	1.0000	90.0000	0.0000	101.0532	1	No
13000	0	13000	SPRING	1.0000	90.0000	0.0000	101.7550	1	Yes
13001	13000	246	SPRING	0.0000	90.0000	0.0000	101.7550	1	Yes
13002	13000	246	SPRING	0.0000	90.0000	0.0000	101.7550	1	Yes
20000	0	20001	SPRING	1.0000	90.0000	0.0000	32.2809	1	Yes
20001	20001	20002	BEAM	0.8875	90.0000	0.0000	32.2809	1	Yes
20002	20002	20003	BEAM	0.8875	90.0000	0.0000	32.2809	1	Yes
20003	20003	20004	BEAM	0.8875	90.0000	0.0000	32.2809	1	Yes
20004	20004	20005	BEAM	0.8875	90.0000	0.0000	32.2809	1	Yes
20005	20005	20006	BEAM	0.8875	90.0000	0.0000	32.2809	1	Yes
20006	20006	20007	BEAM	0.8875	90.0000	0.0000	32.2809	1	Yes
20007	20007	20008	BEAM	0.8875	90.0000	0.0000	32.2809	1	Yes
20008	20008	20009	BEAM	0.8875	90.0000	0.0000	32.2809	1	Yes
20100	20009	147	SPRING	0.0000	90.0000	0.0000	32.2809	1	Yes
21000	0	21001	SPRING	1.0000	90.0000	0.0000	70.1759	1	Yes
21001	21001	21002	BEAM	0.6750	90.0000	0.0000	70.1759	1	Yes
21002	21002	21003	BEAM	0.6750	90.0000	0.0000	70.1759	1	Yes
21003	21003	21004	BEAM	0.6750	90.0000	0.0000	70.1759	1	Yes
21004	21004	21005	BEAM	0.6750	90.0000	0.0000	70.1759	1	Yes
21005	21005	21006	BEAM	0.6750	90.0000	0.0000	70.1759	1	Yes
21006	21006	21007	BEAM	0.6750	90.0000	0.0000	70.1759	1	Yes
21007	21007	21008	BEAM	0.6750	90.0000	0.0000	70.1759	1	Yes
21008	21008	21009	BEAM	0.6750	90.0000	0.0000	70.1759	1	Yes
21100	21009	201	SPRING	0.0000	90.0000	0.0000	70.1759	1	Yes
30001	101	102	SPRING	0.0307	90.0000	0.0000	0.0000	1	No
30002	102	103	SPRING	0.0351	90.0000	0.0000	-0.7373	1	No
30003	103	104	SPRING	0.0000	90.0000	0.0000	1.4035	1	No
30004	104	105	SPRING	0.0000	90.0000	0.0000	2.1053	1	No
30005	105	106	SPRING	0.0000	90.0000	0.0000	2.8070	1	No
30006	106	107	SPRING	0.0000	90.0000	0.0000	3.5088	1	No
30007	107	108	SPRING	0.0000	90.0000	0.0000	4.2106	1	No
30008	108	109	SPRING	0.0000	90.0000	0.0000	4.9123	1	No

Elements - Parameters

Elem	Node 1	Node 2	Typ	Length	Alpha 1	Alpha 2	Beta	NDiv	Activ
				m	[Deg]	[Deg]	[Deg]		
30009	109	110	SPRING	0.0000	90.0000	0.0000	5.6141	1	No
30010	110	111	SPRING	0.0000	90.0000	0.0000	6.3158	1	No
30011	111	112	SPRING	0.0000	90.0000	0.0000	7.0176	1	No
30012	112	113	SPRING	0.0000	90.0000	0.0000	7.7193	1	No
30013	113	114	SPRING	0.0000	90.0000	0.0000	8.4211	1	No
30014	114	115	SPRING	0.0000	90.0000	0.0000	9.1229	1	No
30015	115	116	SPRING	0.0000	90.0000	0.0000	9.8246	1	No
30016	116	117	SPRING	0.0000	90.0000	0.0000	10.5264	1	No
30017	117	118	SPRING	0.0000	90.0000	0.0000	11.2281	1	No
30018	118	119	SPRING	0.0000	90.0000	0.0000	11.9299	1	No
30019	119	120	SPRING	0.0000	90.0000	0.0000	12.6317	1	No
30020	120	121	SPRING	0.0000	90.0000	0.0000	13.3334	1	No
30021	121	122	SPRING	0.0000	90.0000	0.0000	14.0352	1	No
30022	122	123	SPRING	0.0000	90.0000	0.0000	14.7369	1	No
30023	123	124	SPRING	0.0000	90.0000	0.0000	15.4387	1	No
30024	124	125	SPRING	0.0000	90.0000	0.0000	16.1404	1	No
30025	125	126	SPRING	0.0000	90.0000	0.0000	16.8422	1	No
30026	126	127	SPRING	0.0000	90.0000	0.0000	17.5440	1	No
30027	127	128	SPRING	0.0000	90.0000	0.0000	18.2457	1	No
30028	128	129	SPRING	0.0000	90.0000	0.0000	18.9475	1	No
30029	129	130	SPRING	0.0000	90.0000	0.0000	19.6492	1	No
30030	130	131	SPRING	0.0000	90.0000	0.0000	20.3510	1	No
30031	131	132	SPRING	0.0000	90.0000	0.0000	21.0528	1	No
30032	132	133	SPRING	0.0000	90.0000	0.0000	21.7545	1	No
30033	133	134	SPRING	0.0000	90.0000	0.0000	22.4563	1	No
30034	134	135	SPRING	0.0000	90.0000	0.0000	23.1580	1	No
30035	135	136	SPRING	0.0000	90.0000	0.0000	23.8598	1	No
30036	136	137	SPRING	0.0000	90.0000	0.0000	24.5615	1	No
30037	137	138	SPRING	0.0000	90.0000	0.0000	25.2633	1	No
30038	138	139	SPRING	0.0000	90.0000	0.0000	25.9651	1	No
30039	139	140	SPRING	0.0000	90.0000	0.0000	26.6668	1	No
30040	140	141	SPRING	0.0000	90.0000	0.0000	27.3686	1	No
30041	141	142	SPRING	0.0000	90.0000	0.0000	28.0703	1	No
30042	142	143	SPRING	0.0000	90.0000	0.0000	28.7721	1	No
30043	143	144	SPRING	0.0000	90.0000	0.0000	29.4739	1	No
30044	144	145	SPRING	0.0000	90.0000	0.0000	30.1756	1	No
30045	145	146	SPRING	0.0000	90.0000	0.0000	30.8774	1	No
30046	146	147	SPRING	0.0000	90.0000	0.0000	31.5791	1	No
30047	147	148	SPRING	0.0000	90.0000	0.0000	32.2809	1	No
30048	148	149	SPRING	0.0000	90.0000	0.0000	32.9827	1	No
30049	149	150	SPRING	0.0000	90.0000	0.0000	33.6844	1	No
30050	150	151	SPRING	0.0000	90.0000	0.0000	34.3862	1	No
30051	151	152	SPRING	0.0000	90.0000	0.0000	35.0879	1	No
30052	152	153	SPRING	0.0000	90.0000	0.0000	35.7897	1	No
30053	153	154	SPRING	0.0000	90.0000	0.0000	36.4914	1	No
30054	154	155	SPRING	0.0000	90.0000	0.0000	37.1932	1	No
30055	155	156	SPRING	0.0000	90.0000	0.0000	37.8950	1	No
30056	156	157	SPRING	0.0000	90.0000	0.0000	38.5967	1	No
30057	157	158	SPRING	0.0000	90.0000	0.0000	39.2985	1	No
30058	158	159	SPRING	0.0000	90.0000	0.0000	40.0002	1	No
30059	159	160	SPRING	0.0000	90.0000	0.0000	40.7020	1	No
30060	160	161	SPRING	0.0000	90.0000	0.0000	41.4038	1	No
30061	161	162	SPRING	0.0000	90.0000	0.0000	42.1055	1	No
30062	162	163	SPRING	0.0000	90.0000	0.0000	42.8073	1	No
30063	163	164	SPRING	0.0000	90.0000	0.0000	43.5090	1	No
30064	164	165	SPRING	0.0000	90.0000	0.0000	44.2108	1	No
30065	165	166	SPRING	0.0000	90.0000	0.0000	44.9125	1	No
30066	166	167	SPRING	0.0000	90.0000	0.0000	45.6143	1	No
30067	167	168	SPRING	0.0000	90.0000	0.0000	46.3161	1	No
30068	168	169	SPRING	0.0000	90.0000	0.0000	47.0178	1	No
30069	169	170	SPRING	0.0000	90.0000	0.0000	47.7196	1	No

Elements - Parameters

Elem	Node 1	Node 2	Typ	Length	Alpha 1	Alpha 2	Beta	NDiv	Activ
				m	[Deg]	[Deg]	[Deg]		
30070	170	171	SPRING	0.0000	90.0000	0.0000	48.4213	1	No
30071	171	172	SPRING	0.0000	90.0000	0.0000	49.1231	1	No
30072	172	173	SPRING	0.0000	90.0000	0.0000	49.8249	1	No
30073	173	174	SPRING	0.0000	90.0000	0.0000	50.5266	1	No
30074	174	175	SPRING	0.0000	90.0000	0.0000	51.2284	1	No
30075	175	176	SPRING	0.0000	90.0000	0.0000	51.9301	1	No
30076	176	177	SPRING	0.0000	90.0000	0.0000	52.6319	1	No
30077	177	178	SPRING	0.0000	90.0000	0.0000	53.3337	1	No
30078	178	179	SPRING	0.0000	90.0000	0.0000	54.0354	1	No
30079	179	180	SPRING	0.0000	90.0000	0.0000	54.7372	1	No
30080	180	181	SPRING	0.0000	90.0000	0.0000	55.4389	1	No
30081	181	182	SPRING	0.0000	90.0000	0.0000	56.1407	1	No
30082	182	183	SPRING	0.0000	90.0000	0.0000	56.8424	1	No
30083	183	184	SPRING	0.0000	90.0000	0.0000	57.5442	1	No
30084	184	185	SPRING	0.0000	90.0000	0.0000	58.2460	1	No
30085	185	186	SPRING	0.0000	90.0000	0.0000	58.9477	1	No
30086	186	187	SPRING	0.0000	90.0000	0.0000	59.6495	1	No
30087	187	188	SPRING	0.0000	90.0000	0.0000	60.3512	1	No
30088	188	189	SPRING	0.0000	90.0000	0.0000	61.0530	1	No
30089	189	190	SPRING	0.0000	90.0000	0.0000	61.7548	1	No
30090	190	191	SPRING	0.0000	90.0000	0.0000	62.4565	1	No
30091	191	192	SPRING	0.0000	90.0000	0.0000	63.1583	1	No
30092	192	193	SPRING	0.0000	90.0000	0.0000	63.8600	1	No
30093	193	194	SPRING	0.0000	90.0000	0.0000	64.5618	1	No
30094	194	195	SPRING	0.0000	90.0000	0.0000	65.2635	1	No
30095	195	196	SPRING	0.0000	90.0000	0.0000	65.9653	1	No
30096	196	197	SPRING	0.0000	90.0000	0.0000	66.6671	1	No
30097	197	198	SPRING	0.0000	90.0000	0.0000	67.3688	1	No
30098	198	199	SPRING	0.0000	90.0000	0.0000	68.0706	1	No
30099	199	200	SPRING	0.0000	90.0000	0.0000	68.7723	1	No
30100	200	201	SPRING	0.0000	90.0000	0.0000	69.4741	1	No
30101	201	202	SPRING	0.0000	90.0000	0.0000	70.1759	1	No
30102	202	203	SPRING	0.0000	90.0000	0.0000	70.8776	1	No
30103	203	204	SPRING	0.0000	90.0000	0.0000	71.5794	1	No
30104	204	205	SPRING	0.0000	90.0000	0.0000	72.2811	1	No
30105	205	206	SPRING	0.0000	90.0000	0.0000	72.9829	1	No
30106	206	207	SPRING	0.0000	90.0000	0.0000	73.6846	1	No
30107	207	208	SPRING	0.0000	90.0000	0.0000	74.3864	1	No
30108	208	209	SPRING	0.0000	90.0000	0.0000	75.0882	1	No
30109	209	210	SPRING	0.0000	90.0000	0.0000	75.7899	1	No
30110	210	211	SPRING	0.0000	90.0000	0.0000	76.4917	1	No
30111	211	212	SPRING	0.0000	90.0000	0.0000	77.1934	1	No
30112	212	213	SPRING	0.0000	90.0000	0.0000	77.8952	1	No
30113	213	214	SPRING	0.0000	90.0000	0.0000	78.5970	1	No
30114	214	215	SPRING	0.0000	90.0000	0.0000	79.2987	1	No
30115	215	216	SPRING	0.0000	90.0000	0.0000	80.0005	1	No
30116	216	217	SPRING	0.0000	90.0000	0.0000	80.7022	1	No
30117	217	218	SPRING	0.0000	90.0000	0.0000	81.4040	1	No
30118	218	219	SPRING	0.0000	90.0000	0.0000	82.1058	1	No
30119	219	220	SPRING	0.0000	90.0000	0.0000	82.8075	1	No
30120	220	221	SPRING	0.0000	90.0000	0.0000	83.5093	1	No
30121	221	222	SPRING	0.0000	90.0000	0.0000	84.2110	1	No
30122	222	223	SPRING	0.0000	90.0000	0.0000	84.9128	1	No
30123	223	224	SPRING	0.0000	90.0000	0.0000	85.6145	1	No
30124	224	225	SPRING	0.0000	90.0000	0.0000	86.3163	1	No
30125	225	226	SPRING	0.0000	90.0000	0.0000	87.0181	1	No
30126	226	227	SPRING	0.0000	90.0000	0.0000	87.7198	1	No
30127	227	228	SPRING	0.0000	90.0000	0.0000	88.4216	1	No
30128	228	229	SPRING	0.0000	90.0000	0.0000	89.1233	1	No
30129	229	230	SPRING	0.0000	90.0000	0.0000	89.8251	1	No
30130	230	231	SPRING	0.0000	90.0000	0.0000	90.5269	1	No

Elements - Parameters

Elem	Node 1	Node 2	Typ	Length	Alpha 1	Alpha 2	Beta	NDiv	Activ
				m	[Deg]	[Deg]	[Deg]		
30131	231	232	SPRING	0.0000	90.0000	0.0000	91.2286	1	No
30132	232	233	SPRING	0.0000	90.0000	0.0000	91.9304	1	No
30133	233	234	SPRING	0.0000	90.0000	0.0000	92.6321	1	No
30134	234	235	SPRING	0.0000	90.0000	0.0000	93.3339	1	No
30135	235	236	SPRING	0.0000	90.0000	0.0000	94.0356	1	No
30136	236	237	SPRING	0.0000	90.0000	0.0000	94.7374	1	No
30137	237	238	SPRING	0.0000	90.0000	0.0000	95.4392	1	No
30138	238	239	SPRING	0.0000	90.0000	0.0000	96.1409	1	No
30139	239	240	SPRING	0.0000	90.0000	0.0000	96.8427	1	No
30140	240	241	SPRING	0.0000	90.0000	0.0000	97.5444	1	No
30141	241	242	SPRING	0.0000	90.0000	0.0000	98.2462	1	No
30142	242	243	SPRING	0.0000	90.0000	0.0000	98.9480	1	No
30143	243	244	SPRING	0.0000	90.0000	0.0000	99.6497	1	No
30144	244	245	SPRING	0.0000	90.0000	0.0000	100.3515	1	No
30145	245	246	SPRING	0.0000	90.0000	0.0000	101.0532	1	No
30146	246	247	SPRING	0.9677	90.0000	0.0000	-106.9157	1	No

Elements - Eccentricities

Element	Typ	CS typ	Ex-Beg	Ey-Beg	Ez-Beg	Ex-End	Ey-End	Ez-End
			m	m	m	m	m	m
1001	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
1002	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
1003	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
1004	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
1005	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
1006	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
1007	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
1008	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
1009	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
1010	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
1011	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
1012	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
1013	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
1014	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
1015	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
1016	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
1017	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
1018	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
1019	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
1020	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
1021	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
1022	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
1023	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
1024	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
1025	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
1026	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
1027	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
1028	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
1029	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
1030	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
1031	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
1032	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
1033	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
1034	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
1035	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
1036	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
1037	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
1038	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
1039	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
1040	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000

Elements - Eccentricities

Element	Typ	CS typ	Ex-Beg	Ey-Beg	Ez-Beg	Ex-End	Ey-End	Ez-End
			m	m	m	m	m	m
1041	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
1042	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
1043	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
1044	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
1045	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
1046	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
1047	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
1048	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
1049	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
1050	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
1051	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
1052	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
1053	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
1054	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
1055	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
1056	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
1057	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
1058	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
1059	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
1060	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
1061	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
1062	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
1063	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
1064	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
1065	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
1066	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
1067	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
1068	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
1069	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
1070	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
1071	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
1072	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
1073	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
1074	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
1075	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
1076	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
1077	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
1078	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
1079	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
1080	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
1081	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
1082	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
1083	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
1084	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
1085	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
1086	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
1087	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
1088	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
1089	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
1090	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
1091	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
1092	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
1093	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
1094	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
1095	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
1096	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
1097	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
1098	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
1099	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
1100	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
1101	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000

Elements - Eccentricities

Element	Typ	CS typ	Ex-Beg	Ey-Beg	Ez-Beg	Ex-End	Ey-End	Ez-End
			m	m	m	m	m	m
1102	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
1103	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
1104	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
1105	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
1106	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
1107	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
1108	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
1109	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
1110	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
1111	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
1112	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
1113	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
1114	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
1115	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
1116	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
1117	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
1118	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
1119	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
1120	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
1121	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
1122	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
1123	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
1124	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
1125	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
1126	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
1127	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
1128	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
1129	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
1130	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
1131	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
1132	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
1133	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
1134	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
1135	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
1136	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
1137	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
1138	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
1139	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
1140	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
1141	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
1142	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
1143	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
1144	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
1145	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
1146	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2001	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2002	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2003	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2004	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2005	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2006	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2007	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2008	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2009	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2010	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2011	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2012	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2013	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2014	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2015	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2016	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000

Elements - Eccentricities

Element	Typ	CS typ	Ex-Beg	Ey-Beg	Ez-Beg	Ex-End	Ey-End	Ez-End
			m	m	m	m	m	m
2017	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2018	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2019	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2020	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2021	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2022	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2023	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2024	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2025	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2026	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2027	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2028	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2029	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2030	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2031	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2032	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2033	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2034	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2035	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2036	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2037	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2038	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2039	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2040	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2041	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2042	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2043	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2044	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2045	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2046	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2047	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2048	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2049	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2050	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2051	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2052	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2053	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2054	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2055	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2056	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2057	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2058	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2059	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2060	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2061	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2062	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2063	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2064	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2065	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2066	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2067	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2068	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2069	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2070	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2071	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2072	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2073	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2074	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2075	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2076	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2077	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000

Elements - Eccentricities

Element	Typ	CS typ	Ex-Beg	Ey-Beg	Ez-Beg	Ex-End	Ey-End	Ez-End
			m	m	m	m	m	m
2078	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2079	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2080	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2081	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2082	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2083	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2084	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2085	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2086	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2087	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2088	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2089	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2090	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2091	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2092	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2093	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2094	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2095	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2096	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2097	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2098	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2099	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2100	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2101	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2102	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2103	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2104	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2105	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2106	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2107	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2108	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2109	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2110	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2111	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2112	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2113	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2114	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2115	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2116	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2117	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2118	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2119	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2120	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2121	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2122	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2123	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2124	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2125	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2126	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2127	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2128	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2129	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2130	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2131	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2132	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2133	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2134	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2135	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2136	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2137	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2138	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000

Elements - Eccentricities

Element	Typ	CS typ	Ex-Beg	Ey-Beg	Ez-Beg	Ex-End	Ey-End	Ez-End
			m	m	m	m	m	m
2139	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2140	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2141	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2142	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2143	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2144	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2145	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2146	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
3001	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
3002	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
3003	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
3004	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
3005	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
3006	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
3007	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
3008	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
3009	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
3010	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
3011	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
3012	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
3013	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
3014	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
3015	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
3016	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
3017	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
3018	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
3019	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
3020	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
3021	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
3022	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
3023	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
3024	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
3025	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
3026	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
3027	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
3028	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
3029	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
3030	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
3031	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
3032	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
3033	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
3034	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
3035	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
3036	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
3037	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
3038	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
3039	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
3040	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
3041	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
3042	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
3043	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
3044	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
3045	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
3046	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
3047	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
3048	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
3049	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
3050	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
3051	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
3052	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
3053	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000

Elements - Eccentricities

Element	Typ	CS typ	Ex-Beg	Ey-Beg	Ez-Beg	Ex-End	Ey-End	Ez-End
			m	m	m	m	m	m
3054	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
3055	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
3056	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
3057	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
3058	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
3059	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
3060	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
3061	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
3062	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
3063	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
3064	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
3065	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
3066	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
3067	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
3068	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
3069	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
3070	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
3071	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
3072	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
3073	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
3074	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
3075	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
3076	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
3077	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
3078	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
3079	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
3080	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
3081	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
3082	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
3083	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
3084	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
3085	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
3086	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
3087	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
3088	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
3089	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
3090	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
3091	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
3092	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
3093	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
3094	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
3095	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
3096	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
3097	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
3098	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
3099	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
3100	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
3101	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
3102	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
3103	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
3104	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
3105	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
3106	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
3107	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
3108	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
3109	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
3110	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
3111	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
3112	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
3113	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
3114	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000

Elements - Eccentricities

Element	Typ	CS typ	Ex-Beg	Ey-Beg	Ez-Beg	Ex-End	Ey-End	Ez-End
			m	m	m	m	m	m
3115	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
3116	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
3117	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
3118	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
3119	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
3120	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
3121	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
3122	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
3123	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
3124	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
3125	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
3126	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
3127	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
3128	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
3129	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
3130	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
3131	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
3132	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
3133	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
3134	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
3135	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
3136	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
3137	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
3138	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
3139	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
3140	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
3141	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
3142	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
3143	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
3144	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
3145	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
3146	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
4001	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
4002	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
4003	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
4004	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
4005	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
4006	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
4007	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
4008	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
4009	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
4010	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
4011	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
4012	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
4013	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
4014	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
4015	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
4016	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
4017	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
4018	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
4019	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
4020	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
4021	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
4022	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
4023	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
4024	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
4025	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
4026	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
4027	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
4028	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
4029	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000

Elements - Eccentricities

Element	Typ	CS typ	Ex-Beg	Ey-Beg	Ez-Beg	Ex-End	Ey-End	Ez-End
			m	m	m	m	m	m
4030	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
4031	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
4032	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
4033	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
4034	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
4035	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
4036	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
4037	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
4038	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
4039	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
4040	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
4041	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
4042	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
4043	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
4044	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
4045	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
4046	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
4047	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
4048	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
4049	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
4050	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
4051	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
4052	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
4053	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
4054	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
4055	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
4056	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
4057	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
4058	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
4059	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
4060	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
4061	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
4062	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
4063	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
4064	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
4065	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
4066	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
4067	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
4068	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
4069	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
4070	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
4071	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
4072	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
4073	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
4074	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
4075	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
4076	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
4077	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
4078	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
4079	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
4080	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
4081	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
4082	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
4083	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
4084	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
4085	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
4086	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
4087	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
4088	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
4089	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
4090	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000

Elements - Eccentricities

Element	Typ	CS typ	Ex-Beg	Ey-Beg	Ez-Beg	Ex-End	Ey-End	Ez-End
			m	m	m	m	m	m
4091	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
4092	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
4093	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
4094	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
4095	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
4096	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
4097	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
4098	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
4099	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
4100	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
4101	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
4102	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
4103	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
4104	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
4105	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
4106	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
4107	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
4108	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
4109	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
4110	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
4111	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
4112	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
4113	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
4114	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
4115	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
4116	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
4117	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
4118	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
4119	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
4120	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
4121	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
4122	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
4123	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
4124	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
4125	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
4126	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
4127	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
4128	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
4129	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
4130	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
4131	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
4132	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
4133	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
4134	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
4135	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
4136	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
4137	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
4138	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
4139	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
4140	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
4141	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
4142	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
4143	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
4144	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
4145	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
4146	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
1000	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
1000	SPRING	xxx	0.0526	0.3004	4.2962	0.0519	1.1484	4.2369
1000	SPRING	xxx	-0.0525	-0.3000	-4.2892	-0.0533	0.5480	-4.3485
1100	SPRING	xxx	0.0000	-0.5000	0.0000	-0.0331	0.8479	0.0492
1100	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	-0.7011	0.7642	1.0426

Elements - Eccentricities

Element	Typ	CS typ	Ex-Beg	Ey-Beg	Ez-Beg	Ex-End	Ey-End	Ez-End
			m	m	m	m	m	m
1100	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.6349	0.9316	-0.9442
1100	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0279	0.9316	1.1374
1100	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0418	0.9316	1.1370
1100	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0557	0.9316	1.1364
1100	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0696	0.9316	1.1357
1100	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0835	0.9316	1.1347
1100	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0974	0.9316	1.1336
1100	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.1113	0.9316	1.1323
1101	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.1252	0.9316	1.1309
1101	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.1390	0.9316	1.1293
1101	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.1528	0.9316	1.1275
1101	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.1666	0.9316	1.1255
1101	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.1804	0.9316	1.1234
1101	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.1941	0.9316	1.1211
1101	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.2079	0.9316	1.1186
1101	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.2215	0.9316	1.1160
1101	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.2352	0.9316	1.1132
1101	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.2488	0.9316	1.1102
1102	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.2624	0.9316	1.1071
1102	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.2759	0.9316	1.1038
1102	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.2894	0.9316	1.1004
1102	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.3029	0.9316	1.0967
1102	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.3163	0.9316	1.0929
1102	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.3297	0.9316	1.0890
1102	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.3430	0.9316	1.0849
1102	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.3562	0.9316	1.0806
1102	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.3694	0.9316	1.0761
1102	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.3826	0.9316	1.0715
1103	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.3957	0.9316	1.0668
1103	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.4087	0.9316	1.0618
1103	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.4217	0.9316	1.0568
1103	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.4346	0.9316	1.0515
1103	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.4475	0.9316	1.0461
1103	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.4602	0.9316	1.0405
1103	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.4729	0.9316	1.0348
1103	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.4856	0.9316	1.0290
1103	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.4981	0.9316	1.0229
1103	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.5106	0.9316	1.0168
1104	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.5231	0.9316	1.0104
1104	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.5354	0.9316	1.0039
1104	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.5476	0.9316	0.9973
1104	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.5598	0.9316	0.9905
1104	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.5719	0.9316	0.9836
1104	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.5839	0.9316	0.9765
1104	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.5958	0.9316	0.9693
1104	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.6077	0.9316	0.9619
1104	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.6194	0.9316	0.9544
1104	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.6310	0.9316	0.9468
1105	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.6426	0.9316	0.9390
1105	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.6540	0.9316	0.9310
1105	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.6654	0.9316	0.9229
1105	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.6766	0.9316	0.9147
1105	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.6878	0.9316	0.9064
1105	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.6988	0.9316	0.8979
1105	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.7098	0.9316	0.8892
1105	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.7206	0.9316	0.8805
1105	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.7314	0.9316	0.8716
1105	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.7420	0.9316	0.8626
1106	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.7525	0.9316	0.8534
1106	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.7629	0.9316	0.8441
1106	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.7732	0.9316	0.8347

Elements - Eccentricities

Element	Typ	CS typ	Ex-Beg	Ey-Beg	Ez-Beg	Ex-End	Ey-End	Ez-End
			m	m	m	m	m	m
1106	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.7833	0.9316	0.8252
1106	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.7934	0.9316	0.8155
1106	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.8033	0.9316	0.8058
1106	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.8131	0.9316	0.7959
1106	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.8228	0.9316	0.7858
1106	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.8324	0.9316	0.7757
1106	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.8418	0.9316	0.7655
1107	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.8511	0.9316	0.7551
1107	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.8603	0.9316	0.7446
1107	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.8694	0.9316	0.7340
1107	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.8783	0.9316	0.7233
1107	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.8871	0.9316	0.7125
1107	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.8957	0.9316	0.7016
1107	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.9043	0.9316	0.6906
1107	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.9126	0.9316	0.6794
1107	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.9209	0.9316	0.6682
1107	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.9290	0.9316	0.6569
1108	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.9370	0.9316	0.6454
1108	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.9448	0.9316	0.6339
1108	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.9525	0.9316	0.6223
1108	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.9601	0.9316	0.6106
1108	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.9675	0.9316	0.5988
1108	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.9747	0.9316	0.5869
1108	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.9819	0.9316	0.5749
1108	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.9888	0.9316	0.5628
1108	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.9956	0.9316	0.5507
1108	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	1.0023	0.9316	0.5385
1109	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	1.0088	0.9316	0.5261
1109	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	1.0152	0.9316	0.5137
1109	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	1.0214	0.9316	0.5013
1109	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	1.0275	0.9316	0.4887
1109	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	1.0334	0.9316	0.4761
1109	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	1.0391	0.9316	0.4634
1109	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	1.0447	0.9316	0.4506
1109	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	1.0502	0.9316	0.4378
1109	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	1.0555	0.9316	0.4249
1109	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	1.0606	0.9316	0.4120
1110	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	1.0656	0.9316	0.3989
1110	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	1.0704	0.9316	0.3859
1110	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	1.0750	0.9316	0.3727
1110	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	1.0795	0.9316	0.3595
1110	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	1.0838	0.9316	0.3463
1110	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	1.0880	0.9316	0.3330
1110	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	1.0920	0.9316	0.3196
1110	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	1.0958	0.9316	0.3062
1110	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	1.0995	0.9316	0.2928
1110	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	1.1030	0.9316	0.2793
1111	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	1.1063	0.9316	0.2658
1111	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	1.1095	0.9316	0.2522
1111	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	1.1125	0.9316	0.2386
1111	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	1.1153	0.9316	0.2250
1111	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	1.1180	0.9316	0.2113
1111	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	1.1205	0.9316	0.1976
1111	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	1.1228	0.9316	0.1838
1111	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	1.1250	0.9316	0.1701
1111	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	1.1270	0.9316	0.1563
1111	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	1.1288	0.9316	0.1425
1112	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	1.1305	0.9316	0.1286
1112	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	1.1320	0.9316	0.1148
1112	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	1.1333	0.9316	0.1009
1112	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	1.1345	0.9316	0.0870

Elements - Eccentricities

Element	Typ	CS typ	Ex-Beg	Ey-Beg	Ez-Beg	Ex-End	Ey-End	Ez-End
			m	m	m	m	m	m
1112	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	1.1354	0.9316	0.0731
1112	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	1.1362	0.9316	0.0592
1112	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	1.1369	0.9316	0.0453
1112	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	1.1374	0.9316	0.0313
1112	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	1.1377	0.9316	0.0174
1112	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	1.1378	0.9316	0.0035
1113	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	1.1377	0.9316	-0.0105
1113	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	1.1375	0.9316	-0.0244
1113	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	1.1371	0.9316	-0.0383
1113	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	1.1366	0.9316	-0.0523
1113	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	1.1359	0.9316	-0.0662
1113	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	1.1350	0.9316	-0.0801
1113	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	1.1339	0.9316	-0.0940
1113	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	1.1327	0.9316	-0.1078
1113	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	1.1313	0.9316	-0.1217
1113	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	1.1297	0.9316	-0.1356
1114	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	1.1279	0.9316	-0.1494
1114	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	1.1260	0.9316	-0.1632
1114	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	1.1239	0.9316	-0.1770
1114	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	1.1217	0.9316	-0.1907
1114	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	1.1193	0.9316	-0.2044
1114	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	1.1167	0.9316	-0.2181
1200	SPRING	xxx	0.0000	-0.5000	0.0000	-0.0569	0.8479	0.0166
1200	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	-1.2061	0.7642	0.3519
1200	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	1.0922	0.9316	-0.3187
1200	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	-0.0308	0.7642	-1.2560
1200	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	-0.0462	0.7642	-1.2555
1200	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	-0.0615	0.7642	-1.2549
1200	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	-0.0769	0.7642	-1.2540
1200	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	-0.0922	0.7642	-1.2530
1200	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	-0.1076	0.7642	-1.2518
1200	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	-0.1229	0.7642	-1.2503
1201	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	-0.1382	0.7642	-1.2487
1201	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	-0.1535	0.7642	-1.2470
1201	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	-0.1688	0.7642	-1.2450
1201	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	-0.1840	0.7642	-1.2428
1201	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	-0.1992	0.7642	-1.2405
1201	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	-0.2144	0.7642	-1.2379
1201	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	-0.2295	0.7642	-1.2352
1201	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	-0.2446	0.7642	-1.2323
1201	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	-0.2597	0.7642	-1.2292
1201	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	-0.2747	0.7642	-1.2260
1202	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	-0.2897	0.7642	-1.2225
1202	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	-0.3047	0.7642	-1.2189
1202	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	-0.3196	0.7642	-1.2150
1202	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	-0.3345	0.7642	-1.2110
1202	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	-0.3493	0.7642	-1.2068
1202	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	-0.3640	0.7642	-1.2025
1202	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	-0.3787	0.7642	-1.1979
1202	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	-0.3934	0.7642	-1.1932
1202	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	-0.4079	0.7642	-1.1883
1202	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	-0.4225	0.7642	-1.1832
1203	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	-0.4369	0.7642	-1.1779
1203	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	-0.4513	0.7642	-1.1725
1203	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	-0.4656	0.7642	-1.1669
1203	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	-0.4799	0.7642	-1.1611
1203	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	-0.4941	0.7642	-1.1551
1203	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	-0.5082	0.7642	-1.1490
1203	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	-0.5222	0.7642	-1.1427
1203	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	-0.5362	0.7642	-1.1362
1203	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	-0.5501	0.7642	-1.1296

Elements - Eccentricities

Element	Typ	CS typ	Ex-Beg	Ey-Beg	Ez-Beg	Ex-End	Ey-End	Ez-End
			m	m	m	m	m	m
1203	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	-0.5639	0.7642	-1.1227
1204	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	-0.5776	0.7642	-1.1157
1204	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	-0.5912	0.7642	-1.1086
1204	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	-0.6047	0.7642	-1.1013
1204	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	-0.6182	0.7642	-1.0938
1204	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	-0.6315	0.7642	-1.0861
1204	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	-0.6448	0.7642	-1.0783
1204	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	-0.6579	0.7642	-1.0703
1204	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	-0.6710	0.7642	-1.0622
1204	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	-0.6839	0.7642	-1.0539
1204	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	-0.6968	0.7642	-1.0454
1205	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	-0.7096	0.7642	-1.0368
1205	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	-0.7222	0.7642	-1.0281
1205	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	-0.7347	0.7642	-1.0191
1205	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	-0.7472	0.7642	-1.0101
1205	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	-0.7595	0.7642	-1.0008
1205	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	-0.7717	0.7642	-0.9914
1205	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	-0.7838	0.7642	-0.9819
1205	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	-0.7957	0.7642	-0.9723
1205	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	-0.8076	0.7642	-0.9624
1205	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	-0.8193	0.7642	-0.9525
1206	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	-0.8309	0.7642	-0.9424
1206	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	-0.8424	0.7642	-0.9321
1206	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	-0.8537	0.7642	-0.9217
1206	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	-0.8650	0.7642	-0.9112
1206	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	-0.8761	0.7642	-0.9005
1206	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	-0.8870	0.7642	-0.8897
1206	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	-0.8979	0.7642	-0.8788
1206	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	-0.9086	0.7642	-0.8677
1206	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	-0.9191	0.7642	-0.8566
1206	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	-0.9295	0.7642	-0.8452
1207	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	-0.9398	0.7642	-0.8338
1207	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	-0.9500	0.7642	-0.8222
1207	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	-0.9600	0.7642	-0.8105
1207	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	-0.9698	0.7642	-0.7987
1207	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	-0.9795	0.7642	-0.7868
1207	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	-0.9891	0.7642	-0.7747
1207	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	-0.9985	0.7642	-0.7625
1207	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	-1.0078	0.7642	-0.7502
1207	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	-1.0169	0.7642	-0.7378
1207	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	-1.0258	0.7642	-0.7253
1208	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	-1.0346	0.7642	-0.7127
1208	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	-1.0433	0.7642	-0.7000
1208	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	-1.0518	0.7642	-0.6872
1208	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	-1.0601	0.7642	-0.6742
1208	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	-1.0683	0.7642	-0.6612
1208	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	-1.0763	0.7642	-0.6481
1208	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	-1.0842	0.7642	-0.6348
1208	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	-1.0919	0.7642	-0.6215
1208	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	-1.0994	0.7642	-0.6081
1208	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	-1.1068	0.7642	-0.5946
1209	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	-1.1140	0.7642	-0.5810
1209	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	-1.1210	0.7642	-0.5673
1209	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	-1.1279	0.7642	-0.5535
1209	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	-1.1346	0.7642	-0.5397
1209	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	-1.1411	0.7642	-0.5257
1209	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	-1.1474	0.7642	-0.5117
1209	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	-1.1536	0.7642	-0.4976
1209	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	-1.1596	0.7642	-0.4834
1209	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	-1.1655	0.7642	-0.4692
1209	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	-1.1711	0.7642	-0.4549

Elements - Eccentricities

Element	Typ	CS typ	Ex-Beg	Ey-Beg	Ez-Beg	Ex-End	Ey-End	Ez-End
			m	m	m	m	m	m
1210	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	-1.1766	0.7642	-0.4405
1210	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	-1.1819	0.7642	-0.4261
1210	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	-1.1870	0.7642	-0.4116
1210	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	-1.1920	0.7642	-0.3970
1210	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	-1.1968	0.7642	-0.3824
1210	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	-1.2014	0.7642	-0.3677
1210	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	-1.2058	0.7642	-0.3529
1210	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	-1.2100	0.7642	-0.3381
1210	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	-1.2141	0.7642	-0.3233
1210	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	-1.2179	0.7642	-0.3084
1211	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	-1.2216	0.7642	-0.2935
1211	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	-1.2251	0.7642	-0.2785
1211	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	-1.2284	0.7642	-0.2635
1211	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	-1.2316	0.7642	-0.2484
1211	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	-1.2345	0.7642	-0.2333
1211	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	-1.2373	0.7642	-0.2182
1211	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	-1.2399	0.7642	-0.2030
1211	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	-1.2423	0.7642	-0.1878
1211	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	-1.2445	0.7642	-0.1726
1211	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	-1.2465	0.7642	-0.1573
1212	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	-1.2483	0.7642	-0.1420
1212	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	-1.2500	0.7642	-0.1267
1212	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	-1.2514	0.7642	-0.1114
1212	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	-1.2527	0.7642	-0.0961
1212	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	-1.2538	0.7642	-0.0807
1212	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	-1.2547	0.7642	-0.0654
1212	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	-1.2554	0.7642	-0.0500
1212	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	-1.2559	0.7642	-0.0346
1212	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	-1.2562	0.7642	-0.0192
1212	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	-1.2564	0.7642	-0.0038
1213	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	-1.2563	0.7642	0.0116
1213	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	-1.2561	0.7642	0.0269
1213	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	-1.2557	0.7642	0.0423
1213	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	-1.2550	0.7642	0.0577
1213	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	-1.2542	0.7642	0.0731
1213	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	-1.2533	0.7642	0.0884
1213	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	-1.2521	0.7642	0.1038
1213	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	-1.2507	0.7642	0.1191
1213	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	-1.2492	0.7642	0.1344
1213	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	-1.2474	0.7642	0.1497
1214	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	-1.2455	0.7642	0.1650
1214	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	-1.2434	0.7642	0.1802
1214	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	-1.2411	0.7642	0.1954
1214	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	-1.2386	0.7642	0.2106
1214	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	-1.2359	0.7642	0.2258
1214	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	-1.2331	0.7642	0.2409
1300	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
1300	SPRING	xxx	4.2064	0.3004	-0.8753	4.1484	1.1484	-0.8632
1300	SPRING	xxx	-4.1996	-0.3000	0.8739	-4.2576	0.5480	0.8860
2000	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2000	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2000	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2000	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2000	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2000	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2000	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2000	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2000	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2010	SPRING	xxx	0.0000	-0.5000	0.0000	-0.0317	0.8479	-0.0501
2100	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2100	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000

Elements - Eccentricities

Element	Typ	CS typ	Ex-Beg	Ey-Beg	Ez-Beg	Ex-End	Ey-End	Ez-End
			m	m	m	m	m	m
2100	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2100	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2100	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2100	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2100	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2100	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2100	BEAM	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2110	SPRING	xxx	0.0000	-0.5000	0.0000	-0.0558	0.8479	-0.0201
3000	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.5000	0.0000	0.0032
3000	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.4999	0.0000	0.0097
3000	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.4998	0.0292	-0.0153
3000	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.4995	0.0288	-0.0214
3000	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.4992	0.0284	-0.0275
3000	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.4989	0.0280	-0.0337
3000	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.4984	0.0276	-0.0398
3000	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.4979	0.0271	-0.0459
3000	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.4973	0.0267	-0.0520
3001	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.4966	0.0263	-0.0580
3001	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.4959	0.0259	-0.0641
3001	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.4950	0.0255	-0.0702
3001	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.4941	0.0251	-0.0763
3001	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.4932	0.0247	-0.0823
3001	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.4921	0.0242	-0.0883
3001	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.4910	0.0238	-0.0944
3001	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.4898	0.0234	-0.1004
3001	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.4886	0.0230	-0.1064
3001	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.4872	0.0226	-0.1123
3002	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.4858	0.0222	-0.1183
3002	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.4843	0.0218	-0.1242
3002	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.4828	0.0213	-0.1301
3002	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.4811	0.0209	-0.1361
3002	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.4794	0.0205	-0.1419
3002	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.4777	0.0201	-0.1478
3002	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.4758	0.0197	-0.1536
3002	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.4739	0.0193	-0.1595
3002	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.4719	0.0189	-0.1652
3002	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.4698	0.0184	-0.1710
3003	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.4677	0.0180	-0.1768
3003	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.4655	0.0176	-0.1825
3003	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.4632	0.0172	-0.1882
3003	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.4609	0.0168	-0.1938
3003	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.4585	0.0164	-0.1994
3003	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.4560	0.0160	-0.2050
3003	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.4535	0.0155	-0.2106
3003	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.4509	0.0151	-0.2162
3003	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.4482	0.0147	-0.2217
3003	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.4454	0.0143	-0.2271
3004	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.4426	0.0139	-0.2326
3004	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.4397	0.0135	-0.2380
3004	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.4368	0.0131	-0.2433
3004	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.4338	0.0126	-0.2487
3004	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.4307	0.0122	-0.2540
3004	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.4276	0.0118	-0.2592
3004	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.4243	0.0114	-0.2644
3004	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.4211	0.0110	-0.2696
3004	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.4177	0.0106	-0.2748
3004	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.4143	0.0102	-0.2798
3005	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.4109	0.0097	-0.2849
3005	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.4074	0.0093	-0.2899
3005	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.4038	0.0089	-0.2949
3005	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.4001	0.0085	-0.2998

Elements - Eccentricities

Element	Typ	CS typ	Ex-Beg	Ey-Beg	Ez-Beg	Ex-End	Ey-End	Ez-End
			m	m	m	m	m	m
3005	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.3964	0.0081	-0.3047
3005	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.3927	0.0077	-0.3095
3005	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.3889	0.0073	-0.3143
3005	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.3850	0.0068	-0.3190
3005	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.3810	0.0064	-0.3237
3005	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.3770	0.0060	-0.3284
3006	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.3730	0.0056	-0.3330
3006	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.3689	0.0052	-0.3375
3006	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.3647	0.0048	-0.3420
3006	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.3605	0.0044	-0.3464
3006	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.3562	0.0039	-0.3508
3006	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.3519	0.0035	-0.3552
3006	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.3475	0.0031	-0.3595
3006	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.3431	0.0027	-0.3637
3006	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.3386	0.0023	-0.3679
3006	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.3341	0.0019	-0.3720
3007	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.3295	0.0015	-0.3760
3007	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.3249	0.0010	-0.3801
3007	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.3202	0.0006	-0.3840
3007	SPRING	xxx	0.0000	0.0000	0.0000	0.3155	0.0002	-0.3879
3007	SPRING	xxx	-0.3107	0.0002	0.3917	0.0000	0.0000	0.0000
3007	SPRING	xxx	-0.3059	0.0006	0.3955	0.0000	0.0000	0.0000
3007	SPRING	xxx	-0.3010	0.0010	0.3992	0.0000	0.0000	0.0000
3007	SPRING	xxx	-0.2961	0.0015	0.4029	0.0000	0.0000	0.0000
3007	SPRING	xxx	-0.2912	0.0019	0.4065	0.0000	0.0000	0.0000
3007	SPRING	xxx	-0.2862	0.0023	0.4100	0.0000	0.0000	0.0000
3008	SPRING	xxx	-0.2811	0.0027	0.4135	0.0000	0.0000	0.0000
3008	SPRING	xxx	-0.2760	0.0031	0.4169	0.0000	0.0000	0.0000
3008	SPRING	xxx	-0.2709	0.0035	0.4202	0.0000	0.0000	0.0000
3008	SPRING	xxx	-0.2657	0.0039	0.4235	0.0000	0.0000	0.0000
3008	SPRING	xxx	-0.2605	0.0044	0.4268	0.0000	0.0000	0.0000
3008	SPRING	xxx	-0.2553	0.0048	0.4299	0.0000	0.0000	0.0000
3008	SPRING	xxx	-0.2500	0.0052	0.4330	0.0000	0.0000	0.0000
3008	SPRING	xxx	-0.2447	0.0056	0.4360	0.0000	0.0000	0.0000
3008	SPRING	xxx	-0.2393	0.0060	0.4390	0.0000	0.0000	0.0000
3008	SPRING	xxx	-0.2339	0.0064	0.4419	0.0000	0.0000	0.0000
3009	SPRING	xxx	-0.2285	0.0068	0.4447	0.0000	0.0000	0.0000
3009	SPRING	xxx	-0.2230	0.0073	0.4475	0.0000	0.0000	0.0000
3009	SPRING	xxx	-0.2175	0.0077	0.4502	0.0000	0.0000	0.0000
3009	SPRING	xxx	-0.2120	0.0081	0.4528	0.0000	0.0000	0.0000
3009	SPRING	xxx	-0.2064	0.0085	0.4554	0.0000	0.0000	0.0000
3009	SPRING	xxx	-0.2008	0.0089	0.4579	0.0000	0.0000	0.0000
3009	SPRING	xxx	-0.1952	0.0093	0.4603	0.0000	0.0000	0.0000
3009	SPRING	xxx	-0.1896	0.0097	0.4627	0.0000	0.0000	0.0000
3009	SPRING	xxx	-0.1839	0.0102	0.4650	0.0000	0.0000	0.0000
3009	SPRING	xxx	-0.1782	0.0106	0.4672	0.0000	0.0000	0.0000
3010	SPRING	xxx	-0.1724	0.0110	0.4693	0.0000	0.0000	0.0000
3010	SPRING	xxx	-0.1667	0.0114	0.4714	0.0000	0.0000	0.0000
3010	SPRING	xxx	-0.1609	0.0118	0.4734	0.0000	0.0000	0.0000
3010	SPRING	xxx	-0.1551	0.0122	0.4753	0.0000	0.0000	0.0000
3010	SPRING	xxx	-0.1493	0.0126	0.4772	0.0000	0.0000	0.0000
3010	SPRING	xxx	-0.1434	0.0131	0.4790	0.0000	0.0000	0.0000
3010	SPRING	xxx	-0.1375	0.0135	0.4807	0.0000	0.0000	0.0000
3010	SPRING	xxx	-0.1316	0.0139	0.4824	0.0000	0.0000	0.0000
3010	SPRING	xxx	-0.1257	0.0143	0.4839	0.0000	0.0000	0.0000
3010	SPRING	xxx	-0.1198	0.0147	0.4854	0.0000	0.0000	0.0000
3011	SPRING	xxx	-0.1138	0.0151	0.4869	0.0000	0.0000	0.0000
3011	SPRING	xxx	-0.1078	0.0155	0.4882	0.0000	0.0000	0.0000
3011	SPRING	xxx	-0.1019	0.0160	0.4895	0.0000	0.0000	0.0000
3011	SPRING	xxx	-0.0959	0.0164	0.4907	0.0000	0.0000	0.0000
3011	SPRING	xxx	-0.0898	0.0168	0.4919	0.0000	0.0000	0.0000

Elements - Eccentricities

Element	Typ	CS typ	Ex-Beg	Ey-Beg	Ez-Beg	Ex-End	Ey-End	Ez-End
			m	m	m	m	m	m
3011	SPRING	xxx	-0.0838	0.0172	0.4929	0.0000	0.0000	0.0000
3011	SPRING	xxx	-0.0778	0.0176	0.4939	0.0000	0.0000	0.0000
3011	SPRING	xxx	-0.0717	0.0180	0.4948	0.0000	0.0000	0.0000
3011	SPRING	xxx	-0.0656	0.0184	0.4957	0.0000	0.0000	0.0000
3011	SPRING	xxx	-0.0596	0.0189	0.4964	0.0000	0.0000	0.0000
3012	SPRING	xxx	-0.0535	0.0193	0.4971	0.0000	0.0000	0.0000
3012	SPRING	xxx	-0.0474	0.0197	0.4977	0.0000	0.0000	0.0000
3012	SPRING	xxx	-0.0413	0.0201	0.4983	0.0000	0.0000	0.0000
3012	SPRING	xxx	-0.0352	0.0205	0.4988	0.0000	0.0000	0.0000
3012	SPRING	xxx	-0.0291	0.0209	0.4992	0.0000	0.0000	0.0000
3012	SPRING	xxx	-0.0230	0.0213	0.4995	0.0000	0.0000	0.0000
3012	SPRING	xxx	-0.0168	0.0218	0.4997	0.0000	0.0000	0.0000
3012	SPRING	xxx	-0.0107	0.0222	0.4999	0.0000	0.0000	0.0000
3012	SPRING	xxx	-0.0046	0.0226	0.5000	0.0000	0.0000	0.0000
3012	SPRING	xxx	0.0015	0.0230	0.5000	0.0000	0.0000	0.0000
3013	SPRING	xxx	0.0077	0.0234	0.4999	0.0000	0.0000	0.0000
3013	SPRING	xxx	0.0138	0.0238	0.4998	0.0000	0.0000	0.0000
3013	SPRING	xxx	0.0199	0.0242	0.4996	0.0000	0.0000	0.0000
3013	SPRING	xxx	0.0260	0.0247	0.4993	0.0000	0.0000	0.0000
3013	SPRING	xxx	0.0321	0.0251	0.4990	0.0000	0.0000	0.0000
3013	SPRING	xxx	0.0382	0.0255	0.4985	0.0000	0.0000	0.0000
3013	SPRING	xxx	0.0443	0.0259	0.4980	0.0000	0.0000	0.0000
3013	SPRING	xxx	0.0504	0.0263	0.4974	0.0000	0.0000	0.0000
3013	SPRING	xxx	0.0565	0.0267	0.4968	0.0000	0.0000	0.0000
3013	SPRING	xxx	0.0626	0.0271	0.4961	0.0000	0.0000	0.0000
3014	SPRING	xxx	0.0687	0.0276	0.4953	0.0000	0.0000	0.0000
3014	SPRING	xxx	0.0747	0.0280	0.4944	0.0000	0.0000	0.0000
3014	SPRING	xxx	0.0808	0.0284	0.4934	0.0000	0.0000	0.0000
3014	SPRING	xxx	0.0868	0.0288	0.4924	0.0000	0.0000	0.0000
3014	SPRING	xxx	0.0929	0.0292	0.4913	0.0000	0.0000	0.0000
3014	SPRING	xxx	0.0989	0.0296	0.4901	0.0000	0.0000	0.0000
3014	SPRING	xxx	0.1486	0.0000	-0.4774	0.0000	0.0000	0.0000

3 PROPIEDADES DE LAS BARRAS

Elements - Material						
Element	Typ	Mat-Name	E-Mod	G-Mod	Alpha-T	Gamma
			KN/M2	KN/M2		
1001	BEAM	S355	210000000	81000000	1.2000e-5	78.50
1002	BEAM	S355	210000000	81000000	1.2000e-5	78.50
1003	BEAM	S355	210000000	81000000	1.2000e-5	78.50
1004	BEAM	S355	210000000	81000000	1.2000e-5	78.50
1005	BEAM	S355	210000000	81000000	1.2000e-5	78.50
1006	BEAM	S355	210000000	81000000	1.2000e-5	78.50
1007	BEAM	S355	210000000	81000000	1.2000e-5	78.50
1008	BEAM	S355	210000000	81000000	1.2000e-5	78.50
1009	BEAM	S355	210000000	81000000	1.2000e-5	78.50
1010	BEAM	S355	210000000	81000000	1.2000e-5	78.50
1011	BEAM	S355	210000000	81000000	1.2000e-5	78.50
1012	BEAM	S355	210000000	81000000	1.2000e-5	78.50
1013	BEAM	S355	210000000	81000000	1.2000e-5	78.50
1014	BEAM	S355	210000000	81000000	1.2000e-5	78.50
1015	BEAM	S355	210000000	81000000	1.2000e-5	78.50
1016	BEAM	S355	210000000	81000000	1.2000e-5	78.50
1017	BEAM	S355	210000000	81000000	1.2000e-5	78.50
1018	BEAM	S355	210000000	81000000	1.2000e-5	78.50
1019	BEAM	S355	210000000	81000000	1.2000e-5	78.50
1020	BEAM	S355	210000000	81000000	1.2000e-5	78.50
1021	BEAM	S355	210000000	81000000	1.2000e-5	78.50
1022	BEAM	S355	210000000	81000000	1.2000e-5	78.50
1023	BEAM	S355	210000000	81000000	1.2000e-5	78.50
1024	BEAM	S355	210000000	81000000	1.2000e-5	78.50
1025	BEAM	S355	210000000	81000000	1.2000e-5	78.50
1026	BEAM	S355	210000000	81000000	1.2000e-5	78.50
1027	BEAM	S355	210000000	81000000	1.2000e-5	78.50
1028	BEAM	S355	210000000	81000000	1.2000e-5	78.50
1029	BEAM	S355	210000000	81000000	1.2000e-5	78.50
1030	BEAM	S355	210000000	81000000	1.2000e-5	78.50
1031	BEAM	S355	210000000	81000000	1.2000e-5	78.50
1032	BEAM	S355	210000000	81000000	1.2000e-5	78.50
1033	BEAM	S355	210000000	81000000	1.2000e-5	78.50
1034	BEAM	S355	210000000	81000000	1.2000e-5	78.50
1035	BEAM	S355	210000000	81000000	1.2000e-5	78.50
1036	BEAM	S355	210000000	81000000	1.2000e-5	78.50
1037	BEAM	S355	210000000	81000000	1.2000e-5	78.50
1038	BEAM	S355	210000000	81000000	1.2000e-5	78.50
1039	BEAM	S355	210000000	81000000	1.2000e-5	78.50
1040	BEAM	S355	210000000	81000000	1.2000e-5	78.50
1041	BEAM	S355	210000000	81000000	1.2000e-5	78.50
1042	BEAM	S355	210000000	81000000	1.2000e-5	78.50
1043	BEAM	S355	210000000	81000000	1.2000e-5	78.50
1044	BEAM	S355	210000000	81000000	1.2000e-5	78.50
1045	BEAM	S355	210000000	81000000	1.2000e-5	78.50
1046	BEAM	S355	210000000	81000000	1.2000e-5	78.50
1047	BEAM	S355	210000000	81000000	1.2000e-5	78.50
1048	BEAM	S355	210000000	81000000	1.2000e-5	78.50
1049	BEAM	S355	210000000	81000000	1.2000e-5	78.50
1050	BEAM	S355	210000000	81000000	1.2000e-5	78.50
1051	BEAM	S355	210000000	81000000	1.2000e-5	78.50
1052	BEAM	S355	210000000	81000000	1.2000e-5	78.50
1053	BEAM	S355	210000000	81000000	1.2000e-5	78.50
1054	BEAM	S355	210000000	81000000	1.2000e-5	78.50
1055	BEAM	S355	210000000	81000000	1.2000e-5	78.50
1056	BEAM	S355	210000000	81000000	1.2000e-5	78.50

Elements - Material						
Element	Typ	Mat-Name	E-Mod	G-Mod	Alpha-T	Gamma
			KN/M2	KN/M2		
1057	BEAM	S355	210000000	81000000	1.2000e-5	78.50
1058	BEAM	S355	210000000	81000000	1.2000e-5	78.50
1059	BEAM	S355	210000000	81000000	1.2000e-5	78.50
1060	BEAM	S355	210000000	81000000	1.2000e-5	78.50
1061	BEAM	S355	210000000	81000000	1.2000e-5	78.50
1062	BEAM	S355	210000000	81000000	1.2000e-5	78.50
1063	BEAM	S355	210000000	81000000	1.2000e-5	78.50
1064	BEAM	S355	210000000	81000000	1.2000e-5	78.50
1065	BEAM	S355	210000000	81000000	1.2000e-5	78.50
1066	BEAM	S355	210000000	81000000	1.2000e-5	78.50
1067	BEAM	S355	210000000	81000000	1.2000e-5	78.50
1068	BEAM	S355	210000000	81000000	1.2000e-5	78.50
1069	BEAM	S355	210000000	81000000	1.2000e-5	78.50
1070	BEAM	S355	210000000	81000000	1.2000e-5	78.50
1071	BEAM	S355	210000000	81000000	1.2000e-5	78.50
1072	BEAM	S355	210000000	81000000	1.2000e-5	78.50
1073	BEAM	S355	210000000	81000000	1.2000e-5	78.50
1074	BEAM	S355	210000000	81000000	1.2000e-5	78.50
1075	BEAM	S355	210000000	81000000	1.2000e-5	78.50
1076	BEAM	S355	210000000	81000000	1.2000e-5	78.50
1077	BEAM	S355	210000000	81000000	1.2000e-5	78.50
1078	BEAM	S355	210000000	81000000	1.2000e-5	78.50
1079	BEAM	S355	210000000	81000000	1.2000e-5	78.50
1080	BEAM	S355	210000000	81000000	1.2000e-5	78.50
1081	BEAM	S355	210000000	81000000	1.2000e-5	78.50
1082	BEAM	S355	210000000	81000000	1.2000e-5	78.50
1083	BEAM	S355	210000000	81000000	1.2000e-5	78.50
1084	BEAM	S355	210000000	81000000	1.2000e-5	78.50
1085	BEAM	S355	210000000	81000000	1.2000e-5	78.50
1086	BEAM	S355	210000000	81000000	1.2000e-5	78.50
1087	BEAM	S355	210000000	81000000	1.2000e-5	78.50
1088	BEAM	S355	210000000	81000000	1.2000e-5	78.50
1089	BEAM	S355	210000000	81000000	1.2000e-5	78.50
1090	BEAM	S355	210000000	81000000	1.2000e-5	78.50
1091	BEAM	S355	210000000	81000000	1.2000e-5	78.50
1092	BEAM	S355	210000000	81000000	1.2000e-5	78.50
1093	BEAM	S355	210000000	81000000	1.2000e-5	78.50
1094	BEAM	S355	210000000	81000000	1.2000e-5	78.50
1095	BEAM	S355	210000000	81000000	1.2000e-5	78.50
1096	BEAM	S355	210000000	81000000	1.2000e-5	78.50
1097	BEAM	S355	210000000	81000000	1.2000e-5	78.50
1098	BEAM	S355	210000000	81000000	1.2000e-5	78.50
1099	BEAM	S355	210000000	81000000	1.2000e-5	78.50
1100	BEAM	S355	210000000	81000000	1.2000e-5	78.50
1101	BEAM	S355	210000000	81000000	1.2000e-5	78.50
1102	BEAM	S355	210000000	81000000	1.2000e-5	78.50
1103	BEAM	S355	210000000	81000000	1.2000e-5	78.50
1104	BEAM	S355	210000000	81000000	1.2000e-5	78.50
1105	BEAM	S355	210000000	81000000	1.2000e-5	78.50
1106	BEAM	S355	210000000	81000000	1.2000e-5	78.50
1107	BEAM	S355	210000000	81000000	1.2000e-5	78.50
1108	BEAM	S355	210000000	81000000	1.2000e-5	78.50
1109	BEAM	S355	210000000	81000000	1.2000e-5	78.50
1110	BEAM	S355	210000000	81000000	1.2000e-5	78.50
1111	BEAM	S355	210000000	81000000	1.2000e-5	78.50
1112	BEAM	S355	210000000	81000000	1.2000e-5	78.50
1113	BEAM	S355	210000000	81000000	1.2000e-5	78.50
1114	BEAM	S355	210000000	81000000	1.2000e-5	78.50
1115	BEAM	S355	210000000	81000000	1.2000e-5	78.50
1116	BEAM	S355	210000000	81000000	1.2000e-5	78.50
1117	BEAM	S355	210000000	81000000	1.2000e-5	78.50

Elements - Material						
Element	Typ	Mat-Name	E-Mod	G-Mod	Alpha-T	Gamma
			KN/M2	KN/M2		
1118	BEAM	S355	210000000	81000000	1.2000e-5	78.50
1119	BEAM	S355	210000000	81000000	1.2000e-5	78.50
1120	BEAM	S355	210000000	81000000	1.2000e-5	78.50
1121	BEAM	S355	210000000	81000000	1.2000e-5	78.50
1122	BEAM	S355	210000000	81000000	1.2000e-5	78.50
1123	BEAM	S355	210000000	81000000	1.2000e-5	78.50
1124	BEAM	S355	210000000	81000000	1.2000e-5	78.50
1125	BEAM	S355	210000000	81000000	1.2000e-5	78.50
1126	BEAM	S355	210000000	81000000	1.2000e-5	78.50
1127	BEAM	S355	210000000	81000000	1.2000e-5	78.50
1128	BEAM	S355	210000000	81000000	1.2000e-5	78.50
1129	BEAM	S355	210000000	81000000	1.2000e-5	78.50
1130	BEAM	S355	210000000	81000000	1.2000e-5	78.50
1131	BEAM	S355	210000000	81000000	1.2000e-5	78.50
1132	BEAM	S355	210000000	81000000	1.2000e-5	78.50
1133	BEAM	S355	210000000	81000000	1.2000e-5	78.50
1134	BEAM	S355	210000000	81000000	1.2000e-5	78.50
1135	BEAM	S355	210000000	81000000	1.2000e-5	78.50
1136	BEAM	S355	210000000	81000000	1.2000e-5	78.50
1137	BEAM	S355	210000000	81000000	1.2000e-5	78.50
1138	BEAM	S355	210000000	81000000	1.2000e-5	78.50
1139	BEAM	S355	210000000	81000000	1.2000e-5	78.50
1140	BEAM	S355	210000000	81000000	1.2000e-5	78.50
1141	BEAM	S355	210000000	81000000	1.2000e-5	78.50
1142	BEAM	S355	210000000	81000000	1.2000e-5	78.50
1143	BEAM	S355	210000000	81000000	1.2000e-5	78.50
1144	BEAM	S355	210000000	81000000	1.2000e-5	78.50
1145	BEAM	S355	210000000	81000000	1.2000e-5	78.50
1146	BEAM	S355	210000000	81000000	1.2000e-5	78.50
2001	BEAM	C_40	36342410	15142670	1.0000e-5	25.00
2002	BEAM	C_40	36342410	15142670	1.0000e-5	25.00
2003	BEAM	C_40	36342410	15142670	1.0000e-5	25.00
2004	BEAM	C_40	36342410	15142670	1.0000e-5	25.00
2005	BEAM	C_40	36342410	15142670	1.0000e-5	25.00
2006	BEAM	C_40	36342410	15142670	1.0000e-5	25.00
2007	BEAM	C_40	36342410	15142670	1.0000e-5	25.00
2008	BEAM	C_40	36342410	15142670	1.0000e-5	25.00
2009	BEAM	C_40	36342410	15142670	1.0000e-5	25.00
2010	BEAM	C_40	36342410	15142670	1.0000e-5	25.00
2011	BEAM	C_40	36342410	15142670	1.0000e-5	25.00
2012	BEAM	C_40	36342410	15142670	1.0000e-5	25.00
2013	BEAM	C_40	36342410	15142670	1.0000e-5	25.00
2014	BEAM	C_40	36342410	15142670	1.0000e-5	25.00
2015	BEAM	C_40	36342410	15142670	1.0000e-5	25.00
2016	BEAM	C_40	36342410	15142670	1.0000e-5	25.00
2017	BEAM	C_40	36342410	15142670	1.0000e-5	25.00
2018	BEAM	C_40	36342410	15142670	1.0000e-5	25.00
2019	BEAM	C_40	36342410	15142670	1.0000e-5	25.00
2020	BEAM	C_40	36342410	15142670	1.0000e-5	25.00
2021	BEAM	C_40	36342410	15142670	1.0000e-5	25.00
2022	BEAM	C_40	36342410	15142670	1.0000e-5	25.00
2023	BEAM	C_40	36342410	15142670	1.0000e-5	25.00
2024	BEAM	C_40	36342410	15142670	1.0000e-5	25.00
2025	BEAM	C_40	36342410	15142670	1.0000e-5	25.00
2026	BEAM	C_40	36342410	15142670	1.0000e-5	25.00
2027	BEAM	C_40	36342410	15142670	1.0000e-5	25.00
2028	BEAM	C_40	36342410	15142670	1.0000e-5	25.00
2029	BEAM	C_40	36342410	15142670	1.0000e-5	25.00
2030	BEAM	C_40	36342410	15142670	1.0000e-5	25.00
2031	BEAM	C_40	36342410	15142670	1.0000e-5	25.00
2032	BEAM	C_40	36342410	15142670	1.0000e-5	25.00

Elements - Material						
Element	Typ	Mat-Name	E-Mod	G-Mod	Alpha-T	Gamma
			KN/M2	KN/M2		
2033	BEAM	C_40	36342410	15142670	1.0000e-5	25.00
2034	BEAM	C_40	36342410	15142670	1.0000e-5	25.00
2035	BEAM	C_40	36342410	15142670	1.0000e-5	25.00
2036	BEAM	C_40	36342410	15142670	1.0000e-5	25.00
2037	BEAM	C_40	36342410	15142670	1.0000e-5	25.00
2038	BEAM	C_40	36342410	15142670	1.0000e-5	25.00
2039	BEAM	C_40	36342410	15142670	1.0000e-5	25.00
2040	BEAM	C_40	36342410	15142670	1.0000e-5	25.00
2041	BEAM	C_40	36342410	15142670	1.0000e-5	25.00
2042	BEAM	C_40	36342410	15142670	1.0000e-5	25.00
2043	BEAM	C_40	36342410	15142670	1.0000e-5	25.00
2044	BEAM	C_40	36342410	15142670	1.0000e-5	25.00
2045	BEAM	C_40	36342410	15142670	1.0000e-5	25.00
2046	BEAM	C_40	36342410	15142670	1.0000e-5	25.00
2047	BEAM	C_40	36342410	15142670	1.0000e-5	25.00
2048	BEAM	C_40	36342410	15142670	1.0000e-5	25.00
2049	BEAM	C_40	36342410	15142670	1.0000e-5	25.00
2050	BEAM	C_40	36342410	15142670	1.0000e-5	25.00
2051	BEAM	C_40	36342410	15142670	1.0000e-5	25.00
2052	BEAM	C_40	36342410	15142670	1.0000e-5	25.00
2053	BEAM	C_40	36342410	15142670	1.0000e-5	25.00
2054	BEAM	C_40	36342410	15142670	1.0000e-5	25.00
2055	BEAM	C_40	36342410	15142670	1.0000e-5	25.00
2056	BEAM	C_40	36342410	15142670	1.0000e-5	25.00
2057	BEAM	C_40	36342410	15142670	1.0000e-5	25.00
2058	BEAM	C_40	36342410	15142670	1.0000e-5	25.00
2059	BEAM	C_40	36342410	15142670	1.0000e-5	25.00
2060	BEAM	C_40	36342410	15142670	1.0000e-5	25.00
2061	BEAM	C_40	36342410	15142670	1.0000e-5	25.00
2062	BEAM	C_40	36342410	15142670	1.0000e-5	25.00
2063	BEAM	C_40	36342410	15142670	1.0000e-5	25.00
2064	BEAM	C_40	36342410	15142670	1.0000e-5	25.00
2065	BEAM	C_40	36342410	15142670	1.0000e-5	25.00
2066	BEAM	C_40	36342410	15142670	1.0000e-5	25.00
2067	BEAM	C_40	36342410	15142670	1.0000e-5	25.00
2068	BEAM	C_40	36342410	15142670	1.0000e-5	25.00
2069	BEAM	C_40	36342410	15142670	1.0000e-5	25.00
2070	BEAM	C_40	36342410	15142670	1.0000e-5	25.00
2071	BEAM	C_40	36342410	15142670	1.0000e-5	25.00
2072	BEAM	C_40	36342410	15142670	1.0000e-5	25.00
2073	BEAM	C_40	36342410	15142670	1.0000e-5	25.00
2074	BEAM	C_40	36342410	15142670	1.0000e-5	25.00
2075	BEAM	C_40	36342410	15142670	1.0000e-5	25.00
2076	BEAM	C_40	36342410	15142670	1.0000e-5	25.00
2077	BEAM	C_40	36342410	15142670	1.0000e-5	25.00
2078	BEAM	C_40	36342410	15142670	1.0000e-5	25.00
2079	BEAM	C_40	36342410	15142670	1.0000e-5	25.00
2080	BEAM	C_40	36342410	15142670	1.0000e-5	25.00
2081	BEAM	C_40	36342410	15142670	1.0000e-5	25.00
2082	BEAM	C_40	36342410	15142670	1.0000e-5	25.00
2083	BEAM	C_40	36342410	15142670	1.0000e-5	25.00
2084	BEAM	C_40	36342410	15142670	1.0000e-5	25.00
2085	BEAM	C_40	36342410	15142670	1.0000e-5	25.00
2086	BEAM	C_40	36342410	15142670	1.0000e-5	25.00
2087	BEAM	C_40	36342410	15142670	1.0000e-5	25.00
2088	BEAM	C_40	36342410	15142670	1.0000e-5	25.00
2089	BEAM	C_40	36342410	15142670	1.0000e-5	25.00
2090	BEAM	C_40	36342410	15142670	1.0000e-5	25.00
2091	BEAM	C_40	36342410	15142670	1.0000e-5	25.00
2092	BEAM	C_40	36342410	15142670	1.0000e-5	25.00
2093	BEAM	C_40	36342410	15142670	1.0000e-5	25.00

Elements - Material

Element	Typ	Mat-Name	E-Mod	G-Mod	Alpha-T	Gamma
			KN/M2	KN/M2		
2094	BEAM	C_40	36342410	15142670	1.0000e-5	25.00
2095	BEAM	C_40	36342410	15142670	1.0000e-5	25.00
2096	BEAM	C_40	36342410	15142670	1.0000e-5	25.00
2097	BEAM	C_40	36342410	15142670	1.0000e-5	25.00
2098	BEAM	C_40	36342410	15142670	1.0000e-5	25.00
2099	BEAM	C_40	36342410	15142670	1.0000e-5	25.00
2100	BEAM	C_40	36342410	15142670	1.0000e-5	25.00
2101	BEAM	C_40	36342410	15142670	1.0000e-5	25.00
2102	BEAM	C_40	36342410	15142670	1.0000e-5	25.00
2103	BEAM	C_40	36342410	15142670	1.0000e-5	25.00
2104	BEAM	C_40	36342410	15142670	1.0000e-5	25.00
2105	BEAM	C_40	36342410	15142670	1.0000e-5	25.00
2106	BEAM	C_40	36342410	15142670	1.0000e-5	25.00
2107	BEAM	C_40	36342410	15142670	1.0000e-5	25.00
2108	BEAM	C_40	36342410	15142670	1.0000e-5	25.00
2109	BEAM	C_40	36342410	15142670	1.0000e-5	25.00
2110	BEAM	C_40	36342410	15142670	1.0000e-5	25.00
2111	BEAM	C_40	36342410	15142670	1.0000e-5	25.00
2112	BEAM	C_40	36342410	15142670	1.0000e-5	25.00
2113	BEAM	C_40	36342410	15142670	1.0000e-5	25.00
2114	BEAM	C_40	36342410	15142670	1.0000e-5	25.00
2115	BEAM	C_40	36342410	15142670	1.0000e-5	25.00
2116	BEAM	C_40	36342410	15142670	1.0000e-5	25.00
2117	BEAM	C_40	36342410	15142670	1.0000e-5	25.00
2118	BEAM	C_40	36342410	15142670	1.0000e-5	25.00
2119	BEAM	C_40	36342410	15142670	1.0000e-5	25.00
2120	BEAM	C_40	36342410	15142670	1.0000e-5	25.00
2121	BEAM	C_40	36342410	15142670	1.0000e-5	25.00
2122	BEAM	C_40	36342410	15142670	1.0000e-5	25.00
2123	BEAM	C_40	36342410	15142670	1.0000e-5	25.00
2124	BEAM	C_40	36342410	15142670	1.0000e-5	25.00
2125	BEAM	C_40	36342410	15142670	1.0000e-5	25.00
2126	BEAM	C_40	36342410	15142670	1.0000e-5	25.00
2127	BEAM	C_40	36342410	15142670	1.0000e-5	25.00
2128	BEAM	C_40	36342410	15142670	1.0000e-5	25.00
2129	BEAM	C_40	36342410	15142670	1.0000e-5	25.00
2130	BEAM	C_40	36342410	15142670	1.0000e-5	25.00
2131	BEAM	C_40	36342410	15142670	1.0000e-5	25.00
2132	BEAM	C_40	36342410	15142670	1.0000e-5	25.00
2133	BEAM	C_40	36342410	15142670	1.0000e-5	25.00
2134	BEAM	C_40	36342410	15142670	1.0000e-5	25.00
2135	BEAM	C_40	36342410	15142670	1.0000e-5	25.00
2136	BEAM	C_40	36342410	15142670	1.0000e-5	25.00
2137	BEAM	C_40	36342410	15142670	1.0000e-5	25.00
2138	BEAM	C_40	36342410	15142670	1.0000e-5	25.00
2139	BEAM	C_40	36342410	15142670	1.0000e-5	25.00
2140	BEAM	C_40	36342410	15142670	1.0000e-5	25.00
2141	BEAM	C_40	36342410	15142670	1.0000e-5	25.00
2142	BEAM	C_40	36342410	15142670	1.0000e-5	25.00
2143	BEAM	C_40	36342410	15142670	1.0000e-5	25.00
2144	BEAM	C_40	36342410	15142670	1.0000e-5	25.00
2145	BEAM	C_40	36342410	15142670	1.0000e-5	25.00
2146	BEAM	C_40	36342410	15142670	1.0000e-5	25.00
3001	BEAM	C_30	33619750	14008230	1.0000e-5	25.00
3002	BEAM	C_30	33619750	14008230	1.0000e-5	25.00
3003	BEAM	C_30	33619750	14008230	1.0000e-5	25.00
3004	BEAM	C_30	33619750	14008230	1.0000e-5	25.00
3005	BEAM	C_30	33619750	14008230	1.0000e-5	25.00
3006	BEAM	C_30	33619750	14008230	1.0000e-5	25.00
3007	BEAM	C_30	33619750	14008230	1.0000e-5	25.00
3008	BEAM	C_30	33619750	14008230	1.0000e-5	25.00

Elements - Material						
Element	Typ	Mat-Name	E-Mod	G-Mod	Alpha-T	Gamma
			KN/M2	KN/M2		
3009	BEAM	C_30	33619750	14008230	1.0000e-5	25.00
3010	BEAM	C_30	33619750	14008230	1.0000e-5	25.00
3011	BEAM	C_30	33619750	14008230	1.0000e-5	25.00
3012	BEAM	C_30	33619750	14008230	1.0000e-5	25.00
3013	BEAM	C_30	33619750	14008230	1.0000e-5	25.00
3014	BEAM	C_30	33619750	14008230	1.0000e-5	25.00
3015	BEAM	C_30	33619750	14008230	1.0000e-5	25.00
3016	BEAM	C_30	33619750	14008230	1.0000e-5	25.00
3017	BEAM	C_30	33619750	14008230	1.0000e-5	25.00
3018	BEAM	C_30	33619750	14008230	1.0000e-5	25.00
3019	BEAM	C_30	33619750	14008230	1.0000e-5	25.00
3020	BEAM	C_30	33619750	14008230	1.0000e-5	25.00
3021	BEAM	C_30	33619750	14008230	1.0000e-5	25.00
3022	BEAM	C_30	33619750	14008230	1.0000e-5	25.00
3023	BEAM	C_30	33619750	14008230	1.0000e-5	25.00
3024	BEAM	C_30	33619750	14008230	1.0000e-5	25.00
3025	BEAM	C_30	33619750	14008230	1.0000e-5	25.00
3026	BEAM	C_30	33619750	14008230	1.0000e-5	25.00
3027	BEAM	C_30	33619750	14008230	1.0000e-5	25.00
3028	BEAM	C_30	33619750	14008230	1.0000e-5	25.00
3029	BEAM	C_30	33619750	14008230	1.0000e-5	25.00
3030	BEAM	C_30	33619750	14008230	1.0000e-5	25.00
3031	BEAM	C_30	33619750	14008230	1.0000e-5	25.00
3032	BEAM	C_30	33619750	14008230	1.0000e-5	25.00
3033	BEAM	C_30	33619750	14008230	1.0000e-5	25.00
3034	BEAM	C_30	33619750	14008230	1.0000e-5	25.00
3035	BEAM	C_30	33619750	14008230	1.0000e-5	25.00
3036	BEAM	C_40	36342410	15142670	1.0000e-5	25.00
3037	BEAM	C_40	36342410	15142670	1.0000e-5	25.00
3038	BEAM	C_40	36342410	15142670	1.0000e-5	25.00
3039	BEAM	C_40	36342410	15142670	1.0000e-5	25.00
3040	BEAM	C_40	36342410	15142670	1.0000e-5	25.00
3041	BEAM	C_40	36342410	15142670	1.0000e-5	25.00
3042	BEAM	C_40	36342410	15142670	1.0000e-5	25.00
3043	BEAM	C_40	36342410	15142670	1.0000e-5	25.00
3044	BEAM	C_40	36342410	15142670	1.0000e-5	25.00
3045	BEAM	C_40	36342410	15142670	1.0000e-5	25.00
3046	BEAM	C_40	36342410	15142670	1.0000e-5	25.00
3047	BEAM	C_40	36342410	15142670	1.0000e-5	25.00
3048	BEAM	C_40	36342410	15142670	1.0000e-5	25.00
3049	BEAM	C_40	36342410	15142670	1.0000e-5	25.00
3050	BEAM	C_40	36342410	15142670	1.0000e-5	25.00
3051	BEAM	C_40	36342410	15142670	1.0000e-5	25.00
3052	BEAM	C_40	36342410	15142670	1.0000e-5	25.00
3053	BEAM	C_40	36342410	15142670	1.0000e-5	25.00
3054	BEAM	C_40	36342410	15142670	1.0000e-5	25.00
3055	BEAM	C_40	36342410	15142670	1.0000e-5	25.00
3056	BEAM	C_40	36342410	15142670	1.0000e-5	25.00
3057	BEAM	C_40	36342410	15142670	1.0000e-5	25.00
3058	BEAM	C_40	36342410	15142670	1.0000e-5	25.00
3059	BEAM	C_30	33619750	14008230	1.0000e-5	25.00
3060	BEAM	C_30	33619750	14008230	1.0000e-5	25.00
3061	BEAM	C_30	33619750	14008230	1.0000e-5	25.00
3062	BEAM	C_30	33619750	14008230	1.0000e-5	25.00
3063	BEAM	C_30	33619750	14008230	1.0000e-5	25.00
3064	BEAM	C_30	33619750	14008230	1.0000e-5	25.00
3065	BEAM	C_30	33619750	14008230	1.0000e-5	25.00
3066	BEAM	C_30	33619750	14008230	1.0000e-5	25.00
3067	BEAM	C_30	33619750	14008230	1.0000e-5	25.00
3068	BEAM	C_30	33619750	14008230	1.0000e-5	25.00
3069	BEAM	C_30	33619750	14008230	1.0000e-5	25.00

Elements - Material

Element	Typ	Mat-Name	E-Mod	G-Mod	Alpha-T	Gamma
			KN/M2	KN/M2		
3070	BEAM	C_30	33619750	14008230	1.0000e-5	25.00
3071	BEAM	C_30	33619750	14008230	1.0000e-5	25.00
3072	BEAM	C_30	33619750	14008230	1.0000e-5	25.00
3073	BEAM	C_30	33619750	14008230	1.0000e-5	25.00
3074	BEAM	C_30	33619750	14008230	1.0000e-5	25.00
3075	BEAM	C_30	33619750	14008230	1.0000e-5	25.00
3076	BEAM	C_30	33619750	14008230	1.0000e-5	25.00
3077	BEAM	C_30	33619750	14008230	1.0000e-5	25.00
3078	BEAM	C_30	33619750	14008230	1.0000e-5	25.00
3079	BEAM	C_30	33619750	14008230	1.0000e-5	25.00
3080	BEAM	C_30	33619750	14008230	1.0000e-5	25.00
3081	BEAM	C_30	33619750	14008230	1.0000e-5	25.00
3082	BEAM	C_30	33619750	14008230	1.0000e-5	25.00
3083	BEAM	C_30	33619750	14008230	1.0000e-5	25.00
3084	BEAM	C_30	33619750	14008230	1.0000e-5	25.00
3085	BEAM	C_30	33619750	14008230	1.0000e-5	25.00
3086	BEAM	C_30	33619750	14008230	1.0000e-5	25.00
3087	BEAM	C_30	33619750	14008230	1.0000e-5	25.00
3088	BEAM	C_30	33619750	14008230	1.0000e-5	25.00
3089	BEAM	C_40	36342410	15142670	1.0000e-5	25.00
3090	BEAM	C_40	36342410	15142670	1.0000e-5	25.00
3091	BEAM	C_40	36342410	15142670	1.0000e-5	25.00
3092	BEAM	C_40	36342410	15142670	1.0000e-5	25.00
3093	BEAM	C_40	36342410	15142670	1.0000e-5	25.00
3094	BEAM	C_40	36342410	15142670	1.0000e-5	25.00
3095	BEAM	C_40	36342410	15142670	1.0000e-5	25.00
3096	BEAM	C_40	36342410	15142670	1.0000e-5	25.00
3097	BEAM	C_40	36342410	15142670	1.0000e-5	25.00
3098	BEAM	C_40	36342410	15142670	1.0000e-5	25.00
3099	BEAM	C_40	36342410	15142670	1.0000e-5	25.00
3100	BEAM	C_40	36342410	15142670	1.0000e-5	25.00
3101	BEAM	C_40	36342410	15142670	1.0000e-5	25.00
3102	BEAM	C_40	36342410	15142670	1.0000e-5	25.00
3103	BEAM	C_40	36342410	15142670	1.0000e-5	25.00
3104	BEAM	C_40	36342410	15142670	1.0000e-5	25.00
3105	BEAM	C_40	36342410	15142670	1.0000e-5	25.00
3106	BEAM	C_40	36342410	15142670	1.0000e-5	25.00
3107	BEAM	C_40	36342410	15142670	1.0000e-5	25.00
3108	BEAM	C_40	36342410	15142670	1.0000e-5	25.00
3109	BEAM	C_40	36342410	15142670	1.0000e-5	25.00
3110	BEAM	C_40	36342410	15142670	1.0000e-5	25.00
3111	BEAM	C_40	36342410	15142670	1.0000e-5	25.00
3112	BEAM	C_30	33619750	14008230	1.0000e-5	25.00
3113	BEAM	C_30	33619750	14008230	1.0000e-5	25.00
3114	BEAM	C_30	33619750	14008230	1.0000e-5	25.00
3115	BEAM	C_30	33619750	14008230	1.0000e-5	25.00
3116	BEAM	C_30	33619750	14008230	1.0000e-5	25.00
3117	BEAM	C_30	33619750	14008230	1.0000e-5	25.00
3118	BEAM	C_30	33619750	14008230	1.0000e-5	25.00
3119	BEAM	C_30	33619750	14008230	1.0000e-5	25.00
3120	BEAM	C_30	33619750	14008230	1.0000e-5	25.00
3121	BEAM	C_30	33619750	14008230	1.0000e-5	25.00
3122	BEAM	C_30	33619750	14008230	1.0000e-5	25.00
3123	BEAM	C_30	33619750	14008230	1.0000e-5	25.00
3124	BEAM	C_30	33619750	14008230	1.0000e-5	25.00
3125	BEAM	C_30	33619750	14008230	1.0000e-5	25.00
3126	BEAM	C_30	33619750	14008230	1.0000e-5	25.00
3127	BEAM	C_30	33619750	14008230	1.0000e-5	25.00
3128	BEAM	C_30	33619750	14008230	1.0000e-5	25.00
3129	BEAM	C_30	33619750	14008230	1.0000e-5	25.00
3130	BEAM	C_30	33619750	14008230	1.0000e-5	25.00

Elements - Material						
Element	Typ	Mat-Name	E-Mod	G-Mod	Alpha-T	Gamma
			KN/M2	KN/M2		
3131	BEAM	C_30	33619750	14008230	1.0000e-5	25.00
3132	BEAM	C_30	33619750	14008230	1.0000e-5	25.00
3133	BEAM	C_30	33619750	14008230	1.0000e-5	25.00
3134	BEAM	C_30	33619750	14008230	1.0000e-5	25.00
3135	BEAM	C_30	33619750	14008230	1.0000e-5	25.00
3136	BEAM	C_30	33619750	14008230	1.0000e-5	25.00
3137	BEAM	C_30	33619750	14008230	1.0000e-5	25.00
3138	BEAM	C_30	33619750	14008230	1.0000e-5	25.00
3139	BEAM	C_30	33619750	14008230	1.0000e-5	25.00
3140	BEAM	C_30	33619750	14008230	1.0000e-5	25.00
3141	BEAM	C_30	33619750	14008230	1.0000e-5	25.00
3142	BEAM	C_30	33619750	14008230	1.0000e-5	25.00
3143	BEAM	C_30	33619750	14008230	1.0000e-5	25.00
3144	BEAM	C_30	33619750	14008230	1.0000e-5	25.00
3145	BEAM	C_30	33619750	14008230	1.0000e-5	25.00
3146	BEAM	C_30	33619750	14008230	1.0000e-5	25.00
4001	BEAM	S355	210000000	81000000	1.2000e-5	126.64
4002	BEAM	S355	210000000	81000000	1.2000e-5	126.64
4003	BEAM	S355	210000000	81000000	1.2000e-5	126.64
4004	BEAM	S355	210000000	81000000	1.2000e-5	126.64
4005	BEAM	S355	210000000	81000000	1.2000e-5	126.64
4006	BEAM	S355	210000000	81000000	1.2000e-5	126.64
4007	BEAM	S355	210000000	81000000	1.2000e-5	126.64
4008	BEAM	S355	210000000	81000000	1.2000e-5	126.64
4009	BEAM	S355	210000000	81000000	1.2000e-5	126.64
4010	BEAM	S355	210000000	81000000	1.2000e-5	126.64
4011	BEAM	S355	210000000	81000000	1.2000e-5	126.64
4012	BEAM	S355	210000000	81000000	1.2000e-5	126.64
4013	BEAM	S355	210000000	81000000	1.2000e-5	126.64
4014	BEAM	S355	210000000	81000000	1.2000e-5	126.64
4015	BEAM	S355	210000000	81000000	1.2000e-5	126.64
4016	BEAM	S355	210000000	81000000	1.2000e-5	126.64
4017	BEAM	S355	210000000	81000000	1.2000e-5	126.64
4018	BEAM	S355	210000000	81000000	1.2000e-5	126.64
4019	BEAM	S355	210000000	81000000	1.2000e-5	126.64
4020	BEAM	S355	210000000	81000000	1.2000e-5	126.64
4021	BEAM	S355	210000000	81000000	1.2000e-5	126.64
4022	BEAM	S355	210000000	81000000	1.2000e-5	126.64
4023	BEAM	S355	210000000	81000000	1.2000e-5	126.64
4024	BEAM	S355	210000000	81000000	1.2000e-5	126.64
4025	BEAM	S355	210000000	81000000	1.2000e-5	126.64
4026	BEAM	S355	210000000	81000000	1.2000e-5	126.64
4027	BEAM	S355	210000000	81000000	1.2000e-5	126.64
4028	BEAM	S355	210000000	81000000	1.2000e-5	126.64
4029	BEAM	S355	210000000	81000000	1.2000e-5	126.64
4030	BEAM	S355	210000000	81000000	1.2000e-5	126.64
4031	BEAM	S355	210000000	81000000	1.2000e-5	126.64
4032	BEAM	S355	210000000	81000000	1.2000e-5	126.64
4033	BEAM	S355	210000000	81000000	1.2000e-5	126.64
4034	BEAM	S355	210000000	81000000	1.2000e-5	126.64
4035	BEAM	S355	210000000	81000000	1.2000e-5	126.64
4036	BEAM	S355	210000000	81000000	1.2000e-5	131.14
4037	BEAM	S355	210000000	81000000	1.2000e-5	131.14
4038	BEAM	S355	210000000	81000000	1.2000e-5	131.14
4039	BEAM	S355	210000000	81000000	1.2000e-5	131.14
4040	BEAM	S355	210000000	81000000	1.2000e-5	131.14
4041	BEAM	S355	210000000	81000000	1.2000e-5	131.14
4042	BEAM	S355	210000000	81000000	1.2000e-5	131.14
4043	BEAM	S355	210000000	81000000	1.2000e-5	131.14
4044	BEAM	S355	210000000	81000000	1.2000e-5	131.14
4045	BEAM	S355	210000000	81000000	1.2000e-5	131.14

Elements - Material

Element	Typ	Mat-Name	E-Mod	G-Mod	Alpha-T	Gamma
			KN/M2	KN/M2		
4046	BEAM	S355	210000000	81000000	1.2000e-5	131.14
4047	BEAM	S355	210000000	81000000	1.2000e-5	131.14
4048	BEAM	S355	210000000	81000000	1.2000e-5	131.14
4049	BEAM	S355	210000000	81000000	1.2000e-5	131.14
4050	BEAM	S355	210000000	81000000	1.2000e-5	131.14
4051	BEAM	S355	210000000	81000000	1.2000e-5	131.14
4052	BEAM	S355	210000000	81000000	1.2000e-5	131.14
4053	BEAM	S355	210000000	81000000	1.2000e-5	131.14
4054	BEAM	S355	210000000	81000000	1.2000e-5	131.14
4055	BEAM	S355	210000000	81000000	1.2000e-5	131.14
4056	BEAM	S355	210000000	81000000	1.2000e-5	131.14
4057	BEAM	S355	210000000	81000000	1.2000e-5	131.14
4058	BEAM	S355	210000000	81000000	1.2000e-5	131.14
4059	BEAM	S355	210000000	81000000	1.2000e-5	126.64
4060	BEAM	S355	210000000	81000000	1.2000e-5	126.64
4061	BEAM	S355	210000000	81000000	1.2000e-5	126.64
4062	BEAM	S355	210000000	81000000	1.2000e-5	126.64
4063	BEAM	S355	210000000	81000000	1.2000e-5	126.64
4064	BEAM	S355	210000000	81000000	1.2000e-5	126.64
4065	BEAM	S355	210000000	81000000	1.2000e-5	126.64
4066	BEAM	S355	210000000	81000000	1.2000e-5	126.64
4067	BEAM	S355	210000000	81000000	1.2000e-5	126.64
4068	BEAM	S355	210000000	81000000	1.2000e-5	126.64
4069	BEAM	S355	210000000	81000000	1.2000e-5	126.64
4070	BEAM	S355	210000000	81000000	1.2000e-5	126.64
4071	BEAM	S355	210000000	81000000	1.2000e-5	126.64
4072	BEAM	S355	210000000	81000000	1.2000e-5	126.64
4073	BEAM	S355	210000000	81000000	1.2000e-5	126.64
4074	BEAM	S355	210000000	81000000	1.2000e-5	126.64
4075	BEAM	S355	210000000	81000000	1.2000e-5	126.64
4076	BEAM	S355	210000000	81000000	1.2000e-5	126.64
4077	BEAM	S355	210000000	81000000	1.2000e-5	126.64
4078	BEAM	S355	210000000	81000000	1.2000e-5	126.64
4079	BEAM	S355	210000000	81000000	1.2000e-5	126.64
4080	BEAM	S355	210000000	81000000	1.2000e-5	126.64
4081	BEAM	S355	210000000	81000000	1.2000e-5	126.64
4082	BEAM	S355	210000000	81000000	1.2000e-5	126.64
4083	BEAM	S355	210000000	81000000	1.2000e-5	126.64
4084	BEAM	S355	210000000	81000000	1.2000e-5	126.64
4085	BEAM	S355	210000000	81000000	1.2000e-5	126.64
4086	BEAM	S355	210000000	81000000	1.2000e-5	126.64
4087	BEAM	S355	210000000	81000000	1.2000e-5	126.64
4088	BEAM	S355	210000000	81000000	1.2000e-5	126.64
4089	BEAM	S355	210000000	81000000	1.2000e-5	131.14
4090	BEAM	S355	210000000	81000000	1.2000e-5	131.14
4091	BEAM	S355	210000000	81000000	1.2000e-5	131.14
4092	BEAM	S355	210000000	81000000	1.2000e-5	131.14
4093	BEAM	S355	210000000	81000000	1.2000e-5	131.14
4094	BEAM	S355	210000000	81000000	1.2000e-5	131.14
4095	BEAM	S355	210000000	81000000	1.2000e-5	131.14
4096	BEAM	S355	210000000	81000000	1.2000e-5	131.14
4097	BEAM	S355	210000000	81000000	1.2000e-5	131.14
4098	BEAM	S355	210000000	81000000	1.2000e-5	131.14
4099	BEAM	S355	210000000	81000000	1.2000e-5	131.14
4100	BEAM	S355	210000000	81000000	1.2000e-5	131.14
4101	BEAM	S355	210000000	81000000	1.2000e-5	131.14
4102	BEAM	S355	210000000	81000000	1.2000e-5	131.14
4103	BEAM	S355	210000000	81000000	1.2000e-5	131.14
4104	BEAM	S355	210000000	81000000	1.2000e-5	131.14
4105	BEAM	S355	210000000	81000000	1.2000e-5	131.14
4106	BEAM	S355	210000000	81000000	1.2000e-5	131.14

Elements - Material						
Element	Typ	Mat-Name	E-Mod	G-Mod	Alpha-T	Gamma
			KN/M2	KN/M2		
4107	BEAM	S355	210000000	81000000	1.2000e-5	131.14
4108	BEAM	S355	210000000	81000000	1.2000e-5	131.14
4109	BEAM	S355	210000000	81000000	1.2000e-5	131.14
4110	BEAM	S355	210000000	81000000	1.2000e-5	131.14
4111	BEAM	S355	210000000	81000000	1.2000e-5	131.14
4112	BEAM	S355	210000000	81000000	1.2000e-5	126.64
4113	BEAM	S355	210000000	81000000	1.2000e-5	126.64
4114	BEAM	S355	210000000	81000000	1.2000e-5	126.64
4115	BEAM	S355	210000000	81000000	1.2000e-5	126.64
4116	BEAM	S355	210000000	81000000	1.2000e-5	126.64
4117	BEAM	S355	210000000	81000000	1.2000e-5	126.64
4118	BEAM	S355	210000000	81000000	1.2000e-5	126.64
4119	BEAM	S355	210000000	81000000	1.2000e-5	126.64
4120	BEAM	S355	210000000	81000000	1.2000e-5	126.64
4121	BEAM	S355	210000000	81000000	1.2000e-5	126.64
4122	BEAM	S355	210000000	81000000	1.2000e-5	126.64
4123	BEAM	S355	210000000	81000000	1.2000e-5	126.64
4124	BEAM	S355	210000000	81000000	1.2000e-5	126.64
4125	BEAM	S355	210000000	81000000	1.2000e-5	126.64
4126	BEAM	S355	210000000	81000000	1.2000e-5	126.64
4127	BEAM	S355	210000000	81000000	1.2000e-5	126.64
4128	BEAM	S355	210000000	81000000	1.2000e-5	126.64
4129	BEAM	S355	210000000	81000000	1.2000e-5	126.64
4130	BEAM	S355	210000000	81000000	1.2000e-5	126.64
4131	BEAM	S355	210000000	81000000	1.2000e-5	126.64
4132	BEAM	S355	210000000	81000000	1.2000e-5	126.64
4133	BEAM	S355	210000000	81000000	1.2000e-5	126.64
4134	BEAM	S355	210000000	81000000	1.2000e-5	126.64
4135	BEAM	S355	210000000	81000000	1.2000e-5	126.64
4136	BEAM	S355	210000000	81000000	1.2000e-5	126.64
4137	BEAM	S355	210000000	81000000	1.2000e-5	126.64
4138	BEAM	S355	210000000	81000000	1.2000e-5	126.64
4139	BEAM	S355	210000000	81000000	1.2000e-5	126.64
4140	BEAM	S355	210000000	81000000	1.2000e-5	126.64
4141	BEAM	S355	210000000	81000000	1.2000e-5	126.64
4142	BEAM	S355	210000000	81000000	1.2000e-5	126.64
4143	BEAM	S355	210000000	81000000	1.2000e-5	126.64
4144	BEAM	S355	210000000	81000000	1.2000e-5	126.64
4145	BEAM	S355	210000000	81000000	1.2000e-5	126.64
4146	BEAM	S355	210000000	81000000	1.2000e-5	126.64
20001	BEAM	C_25	32075340	13364730	1.0000e-5	25.00
20002	BEAM	C_25	32075340	13364730	1.0000e-5	25.00
20003	BEAM	C_25	32075340	13364730	1.0000e-5	25.00
20004	BEAM	C_25	32075340	13364730	1.0000e-5	25.00
20005	BEAM	C_25	32075340	13364730	1.0000e-5	25.00
20006	BEAM	C_25	32075340	13364730	1.0000e-5	25.00
20007	BEAM	C_25	32075340	13364730	1.0000e-5	25.00
20008	BEAM	C_25	32075340	13364730	1.0000e-5	25.00
21001	BEAM	C_25	32075340	13364730	1.0000e-5	25.00
21002	BEAM	C_25	32075340	13364730	1.0000e-5	25.00
21003	BEAM	C_25	32075340	13364730	1.0000e-5	25.00
21004	BEAM	C_25	32075340	13364730	1.0000e-5	25.00
21005	BEAM	C_25	32075340	13364730	1.0000e-5	25.00
21006	BEAM	C_25	32075340	13364730	1.0000e-5	25.00
21007	BEAM	C_25	32075340	13364730	1.0000e-5	25.00
21008	BEAM	C_25	32075340	13364730	1.0000e-5	25.00

4 PROPIEDADES DE LOS MATERIALES

Material Properties	C_25 (used)		
Group	EHE_Spain		
Description	C_25 (EHE_Spain)		
Type	CONCRETE		
Modulus of elasticity	Emod	32075340	KN/M2
Poisson's ratio	ny	0.20	-
Shear-Modulus	Gmod	13364730	KN/M2
Specific weight	Gamma	25.00	KN/M3
Coeff. of thermal expansion	AlphaT	1e-5	1/CELSIUS
Coefficient of concrete consistency (1-3)	CF	2	-
Degree of cement hardening (1-3)	HCF	2	-
Water cement ratio	WCR	0.4	-
Cement content in concrete	CECO	3	-
Characteristic compressive cylinder strength of concrete at	fck	25e3	KN/M2
Characteristic cube compressive strength of concrete at 28	(fck,cube	30120	KN/M2
Mean value of concrete compressive strength	fcm	33e3	KN/M2
Mean value of axial tensile strength of concrete	fct,m	2565	KN/M2
Tension split strenght	fct,k	1795	KN/M2
Tension bending strenght	(TSB)	0	KN/M2

Stress limits		min	max	
	1	-15000.00	2564.96	KN/M2
	2	-15000.00	0.00	KN/M2

Material Properties	C_40 (used)		
Group	EHE_Spain		
Description	C_40 (EHE_Spain)		
Type	CONCRETE		
Modulus of elasticity	Emod	36342410	KN/M2
Poisson's ratio	ny	0.20	-
Shear-Modulus	Gmod	15142670	KN/M2
Specific weight	Gamma	25.00	KN/M3
Coeff. of thermal expansion	AlphaT	1e-5	1/CELSIUS
Coefficient of concrete consistency (1-3)	CF	2	-
Degree of cement hardening (1-3)	HCF	2	-
Water cement ratio	WCR	0.4	-
Cement content in concrete	CECO	3	-
Characteristic compressive cylinder strength of concrete at	fck	4e4	KN/M2
Characteristic cube compressive strength of concrete at 28	(fck,cube	48193	KN/M2
Mean value of concrete compressive strength	fcm	48e3	KN/M2
Mean value of axial tensile strength of concrete	fct,m	3509	KN/M2
Tension split strenght	fct,k	2456	KN/M2
Tension bending strenght	(TSB)	0	KN/M2

Stress limits		min	max	
	1	-24000.00	3508.82	KN/M2
	2	-24000.00	0.00	KN/M2

Material Properties	B_500S (unused)
Group	EHE_Spain

Description	B_500S (EHE_Spain)
Type	REINFORCEMENT

Modulus of elasticity	Emod	200000000	KN/M2
Poisson's ratio	ny	0.30	-
Shear-Modulus	Gmod	76923080	KN/M2
Specific weight	Gamma	78.50	KN/M3
Coeff. of thermal expansion	AlphaT	1e-5	1/CELSIUS

Yield strength (of reinforcement)	fpu	5e5	KN/M2
Design yield strength (of reinforcement)	(fpd)	434783	KN/M2

Stress limits		min	max	
	1	-434782.60	200000.00	KN/M2

Material Properties	**S355 (used)**

Group	EHE_Spain
Description	S355 (EHE_Spain)
Type	STEEL

Modulus of elasticity	Emod	210000000	KN/M2
Poisson's ratio	ny	0.30	-
Shear-Modulus	Gmod	81000000	KN/M2
Specific weight	Gamma	78.50	KN/M3
Coeff. of thermal expansion	AlphaT	12e-6	1/CELSIUS

Yield strength (of reinforcement)	fpu	355e3	KN/M2
Design yield strength (of reinforcement)	(fpd)	322727	KN/M2

Stress limits		min	max	
	1	-266250.00	266250.00	KN/M2
	2	-319500.00	319500.00	KN/M2

5 SECCIONES TRANSVERSALES

Crossection - Beams									
Elem	Type	Ax	Ay	Az	Ix	Iy	Iz	U	UIN
		[m2]	[m2]	[m2]	[m4]	[m4]	[m4]	m	m
1001	BEAM	0.1427	0.0202	0.0783	0.0003	0.2067	0.0156	11.1670	2.7887
1002	BEAM	0.1427	0.0202	0.0783	0.0003	0.2067	0.0156	11.1670	2.7887
1003	BEAM	0.1427	0.0202	0.0783	0.0003	0.2067	0.0156	11.1670	2.7887
1004	BEAM	0.1427	0.0202	0.0783	0.0003	0.2067	0.0156	11.1670	2.7887
1005	BEAM	0.1427	0.0202	0.0783	0.0003	0.2067	0.0156	11.1670	2.7887
1006	BEAM	0.1427	0.0202	0.0783	0.0003	0.2067	0.0156	11.1670	2.7887
1007	BEAM	0.1427	0.0202	0.0783	0.0003	0.2067	0.0156	11.1670	2.7887
1008	BEAM	0.1427	0.0202	0.0783	0.0003	0.2067	0.0156	11.1670	2.7887
1009	BEAM	0.1427	0.0202	0.0783	0.0003	0.2067	0.0156	11.1670	2.7887
1010	BEAM	0.1427	0.0202	0.0783	0.0003	0.2067	0.0156	11.1670	2.7887
1011	BEAM	0.1427	0.0202	0.0783	0.0003	0.2067	0.0156	11.1670	2.7887
1012	BEAM	0.1427	0.0202	0.0783	0.0003	0.2067	0.0156	11.1670	2.7887
1013	BEAM	0.1427	0.0202	0.0783	0.0003	0.2067	0.0156	11.1670	2.7887
1014	BEAM	0.1427	0.0202	0.0783	0.0003	0.2067	0.0156	11.1670	2.7887
1015	BEAM	0.1427	0.0202	0.0783	0.0003	0.2067	0.0156	11.1670	2.7887
1016	BEAM	0.1427	0.0202	0.0783	0.0003	0.2067	0.0156	11.1670	2.7887
1017	BEAM	0.1427	0.0202	0.0783	0.0003	0.2067	0.0156	11.1670	2.7887
1018	BEAM	0.1427	0.0202	0.0783	0.0003	0.2067	0.0156	11.1670	2.7887
1019	BEAM	0.1427	0.0202	0.0783	0.0003	0.2067	0.0156	11.1670	2.7887
1020	BEAM	0.1427	0.0202	0.0783	0.0003	0.2067	0.0156	11.1670	2.7887
1021	BEAM	0.1427	0.0202	0.0783	0.0003	0.2067	0.0156	11.1670	2.7887
1022	BEAM	0.1427	0.0202	0.0783	0.0003	0.2067	0.0156	11.1670	2.7887
1023	BEAM	0.1427	0.0202	0.0783	0.0003	0.2067	0.0156	11.1670	2.7887
1024	BEAM	0.1427	0.0202	0.0783	0.0003	0.2067	0.0156	11.1670	2.7887
1025	BEAM	0.1427	0.0202	0.0783	0.0003	0.2067	0.0156	11.1670	2.7887
1026	BEAM	0.1427	0.0202	0.0783	0.0003	0.2067	0.0156	11.1670	2.7887
1027	BEAM	0.1427	0.0202	0.0783	0.0003	0.2067	0.0156	11.1670	2.7887
1028	BEAM	0.1427	0.0202	0.0783	0.0003	0.2067	0.0156	11.1670	2.7887
1029	BEAM	0.1427	0.0202	0.0783	0.0003	0.2067	0.0156	11.1670	2.7887
1030	BEAM	0.1427	0.0202	0.0783	0.0003	0.2067	0.0156	11.1670	2.7887
1031	BEAM	0.1427	0.0202	0.0783	0.0003	0.2067	0.0156	11.1670	2.7887
1032	BEAM	0.1427	0.0202	0.0783	0.0003	0.2067	0.0156	11.1670	2.7887
1033	BEAM	0.1427	0.0202	0.0783	0.0003	0.2067	0.0156	11.1670	2.7887
1034	BEAM	0.1427	0.0202	0.0783	0.0003	0.2067	0.0156	11.1670	2.7887
1035	BEAM	0.1427	0.0202	0.0783	0.0003	0.2067	0.0156	11.1670	2.7887
1036	BEAM	0.1212	0.0224	0.0566	0.0003	0.2061	0.0147	11.1747	2.7615
1037	BEAM	0.1212	0.0224	0.0566	0.0003	0.2061	0.0147	11.1747	2.7615
1038	BEAM	0.1212	0.0224	0.0566	0.0003	0.2061	0.0147	11.1747	2.7615
1039	BEAM	0.1212	0.0224	0.0566	0.0003	0.2061	0.0147	11.1747	2.7615
1040	BEAM	0.1212	0.0224	0.0566	0.0003	0.2061	0.0147	11.1747	2.7615
1041	BEAM	0.1212	0.0224	0.0566	0.0003	0.2061	0.0147	11.1747	2.7615
1042	BEAM	0.1212	0.0224	0.0566	0.0003	0.2061	0.0147	11.1747	2.7615
1043	BEAM	0.1212	0.0224	0.0566	0.0003	0.2061	0.0147	11.1747	2.7615
1044	BEAM	0.1212	0.0224	0.0566	0.0003	0.2061	0.0147	11.1747	2.7615
1045	BEAM	0.1212	0.0224	0.0566	0.0003	0.2061	0.0147	11.1747	2.7615
1046	BEAM	0.1212	0.0224	0.0566	0.0003	0.2061	0.0147	11.1747	2.7615
1047	BEAM	0.1212	0.0224	0.0566	0.0003	0.2061	0.0147	11.1747	2.7615
1048	BEAM	0.1212	0.0224	0.0566	0.0003	0.2061	0.0147	11.1747	2.7615
1049	BEAM	0.1212	0.0224	0.0566	0.0003	0.2061	0.0147	11.1747	2.7615
1050	BEAM	0.1212	0.0224	0.0566	0.0003	0.2061	0.0147	11.1747	2.7615
1051	BEAM	0.1212	0.0224	0.0566	0.0003	0.2061	0.0147	11.1747	2.7615
1052	BEAM	0.1212	0.0224	0.0566	0.0003	0.2061	0.0147	11.1747	2.7615
1053	BEAM	0.1212	0.0224	0.0566	0.0003	0.2061	0.0147	11.1747	2.7615
1054	BEAM	0.1212	0.0224	0.0566	0.0003	0.2061	0.0147	11.1747	2.7615
1055	BEAM	0.1212	0.0224	0.0566	0.0003	0.2061	0.0147	11.1747	2.7615
1056	BEAM	0.1212	0.0224	0.0566	0.0003	0.2061	0.0147	11.1747	2.7615

Crossection - Beams

Elem	Type	Ax	Ay	Az	Ix	Iy	Iz	U	UIN
		[m2]	[m2]	[m2]	[m4]	[m4]	[m4]	m	m
1057	BEAM	0.1212	0.0224	0.0566	0.0003	0.2061	0.0147	11.1747	2.7615
1058	BEAM	0.1212	0.0224	0.0566	0.0003	0.2061	0.0147	11.1747	2.7615
1059	BEAM	0.1427	0.0202	0.0783	0.0003	0.2067	0.0156	11.1670	2.7887
1060	BEAM	0.1427	0.0202	0.0783	0.0003	0.2067	0.0156	11.1670	2.7887
1061	BEAM	0.1427	0.0202	0.0783	0.0003	0.2067	0.0156	11.1670	2.7887
1062	BEAM	0.1427	0.0202	0.0783	0.0003	0.2067	0.0156	11.1670	2.7887
1063	BEAM	0.1427	0.0202	0.0783	0.0003	0.2067	0.0156	11.1670	2.7887
1064	BEAM	0.1427	0.0202	0.0783	0.0003	0.2067	0.0156	11.1670	2.7887
1065	BEAM	0.1427	0.0202	0.0783	0.0003	0.2067	0.0156	11.1670	2.7887
1066	BEAM	0.1427	0.0202	0.0783	0.0003	0.2067	0.0156	11.1670	2.7887
1067	BEAM	0.1427	0.0202	0.0783	0.0003	0.2067	0.0156	11.1670	2.7887
1068	BEAM	0.1427	0.0202	0.0783	0.0003	0.2067	0.0156	11.1670	2.7887
1069	BEAM	0.1427	0.0202	0.0783	0.0003	0.2067	0.0156	11.1670	2.7887
1070	BEAM	0.1427	0.0202	0.0783	0.0003	0.2067	0.0156	11.1670	2.7887
1071	BEAM	0.1427	0.0202	0.0783	0.0003	0.2067	0.0156	11.1670	2.7887
1072	BEAM	0.1427	0.0202	0.0783	0.0003	0.2067	0.0156	11.1670	2.7887
1073	BEAM	0.1427	0.0202	0.0783	0.0003	0.2067	0.0156	11.1670	2.7887
1074	BEAM	0.1427	0.0202	0.0783	0.0003	0.2067	0.0156	11.1670	2.7887
1075	BEAM	0.1427	0.0202	0.0783	0.0003	0.2067	0.0156	11.1670	2.7887
1076	BEAM	0.1427	0.0202	0.0783	0.0003	0.2067	0.0156	11.1670	2.7887
1077	BEAM	0.1427	0.0202	0.0783	0.0003	0.2067	0.0156	11.1670	2.7887
1078	BEAM	0.1427	0.0202	0.0783	0.0003	0.2067	0.0156	11.1670	2.7887
1079	BEAM	0.1427	0.0202	0.0783	0.0003	0.2067	0.0156	11.1670	2.7887
1080	BEAM	0.1427	0.0202	0.0783	0.0003	0.2067	0.0156	11.1670	2.7887
1081	BEAM	0.1427	0.0202	0.0783	0.0003	0.2067	0.0156	11.1670	2.7887
1082	BEAM	0.1427	0.0202	0.0783	0.0003	0.2067	0.0156	11.1670	2.7887
1083	BEAM	0.1427	0.0202	0.0783	0.0003	0.2067	0.0156	11.1670	2.7887
1084	BEAM	0.1427	0.0202	0.0783	0.0003	0.2067	0.0156	11.1670	2.7887
1085	BEAM	0.1427	0.0202	0.0783	0.0003	0.2067	0.0156	11.1670	2.7887
1086	BEAM	0.1427	0.0202	0.0783	0.0003	0.2067	0.0156	11.1670	2.7887
1087	BEAM	0.1427	0.0202	0.0783	0.0003	0.2067	0.0156	11.1670	2.7887
1088	BEAM	0.1427	0.0202	0.0783	0.0003	0.2067	0.0156	11.1670	2.7887
1089	BEAM	0.1212	0.0224	0.0566	0.0003	0.2061	0.0147	11.1747	2.7615
1090	BEAM	0.1212	0.0224	0.0566	0.0003	0.2061	0.0147	11.1747	2.7615
1091	BEAM	0.1212	0.0224	0.0566	0.0003	0.2061	0.0147	11.1747	2.7615
1092	BEAM	0.1212	0.0224	0.0566	0.0003	0.2061	0.0147	11.1747	2.7615
1093	BEAM	0.1212	0.0224	0.0566	0.0003	0.2061	0.0147	11.1747	2.7615
1094	BEAM	0.1212	0.0224	0.0566	0.0003	0.2061	0.0147	11.1747	2.7615
1095	BEAM	0.1212	0.0224	0.0566	0.0003	0.2061	0.0147	11.1747	2.7615
1096	BEAM	0.1212	0.0224	0.0566	0.0003	0.2061	0.0147	11.1747	2.7615
1097	BEAM	0.1212	0.0224	0.0566	0.0003	0.2061	0.0147	11.1747	2.7615
1098	BEAM	0.1212	0.0224	0.0566	0.0003	0.2061	0.0147	11.1747	2.7615
1099	BEAM	0.1212	0.0224	0.0566	0.0003	0.2061	0.0147	11.1747	2.7615
1100	BEAM	0.1212	0.0224	0.0566	0.0003	0.2061	0.0147	11.1747	2.7615
1101	BEAM	0.1212	0.0224	0.0566	0.0003	0.2061	0.0147	11.1747	2.7615
1102	BEAM	0.1212	0.0224	0.0566	0.0003	0.2061	0.0147	11.1747	2.7615
1103	BEAM	0.1212	0.0224	0.0566	0.0003	0.2061	0.0147	11.1747	2.7615
1104	BEAM	0.1212	0.0224	0.0566	0.0003	0.2061	0.0147	11.1747	2.7615
1105	BEAM	0.1212	0.0224	0.0566	0.0003	0.2061	0.0147	11.1747	2.7615
1106	BEAM	0.1212	0.0224	0.0566	0.0003	0.2061	0.0147	11.1747	2.7615
1107	BEAM	0.1212	0.0224	0.0566	0.0003	0.2061	0.0147	11.1747	2.7615
1108	BEAM	0.1212	0.0224	0.0566	0.0003	0.2061	0.0147	11.1747	2.7615
1109	BEAM	0.1212	0.0224	0.0566	0.0003	0.2061	0.0147	11.1747	2.7615
1110	BEAM	0.1212	0.0224	0.0566	0.0003	0.2061	0.0147	11.1747	2.7615
1111	BEAM	0.1212	0.0224	0.0566	0.0003	0.2061	0.0147	11.1747	2.7615
1112	BEAM	0.1427	0.0202	0.0783	0.0003	0.2067	0.0156	11.1670	2.7887
1113	BEAM	0.1427	0.0202	0.0783	0.0003	0.2067	0.0156	11.1670	2.7887
1114	BEAM	0.1427	0.0202	0.0783	0.0003	0.2067	0.0156	11.1670	2.7887
1115	BEAM	0.1427	0.0202	0.0783	0.0003	0.2067	0.0156	11.1670	2.7887
1116	BEAM	0.1427	0.0202	0.0783	0.0003	0.2067	0.0156	11.1670	2.7887
1117	BEAM	0.1427	0.0202	0.0783	0.0003	0.2067	0.0156	11.1670	2.7887

Crossection - Beams

Elem	Type	Ax	Ay	Az	Ix	Iy	Iz	U	UIN
		[m2]	[m2]	[m2]	[m4]	[m4]	[m4]	m	m
1118	BEAM	0.1427	0.0202	0.0783	0.0003	0.2067	0.0156	11.1670	2.7887
1119	BEAM	0.1427	0.0202	0.0783	0.0003	0.2067	0.0156	11.1670	2.7887
1120	BEAM	0.1427	0.0202	0.0783	0.0003	0.2067	0.0156	11.1670	2.7887
1121	BEAM	0.1427	0.0202	0.0783	0.0003	0.2067	0.0156	11.1670	2.7887
1122	BEAM	0.1427	0.0202	0.0783	0.0003	0.2067	0.0156	11.1670	2.7887
1123	BEAM	0.1427	0.0202	0.0783	0.0003	0.2067	0.0156	11.1670	2.7887
1124	BEAM	0.1427	0.0202	0.0783	0.0003	0.2067	0.0156	11.1670	2.7887
1125	BEAM	0.1427	0.0202	0.0783	0.0003	0.2067	0.0156	11.1670	2.7887
1126	BEAM	0.1427	0.0202	0.0783	0.0003	0.2067	0.0156	11.1670	2.7887
1127	BEAM	0.1427	0.0202	0.0783	0.0003	0.2067	0.0156	11.1670	2.7887
1128	BEAM	0.1427	0.0202	0.0783	0.0003	0.2067	0.0156	11.1670	2.7887
1129	BEAM	0.1427	0.0202	0.0783	0.0003	0.2067	0.0156	11.1670	2.7887
1130	BEAM	0.1427	0.0202	0.0783	0.0003	0.2067	0.0156	11.1670	2.7887
1131	BEAM	0.1427	0.0202	0.0783	0.0003	0.2067	0.0156	11.1670	2.7887
1132	BEAM	0.1427	0.0202	0.0783	0.0003	0.2067	0.0156	11.1670	2.7887
1133	BEAM	0.1427	0.0202	0.0783	0.0003	0.2067	0.0156	11.1670	2.7887
1134	BEAM	0.1427	0.0202	0.0783	0.0003	0.2067	0.0156	11.1670	2.7887
1135	BEAM	0.1427	0.0202	0.0783	0.0003	0.2067	0.0156	11.1670	2.7887
1136	BEAM	0.1427	0.0202	0.0783	0.0003	0.2067	0.0156	11.1670	2.7887
1137	BEAM	0.1427	0.0202	0.0783	0.0003	0.2067	0.0156	11.1670	2.7887
1138	BEAM	0.1427	0.0202	0.0783	0.0003	0.2067	0.0156	11.1670	2.7887
1139	BEAM	0.1427	0.0202	0.0783	0.0003	0.2067	0.0156	11.1670	2.7887
1140	BEAM	0.1427	0.0202	0.0783	0.0003	0.2067	0.0156	11.1670	2.7887
1141	BEAM	0.1427	0.0202	0.0783	0.0003	0.2067	0.0156	11.1670	2.7887
1142	BEAM	0.1427	0.0202	0.0783	0.0003	0.2067	0.0156	11.1670	2.7887
1143	BEAM	0.1427	0.0202	0.0783	0.0003	0.2067	0.0156	11.1670	2.7887
1144	BEAM	0.1427	0.0202	0.0783	0.0003	0.2067	0.0156	11.1670	2.7887
1145	BEAM	0.1427	0.0202	0.0783	0.0003	0.2067	0.0156	11.1670	2.7887
1146	BEAM	0.1427	0.0202	0.0783	0.0003	0.2067	0.0156	11.1670	2.7887
2001	BEAM	2.2284	0.0728	0.9263	0.0373	15.3910	0.0859	19.1406	0.0000
2002	BEAM	2.2284	0.0728	0.9263	0.0373	15.3910	0.0859	19.1406	0.0000
2003	BEAM	2.2284	0.0728	0.9263	0.0373	15.3910	0.0859	19.1406	0.0000
2004	BEAM	2.2284	0.0728	0.9263	0.0373	15.3910	0.0859	19.1406	0.0000
2005	BEAM	2.2284	0.0728	0.9263	0.0373	15.3910	0.0859	19.1406	0.0000
2006	BEAM	2.2284	0.0728	0.9263	0.0373	15.3910	0.0859	19.1406	0.0000
2007	BEAM	2.2284	0.0728	0.9263	0.0373	15.3910	0.0859	19.1406	0.0000
2008	BEAM	2.2284	0.0728	0.9263	0.0373	15.3910	0.0859	19.1406	0.0000
2009	BEAM	2.2284	0.0728	0.9263	0.0373	15.3910	0.0859	19.1406	0.0000
2010	BEAM	2.2284	0.0728	0.9263	0.0373	15.3910	0.0859	19.1406	0.0000
2011	BEAM	2.2284	0.0728	0.9263	0.0373	15.3910	0.0859	19.1406	0.0000
2012	BEAM	2.2284	0.0728	0.9263	0.0373	15.3910	0.0859	19.1406	0.0000
2013	BEAM	2.2284	0.0728	0.9263	0.0373	15.3910	0.0859	19.1406	0.0000
2014	BEAM	2.2284	0.0728	0.9263	0.0373	15.3910	0.0859	19.1406	0.0000
2015	BEAM	2.2284	0.0728	0.9263	0.0373	15.3910	0.0859	19.1406	0.0000
2016	BEAM	2.2284	0.0728	0.9263	0.0373	15.3910	0.0859	19.1406	0.0000
2017	BEAM	2.2284	0.0728	0.9263	0.0373	15.3910	0.0859	19.1406	0.0000
2018	BEAM	2.2284	0.0728	0.9263	0.0373	15.3910	0.0859	19.1406	0.0000
2019	BEAM	2.2284	0.0728	0.9263	0.0373	15.3910	0.0859	19.1406	0.0000
2020	BEAM	2.2284	0.0728	0.9263	0.0373	15.3910	0.0859	19.1406	0.0000
2021	BEAM	2.2284	0.0728	0.9263	0.0373	15.3910	0.0859	19.1406	0.0000
2022	BEAM	2.2284	0.0728	0.9263	0.0373	15.3910	0.0859	19.1406	0.0000
2023	BEAM	2.2284	0.0728	0.9263	0.0373	15.3910	0.0859	19.1406	0.0000
2024	BEAM	2.2284	0.0728	0.9263	0.0373	15.3910	0.0859	19.1406	0.0000
2025	BEAM	2.2284	0.0728	0.9263	0.0373	15.3910	0.0859	19.1406	0.0000
2026	BEAM	2.2284	0.0728	0.9263	0.0373	15.3910	0.0859	19.1406	0.0000
2027	BEAM	2.2284	0.0728	0.9263	0.0373	15.3910	0.0859	19.1406	0.0000
2028	BEAM	2.2284	0.0728	0.9263	0.0373	15.3910	0.0859	19.1406	0.0000
2029	BEAM	2.2284	0.0728	0.9263	0.0373	15.3910	0.0859	19.1406	0.0000
2030	BEAM	2.2284	0.0728	0.9263	0.0373	15.3910	0.0859	19.1406	0.0000
2031	BEAM	2.2284	0.0728	0.9263	0.0373	15.3910	0.0859	19.1406	0.0000
2032	BEAM	2.2284	0.0728	0.9263	0.0373	15.3910	0.0859	19.1406	0.0000

Crossection - Beams

Elem	Type	Ax	Ay	Az	Ix	Iy	Iz	U	UIN
		[m2]	[m2]	[m2]	[m4]	[m4]	[m4]	m	m
2033	BEAM	2.2284	0.0728	0.9263	0.0373	15.3910	0.0859	19.1406	0.0000
2034	BEAM	2.2284	0.0728	0.9263	0.0373	15.3910	0.0859	19.1406	0.0000
2035	BEAM	2.2284	0.0728	0.9263	0.0373	15.3910	0.0859	19.1406	0.0000
2036	BEAM	2.2284	0.0135	0.1658	0.0292	15.3910	0.0859	19.1406	0.0000
2037	BEAM	2.2284	0.0135	0.1658	0.0292	15.3910	0.0859	19.1406	0.0000
2038	BEAM	2.2284	0.0135	0.1658	0.0292	15.3910	0.0859	19.1406	0.0000
2039	BEAM	2.2284	0.0135	0.1658	0.0292	15.3910	0.0859	19.1406	0.0000
2040	BEAM	2.2284	0.0135	0.1658	0.0292	15.3910	0.0859	19.1406	0.0000
2041	BEAM	2.2284	0.0135	0.1658	0.0292	15.3910	0.0859	19.1406	0.0000
2042	BEAM	2.2284	0.0135	0.1658	0.0292	15.3910	0.0859	19.1406	0.0000
2043	BEAM	2.2284	0.0135	0.1658	0.0292	15.3910	0.0859	19.1406	0.0000
2044	BEAM	2.2284	0.0135	0.1658	0.0292	15.3910	0.0859	19.1406	0.0000
2045	BEAM	2.2284	0.0135	0.1658	0.0292	15.3910	0.0859	19.1406	0.0000
2046	BEAM	2.2284	0.0135	0.1658	0.0292	15.3910	0.0859	19.1406	0.0000
2047	BEAM	2.2284	0.0135	0.1658	0.0292	15.3910	0.0859	19.1406	0.0000
2048	BEAM	2.2284	0.0135	0.1658	0.0292	15.3910	0.0859	19.1406	0.0000
2049	BEAM	2.2284	0.0135	0.1658	0.0292	15.3910	0.0859	19.1406	0.0000
2050	BEAM	2.2284	0.0135	0.1658	0.0292	15.3910	0.0859	19.1406	0.0000
2051	BEAM	2.2284	0.0135	0.1658	0.0292	15.3910	0.0859	19.1406	0.0000
2052	BEAM	2.2284	0.0135	0.1658	0.0292	15.3910	0.0859	19.1406	0.0000
2053	BEAM	2.2284	0.0135	0.1658	0.0292	15.3910	0.0859	19.1406	0.0000
2054	BEAM	2.2284	0.0135	0.1658	0.0292	15.3910	0.0859	19.1406	0.0000
2055	BEAM	2.2284	0.0135	0.1658	0.0292	15.3910	0.0859	19.1406	0.0000
2056	BEAM	2.2284	0.0135	0.1658	0.0292	15.3910	0.0859	19.1406	0.0000
2057	BEAM	2.2284	0.0135	0.1658	0.0292	15.3910	0.0859	19.1406	0.0000
2058	BEAM	2.2284	0.0135	0.1658	0.0292	15.3910	0.0859	19.1406	0.0000
2059	BEAM	2.2284	0.0728	0.9263	0.0373	15.3910	0.0859	19.1406	0.0000
2060	BEAM	2.2284	0.0728	0.9263	0.0373	15.3910	0.0859	19.1406	0.0000
2061	BEAM	2.2284	0.0728	0.9263	0.0373	15.3910	0.0859	19.1406	0.0000
2062	BEAM	2.2284	0.0728	0.9263	0.0373	15.3910	0.0859	19.1406	0.0000
2063	BEAM	2.2284	0.0728	0.9263	0.0373	15.3910	0.0859	19.1406	0.0000
2064	BEAM	2.2284	0.0728	0.9263	0.0373	15.3910	0.0859	19.1406	0.0000
2065	BEAM	2.2284	0.0728	0.9263	0.0373	15.3910	0.0859	19.1406	0.0000
2066	BEAM	2.2284	0.0728	0.9263	0.0373	15.3910	0.0859	19.1406	0.0000
2067	BEAM	2.2284	0.0728	0.9263	0.0373	15.3910	0.0859	19.1406	0.0000
2068	BEAM	2.2284	0.0728	0.9263	0.0373	15.3910	0.0859	19.1406	0.0000
2069	BEAM	2.2284	0.0728	0.9263	0.0373	15.3910	0.0859	19.1406	0.0000
2070	BEAM	2.2284	0.0728	0.9263	0.0373	15.3910	0.0859	19.1406	0.0000
2071	BEAM	2.2284	0.0728	0.9263	0.0373	15.3910	0.0859	19.1406	0.0000
2072	BEAM	2.2284	0.0728	0.9263	0.0373	15.3910	0.0859	19.1406	0.0000
2073	BEAM	2.2284	0.0728	0.9263	0.0373	15.3910	0.0859	19.1406	0.0000
2074	BEAM	2.2284	0.0728	0.9263	0.0373	15.3910	0.0859	19.1406	0.0000
2075	BEAM	2.2284	0.0728	0.9263	0.0373	15.3910	0.0859	19.1406	0.0000
2076	BEAM	2.2284	0.0728	0.9263	0.0373	15.3910	0.0859	19.1406	0.0000
2077	BEAM	2.2284	0.0728	0.9263	0.0373	15.3910	0.0859	19.1406	0.0000
2078	BEAM	2.2284	0.0728	0.9263	0.0373	15.3910	0.0859	19.1406	0.0000
2079	BEAM	2.2284	0.0728	0.9263	0.0373	15.3910	0.0859	19.1406	0.0000
2080	BEAM	2.2284	0.0728	0.9263	0.0373	15.3910	0.0859	19.1406	0.0000
2081	BEAM	2.2284	0.0728	0.9263	0.0373	15.3910	0.0859	19.1406	0.0000
2082	BEAM	2.2284	0.0728	0.9263	0.0373	15.3910	0.0859	19.1406	0.0000
2083	BEAM	2.2284	0.0728	0.9263	0.0373	15.3910	0.0859	19.1406	0.0000
2084	BEAM	2.2284	0.0728	0.9263	0.0373	15.3910	0.0859	19.1406	0.0000
2085	BEAM	2.2284	0.0728	0.9263	0.0373	15.3910	0.0859	19.1406	0.0000
2086	BEAM	2.2284	0.0728	0.9263	0.0373	15.3910	0.0859	19.1406	0.0000
2087	BEAM	2.2284	0.0728	0.9263	0.0373	15.3910	0.0859	19.1406	0.0000
2088	BEAM	2.2284	0.0728	0.9263	0.0373	15.3910	0.0859	19.1406	0.0000
2089	BEAM	2.2284	0.0135	0.1658	0.0292	15.3910	0.0859	19.1406	0.0000
2090	BEAM	2.2284	0.0135	0.1658	0.0292	15.3910	0.0859	19.1406	0.0000
2091	BEAM	2.2284	0.0135	0.1658	0.0292	15.3910	0.0859	19.1406	0.0000
2092	BEAM	2.2284	0.0135	0.1658	0.0292	15.3910	0.0859	19.1406	0.0000
2093	BEAM	2.2284	0.0135	0.1658	0.0292	15.3910	0.0859	19.1406	0.0000

Crossection - Beams

Elem	Type	Ax	Ay	Az	Ix	Iy	Iz	U	UIN
		[m2]	[m2]	[m2]	[m4]	[m4]	[m4]	m	m
2094	BEAM	2.2284	0.0135	0.1658	0.0292	15.3910	0.0859	19.1406	0.0000
2095	BEAM	2.2284	0.0135	0.1658	0.0292	15.3910	0.0859	19.1406	0.0000
2096	BEAM	2.2284	0.0135	0.1658	0.0292	15.3910	0.0859	19.1406	0.0000
2097	BEAM	2.2284	0.0135	0.1658	0.0292	15.3910	0.0859	19.1406	0.0000
2098	BEAM	2.2284	0.0135	0.1658	0.0292	15.3910	0.0859	19.1406	0.0000
2099	BEAM	2.2284	0.0135	0.1658	0.0292	15.3910	0.0859	19.1406	0.0000
2100	BEAM	2.2284	0.0135	0.1658	0.0292	15.3910	0.0859	19.1406	0.0000
2101	BEAM	2.2284	0.0135	0.1658	0.0292	15.3910	0.0859	19.1406	0.0000
2102	BEAM	2.2284	0.0135	0.1658	0.0292	15.3910	0.0859	19.1406	0.0000
2103	BEAM	2.2284	0.0135	0.1658	0.0292	15.3910	0.0859	19.1406	0.0000
2104	BEAM	2.2284	0.0135	0.1658	0.0292	15.3910	0.0859	19.1406	0.0000
2105	BEAM	2.2284	0.0135	0.1658	0.0292	15.3910	0.0859	19.1406	0.0000
2106	BEAM	2.2284	0.0135	0.1658	0.0292	15.3910	0.0859	19.1406	0.0000
2107	BEAM	2.2284	0.0135	0.1658	0.0292	15.3910	0.0859	19.1406	0.0000
2108	BEAM	2.2284	0.0135	0.1658	0.0292	15.3910	0.0859	19.1406	0.0000
2109	BEAM	2.2284	0.0135	0.1658	0.0292	15.3910	0.0859	19.1406	0.0000
2110	BEAM	2.2284	0.0135	0.1658	0.0292	15.3910	0.0859	19.1406	0.0000
2111	BEAM	2.2284	0.0135	0.1658	0.0292	15.3910	0.0859	19.1406	0.0000
2112	BEAM	2.2284	0.0728	0.9263	0.0373	15.3910	0.0859	19.1406	0.0000
2113	BEAM	2.2284	0.0728	0.9263	0.0373	15.3910	0.0859	19.1406	0.0000
2114	BEAM	2.2284	0.0728	0.9263	0.0373	15.3910	0.0859	19.1406	0.0000
2115	BEAM	2.2284	0.0728	0.9263	0.0373	15.3910	0.0859	19.1406	0.0000
2116	BEAM	2.2284	0.0728	0.9263	0.0373	15.3910	0.0859	19.1406	0.0000
2117	BEAM	2.2284	0.0728	0.9263	0.0373	15.3910	0.0859	19.1406	0.0000
2118	BEAM	2.2284	0.0728	0.9263	0.0373	15.3910	0.0859	19.1406	0.0000
2119	BEAM	2.2284	0.0728	0.9263	0.0373	15.3910	0.0859	19.1406	0.0000
2120	BEAM	2.2284	0.0728	0.9263	0.0373	15.3910	0.0859	19.1406	0.0000
2121	BEAM	2.2284	0.0728	0.9263	0.0373	15.3910	0.0859	19.1406	0.0000
2122	BEAM	2.2284	0.0728	0.9263	0.0373	15.3910	0.0859	19.1406	0.0000
2123	BEAM	2.2284	0.0728	0.9263	0.0373	15.3910	0.0859	19.1406	0.0000
2124	BEAM	2.2284	0.0728	0.9263	0.0373	15.3910	0.0859	19.1406	0.0000
2125	BEAM	2.2284	0.0728	0.9263	0.0373	15.3910	0.0859	19.1406	0.0000
2126	BEAM	2.2284	0.0728	0.9263	0.0373	15.3910	0.0859	19.1406	0.0000
2127	BEAM	2.2284	0.0728	0.9263	0.0373	15.3910	0.0859	19.1406	0.0000
2128	BEAM	2.2284	0.0728	0.9263	0.0373	15.3910	0.0859	19.1406	0.0000
2129	BEAM	2.2284	0.0728	0.9263	0.0373	15.3910	0.0859	19.1406	0.0000
2130	BEAM	2.2284	0.0728	0.9263	0.0373	15.3910	0.0859	19.1406	0.0000
2131	BEAM	2.2284	0.0728	0.9263	0.0373	15.3910	0.0859	19.1406	0.0000
2132	BEAM	2.2284	0.0728	0.9263	0.0373	15.3910	0.0859	19.1406	0.0000
2133	BEAM	2.2284	0.0728	0.9263	0.0373	15.3910	0.0859	19.1406	0.0000
2134	BEAM	2.2284	0.0728	0.9263	0.0373	15.3910	0.0859	19.1406	0.0000
2135	BEAM	2.2284	0.0728	0.9263	0.0373	15.3910	0.0859	19.1406	0.0000
2136	BEAM	2.2284	0.0728	0.9263	0.0373	15.3910	0.0859	19.1406	0.0000
2137	BEAM	2.2284	0.0728	0.9263	0.0373	15.3910	0.0859	19.1406	0.0000
2138	BEAM	2.2284	0.0728	0.9263	0.0373	15.3910	0.0859	19.1406	0.0000
2139	BEAM	2.2284	0.0728	0.9263	0.0373	15.3910	0.0859	19.1406	0.0000
2140	BEAM	2.2284	0.0728	0.9263	0.0373	15.3910	0.0859	19.1406	0.0000
2141	BEAM	2.2284	0.0728	0.9263	0.0373	15.3910	0.0859	19.1406	0.0000
2142	BEAM	2.2284	0.0728	0.9263	0.0373	15.3910	0.0859	19.1406	0.0000
2143	BEAM	2.2284	0.0728	0.9263	0.0373	15.3910	0.0859	19.1406	0.0000
2144	BEAM	2.2284	0.0728	0.9263	0.0373	15.3910	0.0859	19.1406	0.0000
2145	BEAM	2.2284	0.0728	0.9263	0.0373	15.3910	0.0859	19.1406	0.0000
2146	BEAM	2.2284	0.0728	0.9263	0.0373	15.3910	0.0859	19.1406	0.0000
3001	BEAM	0.5400	0.5395	0.4551	0.0071	0.3265	0.0034	5.8000	0.0000
3002	BEAM	0.5400	0.5395	0.4551	0.0071	0.3265	0.0034	5.8000	0.0000
3003	BEAM	0.5400	0.5395	0.4551	0.0071	0.3265	0.0034	5.8000	0.0000
3004	BEAM	0.5400	0.5395	0.4551	0.0071	0.3265	0.0034	5.8000	0.0000
3005	BEAM	0.5400	0.5395	0.4551	0.0071	0.3265	0.0034	5.8000	0.0000
3006	BEAM	0.5400	0.5395	0.4551	0.0071	0.3265	0.0034	5.8000	0.0000
3007	BEAM	0.5400	0.5395	0.4551	0.0071	0.3265	0.0034	5.8000	0.0000
3008	BEAM	0.5400	0.5395	0.4551	0.0071	0.3265	0.0034	5.8000	0.0000

Crossection - Beams

Elem	Type	Ax	Ay	Az	Ix	Iy	Iz	U	UIN
		[m2]	[m2]	[m2]	[m4]	[m4]	[m4]	m	m
3009	BEAM	0.5400	0.5395	0.4551	0.0071	0.3265	0.0034	5.8000	0.0000
3010	BEAM	0.5400	0.5395	0.4551	0.0071	0.3265	0.0034	5.8000	0.0000
3011	BEAM	0.5400	0.5395	0.4551	0.0071	0.3265	0.0034	5.8000	0.0000
3012	BEAM	0.5400	0.5395	0.4551	0.0071	0.3265	0.0034	5.8000	0.0000
3013	BEAM	0.5400	0.5395	0.4551	0.0071	0.3265	0.0034	5.8000	0.0000
3014	BEAM	0.5400	0.5395	0.4551	0.0071	0.3265	0.0034	5.8000	0.0000
3015	BEAM	0.5400	0.5395	0.4551	0.0071	0.3265	0.0034	5.8000	0.0000
3016	BEAM	0.5400	0.5395	0.4551	0.0071	0.3265	0.0034	5.8000	0.0000
3017	BEAM	0.5400	0.5395	0.4551	0.0071	0.3265	0.0034	5.8000	0.0000
3018	BEAM	0.5400	0.5395	0.4551	0.0071	0.3265	0.0034	5.8000	0.0000
3019	BEAM	0.5400	0.5395	0.4551	0.0071	0.3265	0.0034	5.8000	0.0000
3020	BEAM	0.5400	0.5395	0.4551	0.0071	0.3265	0.0034	5.8000	0.0000
3021	BEAM	0.5400	0.5395	0.4551	0.0071	0.3265	0.0034	5.8000	0.0000
3022	BEAM	0.5400	0.5395	0.4551	0.0071	0.3265	0.0034	5.8000	0.0000
3023	BEAM	0.5400	0.5395	0.4551	0.0071	0.3265	0.0034	5.8000	0.0000
3024	BEAM	0.5400	0.5395	0.4551	0.0071	0.3265	0.0034	5.8000	0.0000
3025	BEAM	0.5400	0.5395	0.4551	0.0071	0.3265	0.0034	5.8000	0.0000
3026	BEAM	0.5400	0.5395	0.4551	0.0071	0.3265	0.0034	5.8000	0.0000
3027	BEAM	0.5400	0.5395	0.4551	0.0071	0.3265	0.0034	5.8000	0.0000
3028	BEAM	0.5400	0.5395	0.4551	0.0071	0.3265	0.0034	5.8000	0.0000
3029	BEAM	0.5400	0.5395	0.4551	0.0071	0.3265	0.0034	5.8000	0.0000
3030	BEAM	0.5400	0.5395	0.4551	0.0071	0.3265	0.0034	5.8000	0.0000
3031	BEAM	0.5400	0.5395	0.4551	0.0071	0.3265	0.0034	5.8000	0.0000
3032	BEAM	0.5400	0.5395	0.4551	0.0071	0.3265	0.0034	5.8000	0.0000
3033	BEAM	0.5400	0.5395	0.4551	0.0071	0.3265	0.0034	5.8000	0.0000
3034	BEAM	0.5400	0.5395	0.4551	0.0071	0.3265	0.0034	5.8000	0.0000
3035	BEAM	0.5400	0.5395	0.4551	0.0071	0.3265	0.0034	5.8000	0.0000
3036	BEAM	0.5400	0.5395	0.4551	0.0071	0.3265	0.0034	5.8000	0.0000
3037	BEAM	0.5400	0.5395	0.4551	0.0071	0.3265	0.0034	5.8000	0.0000
3038	BEAM	0.5400	0.5395	0.4551	0.0071	0.3265	0.0034	5.8000	0.0000
3039	BEAM	0.5400	0.5395	0.4551	0.0071	0.3265	0.0034	5.8000	0.0000
3040	BEAM	0.5400	0.5395	0.4551	0.0071	0.3265	0.0034	5.8000	0.0000
3041	BEAM	0.5400	0.5395	0.4551	0.0071	0.3265	0.0034	5.8000	0.0000
3042	BEAM	0.5400	0.5395	0.4551	0.0071	0.3265	0.0034	5.8000	0.0000
3043	BEAM	0.5400	0.5395	0.4551	0.0071	0.3265	0.0034	5.8000	0.0000
3044	BEAM	0.5400	0.5395	0.4551	0.0071	0.3265	0.0034	5.8000	0.0000
3045	BEAM	0.5400	0.5395	0.4551	0.0071	0.3265	0.0034	5.8000	0.0000
3046	BEAM	0.5400	0.5395	0.4551	0.0071	0.3265	0.0034	5.8000	0.0000
3047	BEAM	0.5400	0.5395	0.4551	0.0071	0.3265	0.0034	5.8000	0.0000
3048	BEAM	0.5400	0.5395	0.4551	0.0071	0.3265	0.0034	5.8000	0.0000
3049	BEAM	0.5400	0.5395	0.4551	0.0071	0.3265	0.0034	5.8000	0.0000
3050	BEAM	0.5400	0.5395	0.4551	0.0071	0.3265	0.0034	5.8000	0.0000
3051	BEAM	0.5400	0.5395	0.4551	0.0071	0.3265	0.0034	5.8000	0.0000
3052	BEAM	0.5400	0.5395	0.4551	0.0071	0.3265	0.0034	5.8000	0.0000
3053	BEAM	0.5400	0.5395	0.4551	0.0071	0.3265	0.0034	5.8000	0.0000
3054	BEAM	0.5400	0.5395	0.4551	0.0071	0.3265	0.0034	5.8000	0.0000
3055	BEAM	0.5400	0.5395	0.4551	0.0071	0.3265	0.0034	5.8000	0.0000
3056	BEAM	0.5400	0.5395	0.4551	0.0071	0.3265	0.0034	5.8000	0.0000
3057	BEAM	0.5400	0.5395	0.4551	0.0071	0.3265	0.0034	5.8000	0.0000
3058	BEAM	0.5400	0.5395	0.4551	0.0071	0.3265	0.0034	5.8000	0.0000
3059	BEAM	0.5400	0.5395	0.4551	0.0071	0.3265	0.0034	5.8000	0.0000
3060	BEAM	0.5400	0.5395	0.4551	0.0071	0.3265	0.0034	5.8000	0.0000
3061	BEAM	0.5400	0.5395	0.4551	0.0071	0.3265	0.0034	5.8000	0.0000
3062	BEAM	0.5400	0.5395	0.4551	0.0071	0.3265	0.0034	5.8000	0.0000
3063	BEAM	0.5400	0.5395	0.4551	0.0071	0.3265	0.0034	5.8000	0.0000
3064	BEAM	0.5400	0.5395	0.4551	0.0071	0.3265	0.0034	5.8000	0.0000
3065	BEAM	0.5400	0.5395	0.4551	0.0071	0.3265	0.0034	5.8000	0.0000
3066	BEAM	0.5400	0.5395	0.4551	0.0071	0.3265	0.0034	5.8000	0.0000
3067	BEAM	0.5400	0.5395	0.4551	0.0071	0.3265	0.0034	5.8000	0.0000
3068	BEAM	0.5400	0.5395	0.4551	0.0071	0.3265	0.0034	5.8000	0.0000
3069	BEAM	0.5400	0.5395	0.4551	0.0071	0.3265	0.0034	5.8000	0.0000

Crossection - Beams

Elem	Type	Ax	Ay	Az	Ix	Iy	Iz	U	UIN
		[m2]	[m2]	[m2]	[m4]	[m4]	[m4]	m	m
3070	BEAM	0.5400	0.5395	0.4551	0.0071	0.3265	0.0034	5.8000	0.0000
3071	BEAM	0.5400	0.5395	0.4551	0.0071	0.3265	0.0034	5.8000	0.0000
3072	BEAM	0.5400	0.5395	0.4551	0.0071	0.3265	0.0034	5.8000	0.0000
3073	BEAM	0.5400	0.5395	0.4551	0.0071	0.3265	0.0034	5.8000	0.0000
3074	BEAM	0.5400	0.5395	0.4551	0.0071	0.3265	0.0034	5.8000	0.0000
3075	BEAM	0.5400	0.5395	0.4551	0.0071	0.3265	0.0034	5.8000	0.0000
3076	BEAM	0.5400	0.5395	0.4551	0.0071	0.3265	0.0034	5.8000	0.0000
3077	BEAM	0.5400	0.5395	0.4551	0.0071	0.3265	0.0034	5.8000	0.0000
3078	BEAM	0.5400	0.5395	0.4551	0.0071	0.3265	0.0034	5.8000	0.0000
3079	BEAM	0.5400	0.5395	0.4551	0.0071	0.3265	0.0034	5.8000	0.0000
3080	BEAM	0.5400	0.5395	0.4551	0.0071	0.3265	0.0034	5.8000	0.0000
3081	BEAM	0.5400	0.5395	0.4551	0.0071	0.3265	0.0034	5.8000	0.0000
3082	BEAM	0.5400	0.5395	0.4551	0.0071	0.3265	0.0034	5.8000	0.0000
3083	BEAM	0.5400	0.5395	0.4551	0.0071	0.3265	0.0034	5.8000	0.0000
3084	BEAM	0.5400	0.5395	0.4551	0.0071	0.3265	0.0034	5.8000	0.0000
3085	BEAM	0.5400	0.5395	0.4551	0.0071	0.3265	0.0034	5.8000	0.0000
3086	BEAM	0.5400	0.5395	0.4551	0.0071	0.3265	0.0034	5.8000	0.0000
3087	BEAM	0.5400	0.5395	0.4551	0.0071	0.3265	0.0034	5.8000	0.0000
3088	BEAM	0.5400	0.5395	0.4551	0.0071	0.3265	0.0034	5.8000	0.0000
3089	BEAM	0.5400	0.5395	0.4551	0.0071	0.3265	0.0034	5.8000	0.0000
3090	BEAM	0.5400	0.5395	0.4551	0.0071	0.3265	0.0034	5.8000	0.0000
3091	BEAM	0.5400	0.5395	0.4551	0.0071	0.3265	0.0034	5.8000	0.0000
3092	BEAM	0.5400	0.5395	0.4551	0.0071	0.3265	0.0034	5.8000	0.0000
3093	BEAM	0.5400	0.5395	0.4551	0.0071	0.3265	0.0034	5.8000	0.0000
3094	BEAM	0.5400	0.5395	0.4551	0.0071	0.3265	0.0034	5.8000	0.0000
3095	BEAM	0.5400	0.5395	0.4551	0.0071	0.3265	0.0034	5.8000	0.0000
3096	BEAM	0.5400	0.5395	0.4551	0.0071	0.3265	0.0034	5.8000	0.0000
3097	BEAM	0.5400	0.5395	0.4551	0.0071	0.3265	0.0034	5.8000	0.0000
3098	BEAM	0.5400	0.5395	0.4551	0.0071	0.3265	0.0034	5.8000	0.0000
3099	BEAM	0.5400	0.5395	0.4551	0.0071	0.3265	0.0034	5.8000	0.0000
3100	BEAM	0.5400	0.5395	0.4551	0.0071	0.3265	0.0034	5.8000	0.0000
3101	BEAM	0.5400	0.5395	0.4551	0.0071	0.3265	0.0034	5.8000	0.0000
3102	BEAM	0.5400	0.5395	0.4551	0.0071	0.3265	0.0034	5.8000	0.0000
3103	BEAM	0.5400	0.5395	0.4551	0.0071	0.3265	0.0034	5.8000	0.0000
3104	BEAM	0.5400	0.5395	0.4551	0.0071	0.3265	0.0034	5.8000	0.0000
3105	BEAM	0.5400	0.5395	0.4551	0.0071	0.3265	0.0034	5.8000	0.0000
3106	BEAM	0.5400	0.5395	0.4551	0.0071	0.3265	0.0034	5.8000	0.0000
3107	BEAM	0.5400	0.5395	0.4551	0.0071	0.3265	0.0034	5.8000	0.0000
3108	BEAM	0.5400	0.5395	0.4551	0.0071	0.3265	0.0034	5.8000	0.0000
3109	BEAM	0.5400	0.5395	0.4551	0.0071	0.3265	0.0034	5.8000	0.0000
3110	BEAM	0.5400	0.5395	0.4551	0.0071	0.3265	0.0034	5.8000	0.0000
3111	BEAM	0.5400	0.5395	0.4551	0.0071	0.3265	0.0034	5.8000	0.0000
3112	BEAM	0.5400	0.5395	0.4551	0.0071	0.3265	0.0034	5.8000	0.0000
3113	BEAM	0.5400	0.5395	0.4551	0.0071	0.3265	0.0034	5.8000	0.0000
3114	BEAM	0.5400	0.5395	0.4551	0.0071	0.3265	0.0034	5.8000	0.0000
3115	BEAM	0.5400	0.5395	0.4551	0.0071	0.3265	0.0034	5.8000	0.0000
3116	BEAM	0.5400	0.5395	0.4551	0.0071	0.3265	0.0034	5.8000	0.0000
3117	BEAM	0.5400	0.5395	0.4551	0.0071	0.3265	0.0034	5.8000	0.0000
3118	BEAM	0.5400	0.5395	0.4551	0.0071	0.3265	0.0034	5.8000	0.0000
3119	BEAM	0.5400	0.5395	0.4551	0.0071	0.3265	0.0034	5.8000	0.0000
3120	BEAM	0.5400	0.5395	0.4551	0.0071	0.3265	0.0034	5.8000	0.0000
3121	BEAM	0.5400	0.5395	0.4551	0.0071	0.3265	0.0034	5.8000	0.0000
3122	BEAM	0.5400	0.5395	0.4551	0.0071	0.3265	0.0034	5.8000	0.0000
3123	BEAM	0.5400	0.5395	0.4551	0.0071	0.3265	0.0034	5.8000	0.0000
3124	BEAM	0.5400	0.5395	0.4551	0.0071	0.3265	0.0034	5.8000	0.0000
3125	BEAM	0.5400	0.5395	0.4551	0.0071	0.3265	0.0034	5.8000	0.0000
3126	BEAM	0.5400	0.5395	0.4551	0.0071	0.3265	0.0034	5.8000	0.0000
3127	BEAM	0.5400	0.5395	0.4551	0.0071	0.3265	0.0034	5.8000	0.0000
3128	BEAM	0.5400	0.5395	0.4551	0.0071	0.3265	0.0034	5.8000	0.0000
3129	BEAM	0.5400	0.5395	0.4551	0.0071	0.3265	0.0034	5.8000	0.0000
3130	BEAM	0.5400	0.5395	0.4551	0.0071	0.3265	0.0034	5.8000	0.0000

Crossection - Beams

Elem	Type	Ax	Ay	Az	Ix	Iy	Iz	U	UIN
		[m2]	[m2]	[m2]	[m4]	[m4]	[m4]	m	m
3131	BEAM	0.5400	0.5395	0.4551	0.0071	0.3265	0.0034	5.8000	0.0000
3132	BEAM	0.5400	0.5395	0.4551	0.0071	0.3265	0.0034	5.8000	0.0000
3133	BEAM	0.5400	0.5395	0.4551	0.0071	0.3265	0.0034	5.8000	0.0000
3134	BEAM	0.5400	0.5395	0.4551	0.0071	0.3265	0.0034	5.8000	0.0000
3135	BEAM	0.5400	0.5395	0.4551	0.0071	0.3265	0.0034	5.8000	0.0000
3136	BEAM	0.5400	0.5395	0.4551	0.0071	0.3265	0.0034	5.8000	0.0000
3137	BEAM	0.5400	0.5395	0.4551	0.0071	0.3265	0.0034	5.8000	0.0000
3138	BEAM	0.5400	0.5395	0.4551	0.0071	0.3265	0.0034	5.8000	0.0000
3139	BEAM	0.5400	0.5395	0.4551	0.0071	0.3265	0.0034	5.8000	0.0000
3140	BEAM	0.5400	0.5395	0.4551	0.0071	0.3265	0.0034	5.8000	0.0000
3141	BEAM	0.5400	0.5395	0.4551	0.0071	0.3265	0.0034	5.8000	0.0000
3142	BEAM	0.5400	0.5395	0.4551	0.0071	0.3265	0.0034	5.8000	0.0000
3143	BEAM	0.5400	0.5395	0.4551	0.0071	0.3265	0.0034	5.8000	0.0000
3144	BEAM	0.5400	0.5395	0.4551	0.0071	0.3265	0.0034	5.8000	0.0000
3145	BEAM	0.5400	0.5395	0.4551	0.0071	0.3265	0.0034	5.8000	0.0000
3146	BEAM	0.5400	0.5395	0.4551	0.0071	0.3265	0.0034	5.8000	0.0000
4001	BEAM	0.5283	0.0229	0.2137	0.1498	2.8705	0.0893	20.4221	10.6741
4002	BEAM	0.5283	0.0229	0.2137	0.1498	2.8705	0.0893	20.4221	10.6741
4003	BEAM	0.5283	0.0229	0.2137	0.1498	2.8705	0.0893	20.4221	10.6741
4004	BEAM	0.5283	0.0229	0.2137	0.1498	2.8705	0.0893	20.4221	10.6741
4005	BEAM	0.5283	0.0229	0.2137	0.1498	2.8705	0.0893	20.4221	10.6741
4006	BEAM	0.5283	0.0229	0.2137	0.1498	2.8705	0.0893	20.4221	10.6741
4007	BEAM	0.5283	0.0229	0.2137	0.1498	2.8705	0.0893	20.4221	10.6741
4008	BEAM	0.5283	0.0229	0.2137	0.1498	2.8705	0.0893	20.4221	10.6741
4009	BEAM	0.5283	0.0229	0.2137	0.1498	2.8705	0.0893	20.4221	10.6741
4010	BEAM	0.5283	0.0229	0.2137	0.1498	2.8705	0.0893	20.4221	10.6741
4011	BEAM	0.5283	0.0229	0.2137	0.1498	2.8705	0.0893	20.4221	10.6741
4012	BEAM	0.5283	0.0229	0.2137	0.1498	2.8705	0.0893	20.4221	10.6741
4013	BEAM	0.5283	0.0229	0.2137	0.1498	2.8705	0.0893	20.4221	10.6741
4014	BEAM	0.5283	0.0229	0.2137	0.1498	2.8705	0.0893	20.4221	10.6741
4015	BEAM	0.5283	0.0229	0.2137	0.1498	2.8705	0.0893	20.4221	10.6741
4016	BEAM	0.5283	0.0229	0.2137	0.1498	2.8705	0.0893	20.4221	10.6741
4017	BEAM	0.5283	0.0229	0.2137	0.1498	2.8705	0.0893	20.4221	10.6741
4018	BEAM	0.5283	0.0229	0.2137	0.1498	2.8705	0.0893	20.4221	10.6741
4019	BEAM	0.5283	0.0229	0.2137	0.1498	2.8705	0.0893	20.4221	10.6741
4020	BEAM	0.5283	0.0229	0.2137	0.1498	2.8705	0.0893	20.4221	10.6741
4021	BEAM	0.5283	0.0229	0.2137	0.1498	2.8705	0.0893	20.4221	10.6741
4022	BEAM	0.5283	0.0229	0.2137	0.1498	2.8705	0.0893	20.4221	10.6741
4023	BEAM	0.5283	0.0229	0.2137	0.1498	2.8705	0.0893	20.4221	10.6741
4024	BEAM	0.5283	0.0229	0.2137	0.1498	2.8705	0.0893	20.4221	10.6741
4025	BEAM	0.5283	0.0229	0.2137	0.1498	2.8705	0.0893	20.4221	10.6741
4026	BEAM	0.5283	0.0229	0.2137	0.1498	2.8705	0.0893	20.4221	10.6741
4027	BEAM	0.5283	0.0229	0.2137	0.1498	2.8705	0.0893	20.4221	10.6741
4028	BEAM	0.5283	0.0229	0.2137	0.1498	2.8705	0.0893	20.4221	10.6741
4029	BEAM	0.5283	0.0229	0.2137	0.1498	2.8705	0.0893	20.4221	10.6741
4030	BEAM	0.5283	0.0229	0.2137	0.1498	2.8705	0.0893	20.4221	10.6741
4031	BEAM	0.5283	0.0229	0.2137	0.1498	2.8705	0.0893	20.4221	10.6741
4032	BEAM	0.5283	0.0229	0.2137	0.1498	2.8705	0.0893	20.4221	10.6741
4033	BEAM	0.5283	0.0229	0.2137	0.1498	2.8705	0.0893	20.4221	10.6741
4034	BEAM	0.5283	0.0229	0.2137	0.1498	2.8705	0.0893	20.4221	10.6741
4035	BEAM	0.5283	0.0229	0.2137	0.1498	2.8705	0.0893	20.4221	10.6741
4036	BEAM	0.6003	0.0075	0.0393	0.1785	2.9266	0.1119	20.4221	10.2546
4037	BEAM	0.6003	0.0075	0.0393	0.1785	2.9266	0.1119	20.4221	10.2546
4038	BEAM	0.6003	0.0075	0.0393	0.1785	2.9266	0.1119	20.4221	10.2546
4039	BEAM	0.6003	0.0075	0.0393	0.1785	2.9266	0.1119	20.4221	10.2546
4040	BEAM	0.6003	0.0075	0.0393	0.1785	2.9266	0.1119	20.4221	10.2546
4041	BEAM	0.6003	0.0075	0.0393	0.1785	2.9266	0.1119	20.4221	10.2546
4042	BEAM	0.6003	0.0075	0.0393	0.1785	2.9266	0.1119	20.4221	10.2546
4043	BEAM	0.6003	0.0075	0.0393	0.1785	2.9266	0.1119	20.4221	10.2546
4044	BEAM	0.6003	0.0075	0.0393	0.1785	2.9266	0.1119	20.4221	10.2546
4045	BEAM	0.6003	0.0075	0.0393	0.1785	2.9266	0.1119	20.4221	10.2546

Crossection - Beams

Elem	Type	Ax	Ay	Az	Ix	Iy	Iz	U	UIN
		[m2]	[m2]	[m2]	[m4]	[m4]	[m4]	m	m
4046	BEAM	0.6003	0.0075	0.0393	0.1785	2.9266	0.1119	20.4221	10.2546
4047	BEAM	0.6003	0.0075	0.0393	0.1785	2.9266	0.1119	20.4221	10.2546
4048	BEAM	0.6003	0.0075	0.0393	0.1785	2.9266	0.1119	20.4221	10.2546
4049	BEAM	0.6003	0.0075	0.0393	0.1785	2.9266	0.1119	20.4221	10.2546
4050	BEAM	0.6003	0.0075	0.0393	0.1785	2.9266	0.1119	20.4221	10.2546
4051	BEAM	0.6003	0.0075	0.0393	0.1785	2.9266	0.1119	20.4221	10.2546
4052	BEAM	0.6003	0.0075	0.0393	0.1785	2.9266	0.1119	20.4221	10.2546
4053	BEAM	0.6003	0.0075	0.0393	0.1785	2.9266	0.1119	20.4221	10.2546
4054	BEAM	0.6003	0.0075	0.0393	0.1785	2.9266	0.1119	20.4221	10.2546
4055	BEAM	0.6003	0.0075	0.0393	0.1785	2.9266	0.1119	20.4221	10.2546
4056	BEAM	0.6003	0.0075	0.0393	0.1785	2.9266	0.1119	20.4221	10.2546
4057	BEAM	0.6003	0.0075	0.0393	0.1785	2.9266	0.1119	20.4221	10.2546
4058	BEAM	0.6003	0.0075	0.0393	0.1785	2.9266	0.1119	20.4221	10.2546
4059	BEAM	0.5283	0.0229	0.2137	0.1498	2.8705	0.0893	20.4221	10.6741
4060	BEAM	0.5283	0.0229	0.2137	0.1498	2.8705	0.0893	20.4221	10.6741
4061	BEAM	0.5283	0.0229	0.2137	0.1498	2.8705	0.0893	20.4221	10.6741
4062	BEAM	0.5283	0.0229	0.2137	0.1498	2.8705	0.0893	20.4221	10.6741
4063	BEAM	0.5283	0.0229	0.2137	0.1498	2.8705	0.0893	20.4221	10.6741
4064	BEAM	0.5283	0.0229	0.2137	0.1498	2.8705	0.0893	20.4221	10.6741
4065	BEAM	0.5283	0.0229	0.2137	0.1498	2.8705	0.0893	20.4221	10.6741
4066	BEAM	0.5283	0.0229	0.2137	0.1498	2.8705	0.0893	20.4221	10.6741
4067	BEAM	0.5283	0.0229	0.2137	0.1498	2.8705	0.0893	20.4221	10.6741
4068	BEAM	0.5283	0.0229	0.2137	0.1498	2.8705	0.0893	20.4221	10.6741
4069	BEAM	0.5283	0.0229	0.2137	0.1498	2.8705	0.0893	20.4221	10.6741
4070	BEAM	0.5283	0.0229	0.2137	0.1498	2.8705	0.0893	20.4221	10.6741
4071	BEAM	0.5283	0.0229	0.2137	0.1498	2.8705	0.0893	20.4221	10.6741
4072	BEAM	0.5283	0.0229	0.2137	0.1498	2.8705	0.0893	20.4221	10.6741
4073	BEAM	0.5283	0.0229	0.2137	0.1498	2.8705	0.0893	20.4221	10.6741
4074	BEAM	0.5283	0.0229	0.2137	0.1498	2.8705	0.0893	20.4221	10.6741
4075	BEAM	0.5283	0.0229	0.2137	0.1498	2.8705	0.0893	20.4221	10.6741
4076	BEAM	0.5283	0.0229	0.2137	0.1498	2.8705	0.0893	20.4221	10.6741
4077	BEAM	0.5283	0.0229	0.2137	0.1498	2.8705	0.0893	20.4221	10.6741
4078	BEAM	0.5283	0.0229	0.2137	0.1498	2.8705	0.0893	20.4221	10.6741
4079	BEAM	0.5283	0.0229	0.2137	0.1498	2.8705	0.0893	20.4221	10.6741
4080	BEAM	0.5283	0.0229	0.2137	0.1498	2.8705	0.0893	20.4221	10.6741
4081	BEAM	0.5283	0.0229	0.2137	0.1498	2.8705	0.0893	20.4221	10.6741
4082	BEAM	0.5283	0.0229	0.2137	0.1498	2.8705	0.0893	20.4221	10.6741
4083	BEAM	0.5283	0.0229	0.2137	0.1498	2.8705	0.0893	20.4221	10.6741
4084	BEAM	0.5283	0.0229	0.2137	0.1498	2.8705	0.0893	20.4221	10.6741
4085	BEAM	0.5283	0.0229	0.2137	0.1498	2.8705	0.0893	20.4221	10.6741
4086	BEAM	0.5283	0.0229	0.2137	0.1498	2.8705	0.0893	20.4221	10.6741
4087	BEAM	0.5283	0.0229	0.2137	0.1498	2.8705	0.0893	20.4221	10.6741
4088	BEAM	0.5283	0.0229	0.2137	0.1498	2.8705	0.0893	20.4221	10.6741
4089	BEAM	0.6003	0.0075	0.0393	0.1785	2.9266	0.1119	20.4221	10.2546
4090	BEAM	0.6003	0.0075	0.0393	0.1785	2.9266	0.1119	20.4221	10.2546
4091	BEAM	0.6003	0.0075	0.0393	0.1785	2.9266	0.1119	20.4221	10.2546
4092	BEAM	0.6003	0.0075	0.0393	0.1785	2.9266	0.1119	20.4221	10.2546
4093	BEAM	0.6003	0.0075	0.0393	0.1785	2.9266	0.1119	20.4221	10.2546
4094	BEAM	0.6003	0.0075	0.0393	0.1785	2.9266	0.1119	20.4221	10.2546
4095	BEAM	0.6003	0.0075	0.0393	0.1785	2.9266	0.1119	20.4221	10.2546
4096	BEAM	0.6003	0.0075	0.0393	0.1785	2.9266	0.1119	20.4221	10.2546
4097	BEAM	0.6003	0.0075	0.0393	0.1785	2.9266	0.1119	20.4221	10.2546
4098	BEAM	0.6003	0.0075	0.0393	0.1785	2.9266	0.1119	20.4221	10.2546
4099	BEAM	0.6003	0.0075	0.0393	0.1785	2.9266	0.1119	20.4221	10.2546
4100	BEAM	0.6003	0.0075	0.0393	0.1785	2.9266	0.1119	20.4221	10.2546
4101	BEAM	0.6003	0.0075	0.0393	0.1785	2.9266	0.1119	20.4221	10.2546
4102	BEAM	0.6003	0.0075	0.0393	0.1785	2.9266	0.1119	20.4221	10.2546
4103	BEAM	0.6003	0.0075	0.0393	0.1785	2.9266	0.1119	20.4221	10.2546
4104	BEAM	0.6003	0.0075	0.0393	0.1785	2.9266	0.1119	20.4221	10.2546
4105	BEAM	0.6003	0.0075	0.0393	0.1785	2.9266	0.1119	20.4221	10.2546
4106	BEAM	0.6003	0.0075	0.0393	0.1785	2.9266	0.1119	20.4221	10.2546

Crossection - Beams									
Elem	Type	Ax	Ay	Az	Ix	Iy	Iz	U	UIN
		[m2]	[m2]	[m2]	[m4]	[m4]	[m4]	m	m
4107	BEAM	0.6003	0.0075	0.0393	0.1785	2.9266	0.1119	20.4221	10.2546
4108	BEAM	0.6003	0.0075	0.0393	0.1785	2.9266	0.1119	20.4221	10.2546
4109	BEAM	0.6003	0.0075	0.0393	0.1785	2.9266	0.1119	20.4221	10.2546
4110	BEAM	0.6003	0.0075	0.0393	0.1785	2.9266	0.1119	20.4221	10.2546
4111	BEAM	0.6003	0.0075	0.0393	0.1785	2.9266	0.1119	20.4221	10.2546
4112	BEAM	0.5283	0.0229	0.2137	0.1498	2.8705	0.0893	20.4221	10.6741
4113	BEAM	0.5283	0.0229	0.2137	0.1498	2.8705	0.0893	20.4221	10.6741
4114	BEAM	0.5283	0.0229	0.2137	0.1498	2.8705	0.0893	20.4221	10.6741
4115	BEAM	0.5283	0.0229	0.2137	0.1498	2.8705	0.0893	20.4221	10.6741
4116	BEAM	0.5283	0.0229	0.2137	0.1498	2.8705	0.0893	20.4221	10.6741
4117	BEAM	0.5283	0.0229	0.2137	0.1498	2.8705	0.0893	20.4221	10.6741
4118	BEAM	0.5283	0.0229	0.2137	0.1498	2.8705	0.0893	20.4221	10.6741
4119	BEAM	0.5283	0.0229	0.2137	0.1498	2.8705	0.0893	20.4221	10.6741
4120	BEAM	0.5283	0.0229	0.2137	0.1498	2.8705	0.0893	20.4221	10.6741
4121	BEAM	0.5283	0.0229	0.2137	0.1498	2.8705	0.0893	20.4221	10.6741
4122	BEAM	0.5283	0.0229	0.2137	0.1498	2.8705	0.0893	20.4221	10.6741
4123	BEAM	0.5283	0.0229	0.2137	0.1498	2.8705	0.0893	20.4221	10.6741
4124	BEAM	0.5283	0.0229	0.2137	0.1498	2.8705	0.0893	20.4221	10.6741
4125	BEAM	0.5283	0.0229	0.2137	0.1498	2.8705	0.0893	20.4221	10.6741
4126	BEAM	0.5283	0.0229	0.2137	0.1498	2.8705	0.0893	20.4221	10.6741
4127	BEAM	0.5283	0.0229	0.2137	0.1498	2.8705	0.0893	20.4221	10.6741
4128	BEAM	0.5283	0.0229	0.2137	0.1498	2.8705	0.0893	20.4221	10.6741
4129	BEAM	0.5283	0.0229	0.2137	0.1498	2.8705	0.0893	20.4221	10.6741
4130	BEAM	0.5283	0.0229	0.2137	0.1498	2.8705	0.0893	20.4221	10.6741
4131	BEAM	0.5283	0.0229	0.2137	0.1498	2.8705	0.0893	20.4221	10.6741
4132	BEAM	0.5283	0.0229	0.2137	0.1498	2.8705	0.0893	20.4221	10.6741
4133	BEAM	0.5283	0.0229	0.2137	0.1498	2.8705	0.0893	20.4221	10.6741
4134	BEAM	0.5283	0.0229	0.2137	0.1498	2.8705	0.0893	20.4221	10.6741
4135	BEAM	0.5283	0.0229	0.2137	0.1498	2.8705	0.0893	20.4221	10.6741
4136	BEAM	0.5283	0.0229	0.2137	0.1498	2.8705	0.0893	20.4221	10.6741
4137	BEAM	0.5283	0.0229	0.2137	0.1498	2.8705	0.0893	20.4221	10.6741
4138	BEAM	0.5283	0.0229	0.2137	0.1498	2.8705	0.0893	20.4221	10.6741
4139	BEAM	0.5283	0.0229	0.2137	0.1498	2.8705	0.0893	20.4221	10.6741
4140	BEAM	0.5283	0.0229	0.2137	0.1498	2.8705	0.0893	20.4221	10.6741
4141	BEAM	0.5283	0.0229	0.2137	0.1498	2.8705	0.0893	20.4221	10.6741
4142	BEAM	0.5283	0.0229	0.2137	0.1498	2.8705	0.0893	20.4221	10.6741
4143	BEAM	0.5283	0.0229	0.2137	0.1498	2.8705	0.0893	20.4221	10.6741
4144	BEAM	0.5283	0.0229	0.2137	0.1498	2.8705	0.0893	20.4221	10.6741
4145	BEAM	0.5283	0.0229	0.2137	0.1498	2.8705	0.0893	20.4221	10.6741
4146	BEAM	0.5283	0.0229	0.2137	0.1498	2.8705	0.0893	20.4221	10.6741
20001	BEAM	1.5212	1.3146	1.3118	0.3683	0.1842	0.1842	4.3894	0.0000
20002	BEAM	1.5212	1.3146	1.3118	0.3683	0.1842	0.1842	4.3894	0.0000
20003	BEAM	1.5212	1.3146	1.3118	0.3683	0.1842	0.1842	4.3894	0.0000
20004	BEAM	1.5212	1.3146	1.3118	0.3683	0.1842	0.1842	4.3894	0.0000
20005	BEAM	1.5212	1.3146	1.3118	0.3683	0.1842	0.1842	4.3894	0.0000
20006	BEAM	1.5212	1.3146	1.3118	0.3683	0.1842	0.1842	4.3894	0.0000
20007	BEAM	1.5212	1.3146	1.3118	0.3683	0.1842	0.1842	4.3894	0.0000
20008	BEAM	1.5212	1.3146	1.3118	0.3683	0.1842	0.1842	4.3894	0.0000
21001	BEAM	1.5212	1.3146	1.3118	0.3683	0.1842	0.1842	4.3894	0.0000
21002	BEAM	1.5212	1.3146	1.3118	0.3683	0.1842	0.1842	4.3894	0.0000
21003	BEAM	1.5212	1.3146	1.3118	0.3683	0.1842	0.1842	4.3894	0.0000
21004	BEAM	1.5212	1.3146	1.3118	0.3683	0.1842	0.1842	4.3894	0.0000
21005	BEAM	1.5212	1.3146	1.3118	0.3683	0.1842	0.1842	4.3894	0.0000
21006	BEAM	1.5212	1.3146	1.3118	0.3683	0.1842	0.1842	4.3894	0.0000
21007	BEAM	1.5212	1.3146	1.3118	0.3683	0.1842	0.1842	4.3894	0.0000
21008	BEAM	1.5212	1.3146	1.3118	0.3683	0.1842	0.1842	4.3894	0.0000

Crossection - Beams - Shear

Elem	Type	SX	ESLZ	SY	LY*SY	ESLY	SZ	LZ*SZ	LW
			[m]		[m4]	[m]		[m4]	[m6]
1001	BEAM	1.0000	0.0000	1.0000	0.2067	0.0000	1.0000	0.0156	0.0225
1002	BEAM	1.0000	0.0000	1.0000	0.2067	0.0000	1.0000	0.0156	0.0225
1003	BEAM	1.0000	0.0000	1.0000	0.2067	0.0000	1.0000	0.0156	0.0225
1004	BEAM	1.0000	0.0000	1.0000	0.2067	0.0000	1.0000	0.0156	0.0225
1005	BEAM	1.0000	0.0000	1.0000	0.2067	0.0000	1.0000	0.0156	0.0225
1006	BEAM	1.0000	0.0000	1.0000	0.2067	0.0000	1.0000	0.0156	0.0225
1007	BEAM	1.0000	0.0000	1.0000	0.2067	0.0000	1.0000	0.0156	0.0225
1008	BEAM	1.0000	0.0000	1.0000	0.2067	0.0000	1.0000	0.0156	0.0225
1009	BEAM	1.0000	0.0000	1.0000	0.2067	0.0000	1.0000	0.0156	0.0225
1010	BEAM	1.0000	0.0000	1.0000	0.2067	0.0000	1.0000	0.0156	0.0225
1011	BEAM	1.0000	0.0000	1.0000	0.2067	0.0000	1.0000	0.0156	0.0225
1012	BEAM	1.0000	0.0000	1.0000	0.2067	0.0000	1.0000	0.0156	0.0225
1013	BEAM	1.0000	0.0000	1.0000	0.2067	0.0000	1.0000	0.0156	0.0225
1014	BEAM	1.0000	0.0000	1.0000	0.2067	0.0000	1.0000	0.0156	0.0225
1015	BEAM	1.0000	0.0000	1.0000	0.2067	0.0000	1.0000	0.0156	0.0225
1016	BEAM	1.0000	0.0000	1.0000	0.2067	0.0000	1.0000	0.0156	0.0225
1017	BEAM	1.0000	0.0000	1.0000	0.2067	0.0000	1.0000	0.0156	0.0225
1018	BEAM	1.0000	0.0000	1.0000	0.2067	0.0000	1.0000	0.0156	0.0225
1019	BEAM	1.0000	0.0000	1.0000	0.2067	0.0000	1.0000	0.0156	0.0225
1020	BEAM	1.0000	0.0000	1.0000	0.2067	0.0000	1.0000	0.0156	0.0225
1021	BEAM	1.0000	0.0000	1.0000	0.2067	0.0000	1.0000	0.0156	0.0225
1022	BEAM	1.0000	0.0000	1.0000	0.2067	0.0000	1.0000	0.0156	0.0225
1023	BEAM	1.0000	0.0000	1.0000	0.2067	0.0000	1.0000	0.0156	0.0225
1024	BEAM	1.0000	0.0000	1.0000	0.2067	0.0000	1.0000	0.0156	0.0225
1025	BEAM	1.0000	0.0000	1.0000	0.2067	0.0000	1.0000	0.0156	0.0225
1026	BEAM	1.0000	0.0000	1.0000	0.2067	0.0000	1.0000	0.0156	0.0225
1027	BEAM	1.0000	0.0000	1.0000	0.2067	0.0000	1.0000	0.0156	0.0225
1028	BEAM	1.0000	0.0000	1.0000	0.2067	0.0000	1.0000	0.0156	0.0225
1029	BEAM	1.0000	0.0000	1.0000	0.2067	0.0000	1.0000	0.0156	0.0225
1030	BEAM	1.0000	0.0000	1.0000	0.2067	0.0000	1.0000	0.0156	0.0225
1031	BEAM	1.0000	0.0000	1.0000	0.2067	0.0000	1.0000	0.0156	0.0225
1032	BEAM	1.0000	0.0000	1.0000	0.2067	0.0000	1.0000	0.0156	0.0225
1033	BEAM	1.0000	0.0000	1.0000	0.2067	0.0000	1.0000	0.0156	0.0225
1034	BEAM	1.0000	0.0000	1.0000	0.2067	0.0000	1.0000	0.0156	0.0225
1035	BEAM	1.0000	0.0000	1.0000	0.2067	0.0000	1.0000	0.0156	0.0225
1036	BEAM	1.0000	0.0000	1.0000	0.2061	0.0000	1.0000	0.0147	0.0204
1037	BEAM	1.0000	0.0000	1.0000	0.2061	0.0000	1.0000	0.0147	0.0204
1038	BEAM	1.0000	0.0000	1.0000	0.2061	0.0000	1.0000	0.0147	0.0204
1039	BEAM	1.0000	0.0000	1.0000	0.2061	0.0000	1.0000	0.0147	0.0204
1040	BEAM	1.0000	0.0000	1.0000	0.2061	0.0000	1.0000	0.0147	0.0204
1041	BEAM	1.0000	0.0000	1.0000	0.2061	0.0000	1.0000	0.0147	0.0204
1042	BEAM	1.0000	0.0000	1.0000	0.2061	0.0000	1.0000	0.0147	0.0204
1043	BEAM	1.0000	0.0000	1.0000	0.2061	0.0000	1.0000	0.0147	0.0204
1044	BEAM	1.0000	0.0000	1.0000	0.2061	0.0000	1.0000	0.0147	0.0204
1045	BEAM	1.0000	0.0000	1.0000	0.2061	0.0000	1.0000	0.0147	0.0204
1046	BEAM	1.0000	0.0000	1.0000	0.2061	0.0000	1.0000	0.0147	0.0204
1047	BEAM	1.0000	0.0000	1.0000	0.2061	0.0000	1.0000	0.0147	0.0204
1048	BEAM	1.0000	0.0000	1.0000	0.2061	0.0000	1.0000	0.0147	0.0204
1049	BEAM	1.0000	0.0000	1.0000	0.2061	0.0000	1.0000	0.0147	0.0204
1050	BEAM	1.0000	0.0000	1.0000	0.2061	0.0000	1.0000	0.0147	0.0204
1051	BEAM	1.0000	0.0000	1.0000	0.2061	0.0000	1.0000	0.0147	0.0204
1052	BEAM	1.0000	0.0000	1.0000	0.2061	0.0000	1.0000	0.0147	0.0204
1053	BEAM	1.0000	0.0000	1.0000	0.2061	0.0000	1.0000	0.0147	0.0204
1054	BEAM	1.0000	0.0000	1.0000	0.2061	0.0000	1.0000	0.0147	0.0204
1055	BEAM	1.0000	0.0000	1.0000	0.2061	0.0000	1.0000	0.0147	0.0204
1056	BEAM	1.0000	0.0000	1.0000	0.2061	0.0000	1.0000	0.0147	0.0204
1057	BEAM	1.0000	0.0000	1.0000	0.2061	0.0000	1.0000	0.0147	0.0204
1058	BEAM	1.0000	0.0000	1.0000	0.2061	0.0000	1.0000	0.0147	0.0204
1059	BEAM	1.0000	0.0000	1.0000	0.2067	0.0000	1.0000	0.0156	0.0225
1060	BEAM	1.0000	0.0000	1.0000	0.2067	0.0000	1.0000	0.0156	0.0225
1061	BEAM	1.0000	0.0000	1.0000	0.2067	0.0000	1.0000	0.0156	0.0225

Crossection - Beams - Shear

Elem	Type	SX	ESLZ	SY	LY*SY	ESLY	SZ	LZ*SZ	LW
			[m]		[m4]	[m]		[m4]	[m6]
1062	BEAM	1.0000	0.0000	1.0000	0.2067	0.0000	1.0000	0.0156	0.0225
1063	BEAM	1.0000	0.0000	1.0000	0.2067	0.0000	1.0000	0.0156	0.0225
1064	BEAM	1.0000	0.0000	1.0000	0.2067	0.0000	1.0000	0.0156	0.0225
1065	BEAM	1.0000	0.0000	1.0000	0.2067	0.0000	1.0000	0.0156	0.0225
1066	BEAM	1.0000	0.0000	1.0000	0.2067	0.0000	1.0000	0.0156	0.0225
1067	BEAM	1.0000	0.0000	1.0000	0.2067	0.0000	1.0000	0.0156	0.0225
1068	BEAM	1.0000	0.0000	1.0000	0.2067	0.0000	1.0000	0.0156	0.0225
1069	BEAM	1.0000	0.0000	1.0000	0.2067	0.0000	1.0000	0.0156	0.0225
1070	BEAM	1.0000	0.0000	1.0000	0.2067	0.0000	1.0000	0.0156	0.0225
1071	BEAM	1.0000	0.0000	1.0000	0.2067	0.0000	1.0000	0.0156	0.0225
1072	BEAM	1.0000	0.0000	1.0000	0.2067	0.0000	1.0000	0.0156	0.0225
1073	BEAM	1.0000	0.0000	1.0000	0.2067	0.0000	1.0000	0.0156	0.0225
1074	BEAM	1.0000	0.0000	1.0000	0.2067	0.0000	1.0000	0.0156	0.0225
1075	BEAM	1.0000	0.0000	1.0000	0.2067	0.0000	1.0000	0.0156	0.0225
1076	BEAM	1.0000	0.0000	1.0000	0.2067	0.0000	1.0000	0.0156	0.0225
1077	BEAM	1.0000	0.0000	1.0000	0.2067	0.0000	1.0000	0.0156	0.0225
1078	BEAM	1.0000	0.0000	1.0000	0.2067	0.0000	1.0000	0.0156	0.0225
1079	BEAM	1.0000	0.0000	1.0000	0.2067	0.0000	1.0000	0.0156	0.0225
1080	BEAM	1.0000	0.0000	1.0000	0.2067	0.0000	1.0000	0.0156	0.0225
1081	BEAM	1.0000	0.0000	1.0000	0.2067	0.0000	1.0000	0.0156	0.0225
1082	BEAM	1.0000	0.0000	1.0000	0.2067	0.0000	1.0000	0.0156	0.0225
1083	BEAM	1.0000	0.0000	1.0000	0.2067	0.0000	1.0000	0.0156	0.0225
1084	BEAM	1.0000	0.0000	1.0000	0.2067	0.0000	1.0000	0.0156	0.0225
1085	BEAM	1.0000	0.0000	1.0000	0.2067	0.0000	1.0000	0.0156	0.0225
1086	BEAM	1.0000	0.0000	1.0000	0.2067	0.0000	1.0000	0.0156	0.0225
1087	BEAM	1.0000	0.0000	1.0000	0.2067	0.0000	1.0000	0.0156	0.0225
1088	BEAM	1.0000	0.0000	1.0000	0.2067	0.0000	1.0000	0.0156	0.0225
1089	BEAM	1.0000	0.0000	1.0000	0.2061	0.0000	1.0000	0.0147	0.0204
1090	BEAM	1.0000	0.0000	1.0000	0.2061	0.0000	1.0000	0.0147	0.0204
1091	BEAM	1.0000	0.0000	1.0000	0.2061	0.0000	1.0000	0.0147	0.0204
1092	BEAM	1.0000	0.0000	1.0000	0.2061	0.0000	1.0000	0.0147	0.0204
1093	BEAM	1.0000	0.0000	1.0000	0.2061	0.0000	1.0000	0.0147	0.0204
1094	BEAM	1.0000	0.0000	1.0000	0.2061	0.0000	1.0000	0.0147	0.0204
1095	BEAM	1.0000	0.0000	1.0000	0.2061	0.0000	1.0000	0.0147	0.0204
1096	BEAM	1.0000	0.0000	1.0000	0.2061	0.0000	1.0000	0.0147	0.0204
1097	BEAM	1.0000	0.0000	1.0000	0.2061	0.0000	1.0000	0.0147	0.0204
1098	BEAM	1.0000	0.0000	1.0000	0.2061	0.0000	1.0000	0.0147	0.0204
1099	BEAM	1.0000	0.0000	1.0000	0.2061	0.0000	1.0000	0.0147	0.0204
1100	BEAM	1.0000	0.0000	1.0000	0.2061	0.0000	1.0000	0.0147	0.0204
1101	BEAM	1.0000	0.0000	1.0000	0.2061	0.0000	1.0000	0.0147	0.0204
1102	BEAM	1.0000	0.0000	1.0000	0.2061	0.0000	1.0000	0.0147	0.0204
1103	BEAM	1.0000	0.0000	1.0000	0.2061	0.0000	1.0000	0.0147	0.0204
1104	BEAM	1.0000	0.0000	1.0000	0.2061	0.0000	1.0000	0.0147	0.0204
1105	BEAM	1.0000	0.0000	1.0000	0.2061	0.0000	1.0000	0.0147	0.0204
1106	BEAM	1.0000	0.0000	1.0000	0.2061	0.0000	1.0000	0.0147	0.0204
1107	BEAM	1.0000	0.0000	1.0000	0.2061	0.0000	1.0000	0.0147	0.0204
1108	BEAM	1.0000	0.0000	1.0000	0.2061	0.0000	1.0000	0.0147	0.0204
1109	BEAM	1.0000	0.0000	1.0000	0.2061	0.0000	1.0000	0.0147	0.0204
1110	BEAM	1.0000	0.0000	1.0000	0.2061	0.0000	1.0000	0.0147	0.0204
1111	BEAM	1.0000	0.0000	1.0000	0.2061	0.0000	1.0000	0.0147	0.0204
1112	BEAM	1.0000	0.0000	1.0000	0.2067	0.0000	1.0000	0.0156	0.0225
1113	BEAM	1.0000	0.0000	1.0000	0.2067	0.0000	1.0000	0.0156	0.0225
1114	BEAM	1.0000	0.0000	1.0000	0.2067	0.0000	1.0000	0.0156	0.0225
1115	BEAM	1.0000	0.0000	1.0000	0.2067	0.0000	1.0000	0.0156	0.0225
1116	BEAM	1.0000	0.0000	1.0000	0.2067	0.0000	1.0000	0.0156	0.0225
1117	BEAM	1.0000	0.0000	1.0000	0.2067	0.0000	1.0000	0.0156	0.0225
1118	BEAM	1.0000	0.0000	1.0000	0.2067	0.0000	1.0000	0.0156	0.0225
1119	BEAM	1.0000	0.0000	1.0000	0.2067	0.0000	1.0000	0.0156	0.0225
1120	BEAM	1.0000	0.0000	1.0000	0.2067	0.0000	1.0000	0.0156	0.0225
1121	BEAM	1.0000	0.0000	1.0000	0.2067	0.0000	1.0000	0.0156	0.0225
1122	BEAM	1.0000	0.0000	1.0000	0.2067	0.0000	1.0000	0.0156	0.0225

Crossection - Beams - Shear

Elem	Type	SX	ESLZ	SY	LY*SY	ESLY	SZ	LZ*SZ	LW
			[m]		[m4]	[m]		[m4]	[m6]
1123	BEAM	1.0000	0.0000	1.0000	0.2067	0.0000	1.0000	0.0156	0.0225
1124	BEAM	1.0000	0.0000	1.0000	0.2067	0.0000	1.0000	0.0156	0.0225
1125	BEAM	1.0000	0.0000	1.0000	0.2067	0.0000	1.0000	0.0156	0.0225
1126	BEAM	1.0000	0.0000	1.0000	0.2067	0.0000	1.0000	0.0156	0.0225
1127	BEAM	1.0000	0.0000	1.0000	0.2067	0.0000	1.0000	0.0156	0.0225
1128	BEAM	1.0000	0.0000	1.0000	0.2067	0.0000	1.0000	0.0156	0.0225
1129	BEAM	1.0000	0.0000	1.0000	0.2067	0.0000	1.0000	0.0156	0.0225
1130	BEAM	1.0000	0.0000	1.0000	0.2067	0.0000	1.0000	0.0156	0.0225
1131	BEAM	1.0000	0.0000	1.0000	0.2067	0.0000	1.0000	0.0156	0.0225
1132	BEAM	1.0000	0.0000	1.0000	0.2067	0.0000	1.0000	0.0156	0.0225
1133	BEAM	1.0000	0.0000	1.0000	0.2067	0.0000	1.0000	0.0156	0.0225
1134	BEAM	1.0000	0.0000	1.0000	0.2067	0.0000	1.0000	0.0156	0.0225
1135	BEAM	1.0000	0.0000	1.0000	0.2067	0.0000	1.0000	0.0156	0.0225
1136	BEAM	1.0000	0.0000	1.0000	0.2067	0.0000	1.0000	0.0156	0.0225
1137	BEAM	1.0000	0.0000	1.0000	0.2067	0.0000	1.0000	0.0156	0.0225
1138	BEAM	1.0000	0.0000	1.0000	0.2067	0.0000	1.0000	0.0156	0.0225
1139	BEAM	1.0000	0.0000	1.0000	0.2067	0.0000	1.0000	0.0156	0.0225
1140	BEAM	1.0000	0.0000	1.0000	0.2067	0.0000	1.0000	0.0156	0.0225
1141	BEAM	1.0000	0.0000	1.0000	0.2067	0.0000	1.0000	0.0156	0.0225
1142	BEAM	1.0000	0.0000	1.0000	0.2067	0.0000	1.0000	0.0156	0.0225
1143	BEAM	1.0000	0.0000	1.0000	0.2067	0.0000	1.0000	0.0156	0.0225
1144	BEAM	1.0000	0.0000	1.0000	0.2067	0.0000	1.0000	0.0156	0.0225
1145	BEAM	1.0000	0.0000	1.0000	0.2067	0.0000	1.0000	0.0156	0.0225
1146	BEAM	1.0000	0.0000	1.0000	0.2067	0.0000	1.0000	0.0156	0.0225
2001	BEAM	1.0000	0.0000	0.6081	9.3587	-0.0057	1.0000	0.0859	0.0664
2002	BEAM	1.0000	0.0000	0.6081	9.3587	-0.0057	1.0000	0.0859	0.0664
2003	BEAM	1.0000	0.0000	0.6081	9.3587	-0.0057	1.0000	0.0859	0.0664
2004	BEAM	1.0000	0.0000	0.6081	9.3587	-0.0057	1.0000	0.0859	0.0664
2005	BEAM	1.0000	0.0000	0.6081	9.3587	-0.0057	1.0000	0.0859	0.0664
2006	BEAM	1.0000	0.0000	0.6081	9.3587	-0.0057	1.0000	0.0859	0.0664
2007	BEAM	1.0000	0.0000	0.6081	9.3587	-0.0057	1.0000	0.0859	0.0664
2008	BEAM	1.0000	0.0000	0.6081	9.3587	-0.0057	1.0000	0.0859	0.0664
2009	BEAM	1.0000	0.0000	0.6081	9.3587	-0.0057	1.0000	0.0859	0.0664
2010	BEAM	1.0000	0.0000	0.6081	9.3587	-0.0057	1.0000	0.0859	0.0664
2011	BEAM	1.0000	0.0000	0.6081	9.3587	-0.0057	1.0000	0.0859	0.0664
2012	BEAM	1.0000	0.0000	0.6081	9.3587	-0.0057	1.0000	0.0859	0.0664
2013	BEAM	1.0000	0.0000	0.6081	9.3587	-0.0057	1.0000	0.0859	0.0664
2014	BEAM	1.0000	0.0000	0.6081	9.3587	-0.0057	1.0000	0.0859	0.0664
2015	BEAM	1.0000	0.0000	0.6081	9.3587	-0.0057	1.0000	0.0859	0.0664
2016	BEAM	1.0000	0.0000	0.6081	9.3587	-0.0057	1.0000	0.0859	0.0664
2017	BEAM	1.0000	0.0000	0.6081	9.3587	-0.0057	1.0000	0.0859	0.0664
2018	BEAM	1.0000	0.0000	0.6081	9.3587	-0.0057	1.0000	0.0859	0.0664
2019	BEAM	1.0000	0.0000	0.6081	9.3587	-0.0057	1.0000	0.0859	0.0664
2020	BEAM	1.0000	0.0000	0.6081	9.3587	-0.0057	1.0000	0.0859	0.0664
2021	BEAM	1.0000	0.0000	0.6081	9.3587	-0.0057	1.0000	0.0859	0.0664
2022	BEAM	1.0000	0.0000	0.6081	9.3587	-0.0057	1.0000	0.0859	0.0664
2023	BEAM	1.0000	0.0000	0.6081	9.3587	-0.0057	1.0000	0.0859	0.0664
2024	BEAM	1.0000	0.0000	0.6081	9.3587	-0.0057	1.0000	0.0859	0.0664
2025	BEAM	1.0000	0.0000	0.6081	9.3587	-0.0057	1.0000	0.0859	0.0664
2026	BEAM	1.0000	0.0000	0.6081	9.3587	-0.0057	1.0000	0.0859	0.0664
2027	BEAM	1.0000	0.0000	0.6081	9.3587	-0.0057	1.0000	0.0859	0.0664
2028	BEAM	1.0000	0.0000	0.6081	9.3587	-0.0057	1.0000	0.0859	0.0664
2029	BEAM	1.0000	0.0000	0.6081	9.3587	-0.0057	1.0000	0.0859	0.0664
2030	BEAM	1.0000	0.0000	0.6081	9.3587	-0.0057	1.0000	0.0859	0.0664
2031	BEAM	1.0000	0.0000	0.6081	9.3587	-0.0057	1.0000	0.0859	0.0664
2032	BEAM	1.0000	0.0000	0.6081	9.3587	-0.0057	1.0000	0.0859	0.0664
2033	BEAM	1.0000	0.0000	0.6081	9.3587	-0.0057	1.0000	0.0859	0.0664
2034	BEAM	1.0000	0.0000	0.6081	9.3587	-0.0057	1.0000	0.0859	0.0664
2035	BEAM	1.0000	0.0000	0.6081	9.3587	-0.0057	1.0000	0.0859	0.0664
2036	BEAM	1.0000	0.0000	0.2591	3.9882	-0.0252	1.0000	0.0859	0.0662
2037	BEAM	1.0000	0.0000	0.2591	3.9882	-0.0252	1.0000	0.0859	0.0662

Crossection - Beams - Shear

Elem	Type	SX	ESLZ	SY	LY*SY	ESLY	SZ	LZ*SZ	LW
			[m]		[m4]	[m]		[m4]	[m6]
2038	BEAM	1.0000	0.0000	0.2591	3.9882	-0.0252	1.0000	0.0859	0.0662
2039	BEAM	1.0000	0.0000	0.2591	3.9882	-0.0252	1.0000	0.0859	0.0662
2040	BEAM	1.0000	0.0000	0.2591	3.9882	-0.0252	1.0000	0.0859	0.0662
2041	BEAM	1.0000	0.0000	0.2591	3.9882	-0.0252	1.0000	0.0859	0.0662
2042	BEAM	1.0000	0.0000	0.2591	3.9882	-0.0252	1.0000	0.0859	0.0662
2043	BEAM	1.0000	0.0000	0.2591	3.9882	-0.0252	1.0000	0.0859	0.0662
2044	BEAM	1.0000	0.0000	0.2591	3.9882	-0.0252	1.0000	0.0859	0.0662
2045	BEAM	1.0000	0.0000	0.2591	3.9882	-0.0252	1.0000	0.0859	0.0662
2046	BEAM	1.0000	0.0000	0.2591	3.9882	-0.0252	1.0000	0.0859	0.0662
2047	BEAM	1.0000	0.0000	0.2591	3.9882	-0.0252	1.0000	0.0859	0.0662
2048	BEAM	1.0000	0.0000	0.2591	3.9882	-0.0252	1.0000	0.0859	0.0662
2049	BEAM	1.0000	0.0000	0.2591	3.9882	-0.0252	1.0000	0.0859	0.0662
2050	BEAM	1.0000	0.0000	0.2591	3.9882	-0.0252	1.0000	0.0859	0.0662
2051	BEAM	1.0000	0.0000	0.2591	3.9882	-0.0252	1.0000	0.0859	0.0662
2052	BEAM	1.0000	0.0000	0.2591	3.9882	-0.0252	1.0000	0.0859	0.0662
2053	BEAM	1.0000	0.0000	0.2591	3.9882	-0.0252	1.0000	0.0859	0.0662
2054	BEAM	1.0000	0.0000	0.2591	3.9882	-0.0252	1.0000	0.0859	0.0662
2055	BEAM	1.0000	0.0000	0.2591	3.9882	-0.0252	1.0000	0.0859	0.0662
2056	BEAM	1.0000	0.0000	0.2591	3.9882	-0.0252	1.0000	0.0859	0.0662
2057	BEAM	1.0000	0.0000	0.2591	3.9882	-0.0252	1.0000	0.0859	0.0662
2058	BEAM	1.0000	0.0000	0.2591	3.9882	-0.0252	1.0000	0.0859	0.0662
2059	BEAM	1.0000	0.0000	0.6081	9.3587	-0.0057	1.0000	0.0859	0.0664
2060	BEAM	1.0000	0.0000	0.6081	9.3587	-0.0057	1.0000	0.0859	0.0664
2061	BEAM	1.0000	0.0000	0.6081	9.3587	-0.0057	1.0000	0.0859	0.0664
2062	BEAM	1.0000	0.0000	0.6081	9.3587	-0.0057	1.0000	0.0859	0.0664
2063	BEAM	1.0000	0.0000	0.6081	9.3587	-0.0057	1.0000	0.0859	0.0664
2064	BEAM	1.0000	0.0000	0.6081	9.3587	-0.0057	1.0000	0.0859	0.0664
2065	BEAM	1.0000	0.0000	0.6081	9.3587	-0.0057	1.0000	0.0859	0.0664
2066	BEAM	1.0000	0.0000	0.6081	9.3587	-0.0057	1.0000	0.0859	0.0664
2067	BEAM	1.0000	0.0000	0.6081	9.3587	-0.0057	1.0000	0.0859	0.0664
2068	BEAM	1.0000	0.0000	0.6081	9.3587	-0.0057	1.0000	0.0859	0.0664
2069	BEAM	1.0000	0.0000	0.6081	9.3587	-0.0057	1.0000	0.0859	0.0664
2070	BEAM	1.0000	0.0000	0.6081	9.3587	-0.0057	1.0000	0.0859	0.0664
2071	BEAM	1.0000	0.0000	0.6081	9.3587	-0.0057	1.0000	0.0859	0.0664
2072	BEAM	1.0000	0.0000	0.6081	9.3587	-0.0057	1.0000	0.0859	0.0664
2073	BEAM	1.0000	0.0000	0.6081	9.3587	-0.0057	1.0000	0.0859	0.0664
2074	BEAM	1.0000	0.0000	0.6081	9.3587	-0.0057	1.0000	0.0859	0.0664
2075	BEAM	1.0000	0.0000	0.6081	9.3587	-0.0057	1.0000	0.0859	0.0664
2076	BEAM	1.0000	0.0000	0.6081	9.3587	-0.0057	1.0000	0.0859	0.0664
2077	BEAM	1.0000	0.0000	0.6081	9.3587	-0.0057	1.0000	0.0859	0.0664
2078	BEAM	1.0000	0.0000	0.6081	9.3587	-0.0057	1.0000	0.0859	0.0664
2079	BEAM	1.0000	0.0000	0.6081	9.3587	-0.0057	1.0000	0.0859	0.0664
2080	BEAM	1.0000	0.0000	0.6081	9.3587	-0.0057	1.0000	0.0859	0.0664
2081	BEAM	1.0000	0.0000	0.6081	9.3587	-0.0057	1.0000	0.0859	0.0664
2082	BEAM	1.0000	0.0000	0.6081	9.3587	-0.0057	1.0000	0.0859	0.0664
2083	BEAM	1.0000	0.0000	0.6081	9.3587	-0.0057	1.0000	0.0859	0.0664
2084	BEAM	1.0000	0.0000	0.6081	9.3587	-0.0057	1.0000	0.0859	0.0664
2085	BEAM	1.0000	0.0000	0.6081	9.3587	-0.0057	1.0000	0.0859	0.0664
2086	BEAM	1.0000	0.0000	0.6081	9.3587	-0.0057	1.0000	0.0859	0.0664
2087	BEAM	1.0000	0.0000	0.6081	9.3587	-0.0057	1.0000	0.0859	0.0664
2088	BEAM	1.0000	0.0000	0.6081	9.3587	-0.0057	1.0000	0.0859	0.0664
2089	BEAM	1.0000	0.0000	0.2591	3.9882	-0.0252	1.0000	0.0859	0.0662
2090	BEAM	1.0000	0.0000	0.2591	3.9882	-0.0252	1.0000	0.0859	0.0662
2091	BEAM	1.0000	0.0000	0.2591	3.9882	-0.0252	1.0000	0.0859	0.0662
2092	BEAM	1.0000	0.0000	0.2591	3.9882	-0.0252	1.0000	0.0859	0.0662
2093	BEAM	1.0000	0.0000	0.2591	3.9882	-0.0252	1.0000	0.0859	0.0662
2094	BEAM	1.0000	0.0000	0.2591	3.9882	-0.0252	1.0000	0.0859	0.0662
2095	BEAM	1.0000	0.0000	0.2591	3.9882	-0.0252	1.0000	0.0859	0.0662
2096	BEAM	1.0000	0.0000	0.2591	3.9882	-0.0252	1.0000	0.0859	0.0662
2097	BEAM	1.0000	0.0000	0.2591	3.9882	-0.0252	1.0000	0.0859	0.0662
2098	BEAM	1.0000	0.0000	0.2591	3.9882	-0.0252	1.0000	0.0859	0.0662

Crossection - Beams - Shear

Elem	Type	SX	ESLZ	SY	LY*SY	ESLY	SZ	LZ*SZ	LW
			[m]		[m4]	[m]		[m4]	[m6]
2099	BEAM	1.0000	0.0000	0.2591	3.9882	-0.0252	1.0000	0.0859	0.0662
2100	BEAM	1.0000	0.0000	0.2591	3.9882	-0.0252	1.0000	0.0859	0.0662
2101	BEAM	1.0000	0.0000	0.2591	3.9882	-0.0252	1.0000	0.0859	0.0662
2102	BEAM	1.0000	0.0000	0.2591	3.9882	-0.0252	1.0000	0.0859	0.0662
2103	BEAM	1.0000	0.0000	0.2591	3.9882	-0.0252	1.0000	0.0859	0.0662
2104	BEAM	1.0000	0.0000	0.2591	3.9882	-0.0252	1.0000	0.0859	0.0662
2105	BEAM	1.0000	0.0000	0.2591	3.9882	-0.0252	1.0000	0.0859	0.0662
2106	BEAM	1.0000	0.0000	0.2591	3.9882	-0.0252	1.0000	0.0859	0.0662
2107	BEAM	1.0000	0.0000	0.2591	3.9882	-0.0252	1.0000	0.0859	0.0662
2108	BEAM	1.0000	0.0000	0.2591	3.9882	-0.0252	1.0000	0.0859	0.0662
2109	BEAM	1.0000	0.0000	0.2591	3.9882	-0.0252	1.0000	0.0859	0.0662
2110	BEAM	1.0000	0.0000	0.2591	3.9882	-0.0252	1.0000	0.0859	0.0662
2111	BEAM	1.0000	0.0000	0.2591	3.9882	-0.0252	1.0000	0.0859	0.0662
2112	BEAM	1.0000	0.0000	0.6081	9.3587	-0.0057	1.0000	0.0859	0.0664
2113	BEAM	1.0000	0.0000	0.6081	9.3587	-0.0057	1.0000	0.0859	0.0664
2114	BEAM	1.0000	0.0000	0.6081	9.3587	-0.0057	1.0000	0.0859	0.0664
2115	BEAM	1.0000	0.0000	0.6081	9.3587	-0.0057	1.0000	0.0859	0.0664
2116	BEAM	1.0000	0.0000	0.6081	9.3587	-0.0057	1.0000	0.0859	0.0664
2117	BEAM	1.0000	0.0000	0.6081	9.3587	-0.0057	1.0000	0.0859	0.0664
2118	BEAM	1.0000	0.0000	0.6081	9.3587	-0.0057	1.0000	0.0859	0.0664
2119	BEAM	1.0000	0.0000	0.6081	9.3587	-0.0057	1.0000	0.0859	0.0664
2120	BEAM	1.0000	0.0000	0.6081	9.3587	-0.0057	1.0000	0.0859	0.0664
2121	BEAM	1.0000	0.0000	0.6081	9.3587	-0.0057	1.0000	0.0859	0.0664
2122	BEAM	1.0000	0.0000	0.6081	9.3587	-0.0057	1.0000	0.0859	0.0664
2123	BEAM	1.0000	0.0000	0.6081	9.3587	-0.0057	1.0000	0.0859	0.0664
2124	BEAM	1.0000	0.0000	0.6081	9.3587	-0.0057	1.0000	0.0859	0.0664
2125	BEAM	1.0000	0.0000	0.6081	9.3587	-0.0057	1.0000	0.0859	0.0664
2126	BEAM	1.0000	0.0000	0.6081	9.3587	-0.0057	1.0000	0.0859	0.0664
2127	BEAM	1.0000	0.0000	0.6081	9.3587	-0.0057	1.0000	0.0859	0.0664
2128	BEAM	1.0000	0.0000	0.6081	9.3587	-0.0057	1.0000	0.0859	0.0664
2129	BEAM	1.0000	0.0000	0.6081	9.3587	-0.0057	1.0000	0.0859	0.0664
2130	BEAM	1.0000	0.0000	0.6081	9.3587	-0.0057	1.0000	0.0859	0.0664
2131	BEAM	1.0000	0.0000	0.6081	9.3587	-0.0057	1.0000	0.0859	0.0664
2132	BEAM	1.0000	0.0000	0.6081	9.3587	-0.0057	1.0000	0.0859	0.0664
2133	BEAM	1.0000	0.0000	0.6081	9.3587	-0.0057	1.0000	0.0859	0.0664
2134	BEAM	1.0000	0.0000	0.6081	9.3587	-0.0057	1.0000	0.0859	0.0664
2135	BEAM	1.0000	0.0000	0.6081	9.3587	-0.0057	1.0000	0.0859	0.0664
2136	BEAM	1.0000	0.0000	0.6081	9.3587	-0.0057	1.0000	0.0859	0.0664
2137	BEAM	1.0000	0.0000	0.6081	9.3587	-0.0057	1.0000	0.0859	0.0664
2138	BEAM	1.0000	0.0000	0.6081	9.3587	-0.0057	1.0000	0.0859	0.0664
2139	BEAM	1.0000	0.0000	0.6081	9.3587	-0.0057	1.0000	0.0859	0.0664
2140	BEAM	1.0000	0.0000	0.6081	9.3587	-0.0057	1.0000	0.0859	0.0664
2141	BEAM	1.0000	0.0000	0.6081	9.3587	-0.0057	1.0000	0.0859	0.0664
2142	BEAM	1.0000	0.0000	0.6081	9.3587	-0.0057	1.0000	0.0859	0.0664
2143	BEAM	1.0000	0.0000	0.6081	9.3587	-0.0057	1.0000	0.0859	0.0664
2144	BEAM	1.0000	0.0000	0.6081	9.3587	-0.0057	1.0000	0.0859	0.0664
2145	BEAM	1.0000	0.0000	0.6081	9.3587	-0.0057	1.0000	0.0859	0.0664
2146	BEAM	1.0000	0.0000	0.6081	9.3587	-0.0057	1.0000	0.0859	0.0664
3001	BEAM	1.0000	0.0000	1.0000	0.3265	0.0000	1.0000	0.0034	0.0011
3002	BEAM	1.0000	0.0000	1.0000	0.3265	0.0000	1.0000	0.0034	0.0011
3003	BEAM	1.0000	0.0000	1.0000	0.3265	0.0000	1.0000	0.0034	0.0011
3004	BEAM	1.0000	0.0000	1.0000	0.3265	0.0000	1.0000	0.0034	0.0011
3005	BEAM	1.0000	0.0000	1.0000	0.3265	0.0000	1.0000	0.0034	0.0011
3006	BEAM	1.0000	0.0000	1.0000	0.3265	0.0000	1.0000	0.0034	0.0011
3007	BEAM	1.0000	0.0000	1.0000	0.3265	0.0000	1.0000	0.0034	0.0011
3008	BEAM	1.0000	0.0000	1.0000	0.3265	0.0000	1.0000	0.0034	0.0011
3009	BEAM	1.0000	0.0000	1.0000	0.3265	0.0000	1.0000	0.0034	0.0011
3010	BEAM	1.0000	0.0000	1.0000	0.3265	0.0000	1.0000	0.0034	0.0011
3011	BEAM	1.0000	0.0000	1.0000	0.3265	0.0000	1.0000	0.0034	0.0011
3012	BEAM	1.0000	0.0000	1.0000	0.3265	0.0000	1.0000	0.0034	0.0011
3013	BEAM	1.0000	0.0000	1.0000	0.3265	0.0000	1.0000	0.0034	0.0011

Crossection - Beams - Shear

Elem	Type	SX	ESLZ	SY	LY*SY	ESLY	SZ	LZ*SZ	LW
			[m]		[m4]	[m]		[m4]	[m6]
3014	BEAM	1.0000	0.0000	1.0000	0.3265	0.0000	1.0000	0.0034	0.0011
3015	BEAM	1.0000	0.0000	1.0000	0.3265	0.0000	1.0000	0.0034	0.0011
3016	BEAM	1.0000	0.0000	1.0000	0.3265	0.0000	1.0000	0.0034	0.0011
3017	BEAM	1.0000	0.0000	1.0000	0.3265	0.0000	1.0000	0.0034	0.0011
3018	BEAM	1.0000	0.0000	1.0000	0.3265	0.0000	1.0000	0.0034	0.0011
3019	BEAM	1.0000	0.0000	1.0000	0.3265	0.0000	1.0000	0.0034	0.0011
3020	BEAM	1.0000	0.0000	1.0000	0.3265	0.0000	1.0000	0.0034	0.0011
3021	BEAM	1.0000	0.0000	1.0000	0.3265	0.0000	1.0000	0.0034	0.0011
3022	BEAM	1.0000	0.0000	1.0000	0.3265	0.0000	1.0000	0.0034	0.0011
3023	BEAM	1.0000	0.0000	1.0000	0.3265	0.0000	1.0000	0.0034	0.0011
3024	BEAM	1.0000	0.0000	1.0000	0.3265	0.0000	1.0000	0.0034	0.0011
3025	BEAM	1.0000	0.0000	1.0000	0.3265	0.0000	1.0000	0.0034	0.0011
3026	BEAM	1.0000	0.0000	1.0000	0.3265	0.0000	1.0000	0.0034	0.0011
3027	BEAM	1.0000	0.0000	1.0000	0.3265	0.0000	1.0000	0.0034	0.0011
3028	BEAM	1.0000	0.0000	1.0000	0.3265	0.0000	1.0000	0.0034	0.0011
3029	BEAM	1.0000	0.0000	1.0000	0.3265	0.0000	1.0000	0.0034	0.0011
3030	BEAM	1.0000	0.0000	1.0000	0.3265	0.0000	1.0000	0.0034	0.0011
3031	BEAM	1.0000	0.0000	1.0000	0.3265	0.0000	1.0000	0.0034	0.0011
3032	BEAM	1.0000	0.0000	1.0000	0.3265	0.0000	1.0000	0.0034	0.0011
3033	BEAM	1.0000	0.0000	1.0000	0.3265	0.0000	1.0000	0.0034	0.0011
3034	BEAM	1.0000	0.0000	1.0000	0.3265	0.0000	1.0000	0.0034	0.0011
3035	BEAM	1.0000	0.0000	1.0000	0.3265	0.0000	1.0000	0.0034	0.0011
3036	BEAM	1.0000	0.0000	1.0000	0.3265	0.0000	1.0000	0.0034	0.0011
3037	BEAM	1.0000	0.0000	1.0000	0.3265	0.0000	1.0000	0.0034	0.0011
3038	BEAM	1.0000	0.0000	1.0000	0.3265	0.0000	1.0000	0.0034	0.0011
3039	BEAM	1.0000	0.0000	1.0000	0.3265	0.0000	1.0000	0.0034	0.0011
3040	BEAM	1.0000	0.0000	1.0000	0.3265	0.0000	1.0000	0.0034	0.0011
3041	BEAM	1.0000	0.0000	1.0000	0.3265	0.0000	1.0000	0.0034	0.0011
3042	BEAM	1.0000	0.0000	1.0000	0.3265	0.0000	1.0000	0.0034	0.0011
3043	BEAM	1.0000	0.0000	1.0000	0.3265	0.0000	1.0000	0.0034	0.0011
3044	BEAM	1.0000	0.0000	1.0000	0.3265	0.0000	1.0000	0.0034	0.0011
3045	BEAM	1.0000	0.0000	1.0000	0.3265	0.0000	1.0000	0.0034	0.0011
3046	BEAM	1.0000	0.0000	1.0000	0.3265	0.0000	1.0000	0.0034	0.0011
3047	BEAM	1.0000	0.0000	1.0000	0.3265	0.0000	1.0000	0.0034	0.0011
3048	BEAM	1.0000	0.0000	1.0000	0.3265	0.0000	1.0000	0.0034	0.0011
3049	BEAM	1.0000	0.0000	1.0000	0.3265	0.0000	1.0000	0.0034	0.0011
3050	BEAM	1.0000	0.0000	1.0000	0.3265	0.0000	1.0000	0.0034	0.0011
3051	BEAM	1.0000	0.0000	1.0000	0.3265	0.0000	1.0000	0.0034	0.0011
3052	BEAM	1.0000	0.0000	1.0000	0.3265	0.0000	1.0000	0.0034	0.0011
3053	BEAM	1.0000	0.0000	1.0000	0.3265	0.0000	1.0000	0.0034	0.0011
3054	BEAM	1.0000	0.0000	1.0000	0.3265	0.0000	1.0000	0.0034	0.0011
3055	BEAM	1.0000	0.0000	1.0000	0.3265	0.0000	1.0000	0.0034	0.0011
3056	BEAM	1.0000	0.0000	1.0000	0.3265	0.0000	1.0000	0.0034	0.0011
3057	BEAM	1.0000	0.0000	1.0000	0.3265	0.0000	1.0000	0.0034	0.0011
3058	BEAM	1.0000	0.0000	1.0000	0.3265	0.0000	1.0000	0.0034	0.0011
3059	BEAM	1.0000	0.0000	1.0000	0.3265	0.0000	1.0000	0.0034	0.0011
3060	BEAM	1.0000	0.0000	1.0000	0.3265	0.0000	1.0000	0.0034	0.0011
3061	BEAM	1.0000	0.0000	1.0000	0.3265	0.0000	1.0000	0.0034	0.0011
3062	BEAM	1.0000	0.0000	1.0000	0.3265	0.0000	1.0000	0.0034	0.0011
3063	BEAM	1.0000	0.0000	1.0000	0.3265	0.0000	1.0000	0.0034	0.0011
3064	BEAM	1.0000	0.0000	1.0000	0.3265	0.0000	1.0000	0.0034	0.0011
3065	BEAM	1.0000	0.0000	1.0000	0.3265	0.0000	1.0000	0.0034	0.0011
3066	BEAM	1.0000	0.0000	1.0000	0.3265	0.0000	1.0000	0.0034	0.0011
3067	BEAM	1.0000	0.0000	1.0000	0.3265	0.0000	1.0000	0.0034	0.0011
3068	BEAM	1.0000	0.0000	1.0000	0.3265	0.0000	1.0000	0.0034	0.0011
3069	BEAM	1.0000	0.0000	1.0000	0.3265	0.0000	1.0000	0.0034	0.0011
3070	BEAM	1.0000	0.0000	1.0000	0.3265	0.0000	1.0000	0.0034	0.0011
3071	BEAM	1.0000	0.0000	1.0000	0.3265	0.0000	1.0000	0.0034	0.0011
3072	BEAM	1.0000	0.0000	1.0000	0.3265	0.0000	1.0000	0.0034	0.0011
3073	BEAM	1.0000	0.0000	1.0000	0.3265	0.0000	1.0000	0.0034	0.0011
3074	BEAM	1.0000	0.0000	1.0000	0.3265	0.0000	1.0000	0.0034	0.0011

Crossection - Beams - Shear

Elem	Type	SX	ESLZ	SY	LY*SY	ESLY	SZ	LZ*SZ	LW
			[m]		[m4]	[m]		[m4]	[m6]
3075	BEAM	1.0000	0.0000	1.0000	0.3265	0.0000	1.0000	0.0034	0.0011
3076	BEAM	1.0000	0.0000	1.0000	0.3265	0.0000	1.0000	0.0034	0.0011
3077	BEAM	1.0000	0.0000	1.0000	0.3265	0.0000	1.0000	0.0034	0.0011
3078	BEAM	1.0000	0.0000	1.0000	0.3265	0.0000	1.0000	0.0034	0.0011
3079	BEAM	1.0000	0.0000	1.0000	0.3265	0.0000	1.0000	0.0034	0.0011
3080	BEAM	1.0000	0.0000	1.0000	0.3265	0.0000	1.0000	0.0034	0.0011
3081	BEAM	1.0000	0.0000	1.0000	0.3265	0.0000	1.0000	0.0034	0.0011
3082	BEAM	1.0000	0.0000	1.0000	0.3265	0.0000	1.0000	0.0034	0.0011
3083	BEAM	1.0000	0.0000	1.0000	0.3265	0.0000	1.0000	0.0034	0.0011
3084	BEAM	1.0000	0.0000	1.0000	0.3265	0.0000	1.0000	0.0034	0.0011
3085	BEAM	1.0000	0.0000	1.0000	0.3265	0.0000	1.0000	0.0034	0.0011
3086	BEAM	1.0000	0.0000	1.0000	0.3265	0.0000	1.0000	0.0034	0.0011
3087	BEAM	1.0000	0.0000	1.0000	0.3265	0.0000	1.0000	0.0034	0.0011
3088	BEAM	1.0000	0.0000	1.0000	0.3265	0.0000	1.0000	0.0034	0.0011
3089	BEAM	1.0000	0.0000	1.0000	0.3265	0.0000	1.0000	0.0034	0.0011
3090	BEAM	1.0000	0.0000	1.0000	0.3265	0.0000	1.0000	0.0034	0.0011
3091	BEAM	1.0000	0.0000	1.0000	0.3265	0.0000	1.0000	0.0034	0.0011
3092	BEAM	1.0000	0.0000	1.0000	0.3265	0.0000	1.0000	0.0034	0.0011
3093	BEAM	1.0000	0.0000	1.0000	0.3265	0.0000	1.0000	0.0034	0.0011
3094	BEAM	1.0000	0.0000	1.0000	0.3265	0.0000	1.0000	0.0034	0.0011
3095	BEAM	1.0000	0.0000	1.0000	0.3265	0.0000	1.0000	0.0034	0.0011
3096	BEAM	1.0000	0.0000	1.0000	0.3265	0.0000	1.0000	0.0034	0.0011
3097	BEAM	1.0000	0.0000	1.0000	0.3265	0.0000	1.0000	0.0034	0.0011
3098	BEAM	1.0000	0.0000	1.0000	0.3265	0.0000	1.0000	0.0034	0.0011
3099	BEAM	1.0000	0.0000	1.0000	0.3265	0.0000	1.0000	0.0034	0.0011
3100	BEAM	1.0000	0.0000	1.0000	0.3265	0.0000	1.0000	0.0034	0.0011
3101	BEAM	1.0000	0.0000	1.0000	0.3265	0.0000	1.0000	0.0034	0.0011
3102	BEAM	1.0000	0.0000	1.0000	0.3265	0.0000	1.0000	0.0034	0.0011
3103	BEAM	1.0000	0.0000	1.0000	0.3265	0.0000	1.0000	0.0034	0.0011
3104	BEAM	1.0000	0.0000	1.0000	0.3265	0.0000	1.0000	0.0034	0.0011
3105	BEAM	1.0000	0.0000	1.0000	0.3265	0.0000	1.0000	0.0034	0.0011
3106	BEAM	1.0000	0.0000	1.0000	0.3265	0.0000	1.0000	0.0034	0.0011
3107	BEAM	1.0000	0.0000	1.0000	0.3265	0.0000	1.0000	0.0034	0.0011
3108	BEAM	1.0000	0.0000	1.0000	0.3265	0.0000	1.0000	0.0034	0.0011
3109	BEAM	1.0000	0.0000	1.0000	0.3265	0.0000	1.0000	0.0034	0.0011
3110	BEAM	1.0000	0.0000	1.0000	0.3265	0.0000	1.0000	0.0034	0.0011
3111	BEAM	1.0000	0.0000	1.0000	0.3265	0.0000	1.0000	0.0034	0.0011
3112	BEAM	1.0000	0.0000	1.0000	0.3265	0.0000	1.0000	0.0034	0.0011
3113	BEAM	1.0000	0.0000	1.0000	0.3265	0.0000	1.0000	0.0034	0.0011
3114	BEAM	1.0000	0.0000	1.0000	0.3265	0.0000	1.0000	0.0034	0.0011
3115	BEAM	1.0000	0.0000	1.0000	0.3265	0.0000	1.0000	0.0034	0.0011
3116	BEAM	1.0000	0.0000	1.0000	0.3265	0.0000	1.0000	0.0034	0.0011
3117	BEAM	1.0000	0.0000	1.0000	0.3265	0.0000	1.0000	0.0034	0.0011
3118	BEAM	1.0000	0.0000	1.0000	0.3265	0.0000	1.0000	0.0034	0.0011
3119	BEAM	1.0000	0.0000	1.0000	0.3265	0.0000	1.0000	0.0034	0.0011
3120	BEAM	1.0000	0.0000	1.0000	0.3265	0.0000	1.0000	0.0034	0.0011
3121	BEAM	1.0000	0.0000	1.0000	0.3265	0.0000	1.0000	0.0034	0.0011
3122	BEAM	1.0000	0.0000	1.0000	0.3265	0.0000	1.0000	0.0034	0.0011
3123	BEAM	1.0000	0.0000	1.0000	0.3265	0.0000	1.0000	0.0034	0.0011
3124	BEAM	1.0000	0.0000	1.0000	0.3265	0.0000	1.0000	0.0034	0.0011
3125	BEAM	1.0000	0.0000	1.0000	0.3265	0.0000	1.0000	0.0034	0.0011
3126	BEAM	1.0000	0.0000	1.0000	0.3265	0.0000	1.0000	0.0034	0.0011
3127	BEAM	1.0000	0.0000	1.0000	0.3265	0.0000	1.0000	0.0034	0.0011
3128	BEAM	1.0000	0.0000	1.0000	0.3265	0.0000	1.0000	0.0034	0.0011
3129	BEAM	1.0000	0.0000	1.0000	0.3265	0.0000	1.0000	0.0034	0.0011
3130	BEAM	1.0000	0.0000	1.0000	0.3265	0.0000	1.0000	0.0034	0.0011
3131	BEAM	1.0000	0.0000	1.0000	0.3265	0.0000	1.0000	0.0034	0.0011
3132	BEAM	1.0000	0.0000	1.0000	0.3265	0.0000	1.0000	0.0034	0.0011
3133	BEAM	1.0000	0.0000	1.0000	0.3265	0.0000	1.0000	0.0034	0.0011
3134	BEAM	1.0000	0.0000	1.0000	0.3265	0.0000	1.0000	0.0034	0.0011
3135	BEAM	1.0000	0.0000	1.0000	0.3265	0.0000	1.0000	0.0034	0.0011

Crossection - Beams - Shear

Elem	Type	SX	ESLZ	SY	LY*SY	ESLY	SZ	LZ*SZ	LW
			[m]		[m4]	[m]		[m4]	[m6]
3136	BEAM	1.0000	0.0000	1.0000	0.3265	0.0000	1.0000	0.0034	0.0011
3137	BEAM	1.0000	0.0000	1.0000	0.3265	0.0000	1.0000	0.0034	0.0011
3138	BEAM	1.0000	0.0000	1.0000	0.3265	0.0000	1.0000	0.0034	0.0011
3139	BEAM	1.0000	0.0000	1.0000	0.3265	0.0000	1.0000	0.0034	0.0011
3140	BEAM	1.0000	0.0000	1.0000	0.3265	0.0000	1.0000	0.0034	0.0011
3141	BEAM	1.0000	0.0000	1.0000	0.3265	0.0000	1.0000	0.0034	0.0011
3142	BEAM	1.0000	0.0000	1.0000	0.3265	0.0000	1.0000	0.0034	0.0011
3143	BEAM	1.0000	0.0000	1.0000	0.3265	0.0000	1.0000	0.0034	0.0011
3144	BEAM	1.0000	0.0000	1.0000	0.3265	0.0000	1.0000	0.0034	0.0011
3145	BEAM	1.0000	0.0000	1.0000	0.3265	0.0000	1.0000	0.0034	0.0011
3146	BEAM	1.0000	0.0000	1.0000	0.3265	0.0000	1.0000	0.0034	0.0011
4001	BEAM	1.0000	0.0000	0.6363	1.8265	-0.0118	1.0000	0.0893	0.0307
4002	BEAM	1.0000	0.0000	0.6363	1.8265	-0.0118	1.0000	0.0893	0.0307
4003	BEAM	1.0000	0.0000	0.6363	1.8265	-0.0118	1.0000	0.0893	0.0307
4004	BEAM	1.0000	0.0000	0.6363	1.8265	-0.0118	1.0000	0.0893	0.0307
4005	BEAM	1.0000	0.0000	0.6363	1.8265	-0.0118	1.0000	0.0893	0.0307
4006	BEAM	1.0000	0.0000	0.6363	1.8265	-0.0118	1.0000	0.0893	0.0307
4007	BEAM	1.0000	0.0000	0.6363	1.8265	-0.0118	1.0000	0.0893	0.0307
4008	BEAM	1.0000	0.0000	0.6363	1.8265	-0.0118	1.0000	0.0893	0.0307
4009	BEAM	1.0000	0.0000	0.6363	1.8265	-0.0118	1.0000	0.0893	0.0307
4010	BEAM	1.0000	0.0000	0.6363	1.8265	-0.0118	1.0000	0.0893	0.0307
4011	BEAM	1.0000	0.0000	0.6363	1.8265	-0.0118	1.0000	0.0893	0.0307
4012	BEAM	1.0000	0.0000	0.6363	1.8265	-0.0118	1.0000	0.0893	0.0307
4013	BEAM	1.0000	0.0000	0.6363	1.8265	-0.0118	1.0000	0.0893	0.0307
4014	BEAM	1.0000	0.0000	0.6363	1.8265	-0.0118	1.0000	0.0893	0.0307
4015	BEAM	1.0000	0.0000	0.6363	1.8265	-0.0118	1.0000	0.0893	0.0307
4016	BEAM	1.0000	0.0000	0.6363	1.8265	-0.0118	1.0000	0.0893	0.0307
4017	BEAM	1.0000	0.0000	0.6363	1.8265	-0.0118	1.0000	0.0893	0.0307
4018	BEAM	1.0000	0.0000	0.6363	1.8265	-0.0118	1.0000	0.0893	0.0307
4019	BEAM	1.0000	0.0000	0.6363	1.8265	-0.0118	1.0000	0.0893	0.0307
4020	BEAM	1.0000	0.0000	0.6363	1.8265	-0.0118	1.0000	0.0893	0.0307
4021	BEAM	1.0000	0.0000	0.6363	1.8265	-0.0118	1.0000	0.0893	0.0307
4022	BEAM	1.0000	0.0000	0.6363	1.8265	-0.0118	1.0000	0.0893	0.0307
4023	BEAM	1.0000	0.0000	0.6363	1.8265	-0.0118	1.0000	0.0893	0.0307
4024	BEAM	1.0000	0.0000	0.6363	1.8265	-0.0118	1.0000	0.0893	0.0307
4025	BEAM	1.0000	0.0000	0.6363	1.8265	-0.0118	1.0000	0.0893	0.0307
4026	BEAM	1.0000	0.0000	0.6363	1.8265	-0.0118	1.0000	0.0893	0.0307
4027	BEAM	1.0000	0.0000	0.6363	1.8265	-0.0118	1.0000	0.0893	0.0307
4028	BEAM	1.0000	0.0000	0.6363	1.8265	-0.0118	1.0000	0.0893	0.0307
4029	BEAM	1.0000	0.0000	0.6363	1.8265	-0.0118	1.0000	0.0893	0.0307
4030	BEAM	1.0000	0.0000	0.6363	1.8265	-0.0118	1.0000	0.0893	0.0307
4031	BEAM	1.0000	0.0000	0.6363	1.8265	-0.0118	1.0000	0.0893	0.0307
4032	BEAM	1.0000	0.0000	0.6363	1.8265	-0.0118	1.0000	0.0893	0.0307
4033	BEAM	1.0000	0.0000	0.6363	1.8265	-0.0118	1.0000	0.0893	0.0307
4034	BEAM	1.0000	0.0000	0.6363	1.8265	-0.0118	1.0000	0.0893	0.0307
4035	BEAM	1.0000	0.0000	0.6363	1.8265	-0.0118	1.0000	0.0893	0.0307
4036	BEAM	1.0000	0.0000	0.3257	0.9531	-0.0395	1.0000	0.1119	0.0434
4037	BEAM	1.0000	0.0000	0.3257	0.9531	-0.0395	1.0000	0.1119	0.0434
4038	BEAM	1.0000	0.0000	0.3257	0.9531	-0.0395	1.0000	0.1119	0.0434
4039	BEAM	1.0000	0.0000	0.3257	0.9531	-0.0395	1.0000	0.1119	0.0434
4040	BEAM	1.0000	0.0000	0.3257	0.9531	-0.0395	1.0000	0.1119	0.0434
4041	BEAM	1.0000	0.0000	0.3257	0.9531	-0.0395	1.0000	0.1119	0.0434
4042	BEAM	1.0000	0.0000	0.3257	0.9531	-0.0395	1.0000	0.1119	0.0434
4043	BEAM	1.0000	0.0000	0.3257	0.9531	-0.0395	1.0000	0.1119	0.0434
4044	BEAM	1.0000	0.0000	0.3257	0.9531	-0.0395	1.0000	0.1119	0.0434
4045	BEAM	1.0000	0.0000	0.3257	0.9531	-0.0395	1.0000	0.1119	0.0434
4046	BEAM	1.0000	0.0000	0.3257	0.9531	-0.0395	1.0000	0.1119	0.0434
4047	BEAM	1.0000	0.0000	0.3257	0.9531	-0.0395	1.0000	0.1119	0.0434
4048	BEAM	1.0000	0.0000	0.3257	0.9531	-0.0395	1.0000	0.1119	0.0434
4049	BEAM	1.0000	0.0000	0.3257	0.9531	-0.0395	1.0000	0.1119	0.0434
4050	BEAM	1.0000	0.0000	0.3257	0.9531	-0.0395	1.0000	0.1119	0.0434

Crossection - Beams - Shear

Elem	Type	SX	ESLZ	SY	LY*SY	ESLY	SZ	LZ*SZ	LW
			[m]		[m4]	[m]		[m4]	[m6]
4051	BEAM	1.0000	0.0000	0.3257	0.9531	-0.0395	1.0000	0.1119	0.0434
4052	BEAM	1.0000	0.0000	0.3257	0.9531	-0.0395	1.0000	0.1119	0.0434
4053	BEAM	1.0000	0.0000	0.3257	0.9531	-0.0395	1.0000	0.1119	0.0434
4054	BEAM	1.0000	0.0000	0.3257	0.9531	-0.0395	1.0000	0.1119	0.0434
4055	BEAM	1.0000	0.0000	0.3257	0.9531	-0.0395	1.0000	0.1119	0.0434
4056	BEAM	1.0000	0.0000	0.3257	0.9531	-0.0395	1.0000	0.1119	0.0434
4057	BEAM	1.0000	0.0000	0.3257	0.9531	-0.0395	1.0000	0.1119	0.0434
4058	BEAM	1.0000	0.0000	0.3257	0.9531	-0.0395	1.0000	0.1119	0.0434
4059	BEAM	1.0000	0.0000	0.6363	1.8265	-0.0118	1.0000	0.0893	0.0307
4060	BEAM	1.0000	0.0000	0.6363	1.8265	-0.0118	1.0000	0.0893	0.0307
4061	BEAM	1.0000	0.0000	0.6363	1.8265	-0.0118	1.0000	0.0893	0.0307
4062	BEAM	1.0000	0.0000	0.6363	1.8265	-0.0118	1.0000	0.0893	0.0307
4063	BEAM	1.0000	0.0000	0.6363	1.8265	-0.0118	1.0000	0.0893	0.0307
4064	BEAM	1.0000	0.0000	0.6363	1.8265	-0.0118	1.0000	0.0893	0.0307
4065	BEAM	1.0000	0.0000	0.6363	1.8265	-0.0118	1.0000	0.0893	0.0307
4066	BEAM	1.0000	0.0000	0.6363	1.8265	-0.0118	1.0000	0.0893	0.0307
4067	BEAM	1.0000	0.0000	0.6363	1.8265	-0.0118	1.0000	0.0893	0.0307
4068	BEAM	1.0000	0.0000	0.6363	1.8265	-0.0118	1.0000	0.0893	0.0307
4069	BEAM	1.0000	0.0000	0.6363	1.8265	-0.0118	1.0000	0.0893	0.0307
4070	BEAM	1.0000	0.0000	0.6363	1.8265	-0.0118	1.0000	0.0893	0.0307
4071	BEAM	1.0000	0.0000	0.6363	1.8265	-0.0118	1.0000	0.0893	0.0307
4072	BEAM	1.0000	0.0000	0.6363	1.8265	-0.0118	1.0000	0.0893	0.0307
4073	BEAM	1.0000	0.0000	0.6363	1.8265	-0.0118	1.0000	0.0893	0.0307
4074	BEAM	1.0000	0.0000	0.6363	1.8265	-0.0118	1.0000	0.0893	0.0307
4075	BEAM	1.0000	0.0000	0.6363	1.8265	-0.0118	1.0000	0.0893	0.0307
4076	BEAM	1.0000	0.0000	0.6363	1.8265	-0.0118	1.0000	0.0893	0.0307
4077	BEAM	1.0000	0.0000	0.6363	1.8265	-0.0118	1.0000	0.0893	0.0307
4078	BEAM	1.0000	0.0000	0.6363	1.8265	-0.0118	1.0000	0.0893	0.0307
4079	BEAM	1.0000	0.0000	0.6363	1.8265	-0.0118	1.0000	0.0893	0.0307
4080	BEAM	1.0000	0.0000	0.6363	1.8265	-0.0118	1.0000	0.0893	0.0307
4081	BEAM	1.0000	0.0000	0.6363	1.8265	-0.0118	1.0000	0.0893	0.0307
4082	BEAM	1.0000	0.0000	0.6363	1.8265	-0.0118	1.0000	0.0893	0.0307
4083	BEAM	1.0000	0.0000	0.6363	1.8265	-0.0118	1.0000	0.0893	0.0307
4084	BEAM	1.0000	0.0000	0.6363	1.8265	-0.0118	1.0000	0.0893	0.0307
4085	BEAM	1.0000	0.0000	0.6363	1.8265	-0.0118	1.0000	0.0893	0.0307
4086	BEAM	1.0000	0.0000	0.6363	1.8265	-0.0118	1.0000	0.0893	0.0307
4087	BEAM	1.0000	0.0000	0.6363	1.8265	-0.0118	1.0000	0.0893	0.0307
4088	BEAM	1.0000	0.0000	0.6363	1.8265	-0.0118	1.0000	0.0893	0.0307
4089	BEAM	1.0000	0.0000	0.3257	0.9531	-0.0395	1.0000	0.1119	0.0434
4090	BEAM	1.0000	0.0000	0.3257	0.9531	-0.0395	1.0000	0.1119	0.0434
4091	BEAM	1.0000	0.0000	0.3257	0.9531	-0.0395	1.0000	0.1119	0.0434
4092	BEAM	1.0000	0.0000	0.3257	0.9531	-0.0395	1.0000	0.1119	0.0434
4093	BEAM	1.0000	0.0000	0.3257	0.9531	-0.0395	1.0000	0.1119	0.0434
4094	BEAM	1.0000	0.0000	0.3257	0.9531	-0.0395	1.0000	0.1119	0.0434
4095	BEAM	1.0000	0.0000	0.3257	0.9531	-0.0395	1.0000	0.1119	0.0434
4096	BEAM	1.0000	0.0000	0.3257	0.9531	-0.0395	1.0000	0.1119	0.0434
4097	BEAM	1.0000	0.0000	0.3257	0.9531	-0.0395	1.0000	0.1119	0.0434
4098	BEAM	1.0000	0.0000	0.3257	0.9531	-0.0395	1.0000	0.1119	0.0434
4099	BEAM	1.0000	0.0000	0.3257	0.9531	-0.0395	1.0000	0.1119	0.0434
4100	BEAM	1.0000	0.0000	0.3257	0.9531	-0.0395	1.0000	0.1119	0.0434
4101	BEAM	1.0000	0.0000	0.3257	0.9531	-0.0395	1.0000	0.1119	0.0434
4102	BEAM	1.0000	0.0000	0.3257	0.9531	-0.0395	1.0000	0.1119	0.0434
4103	BEAM	1.0000	0.0000	0.3257	0.9531	-0.0395	1.0000	0.1119	0.0434
4104	BEAM	1.0000	0.0000	0.3257	0.9531	-0.0395	1.0000	0.1119	0.0434
4105	BEAM	1.0000	0.0000	0.3257	0.9531	-0.0395	1.0000	0.1119	0.0434
4106	BEAM	1.0000	0.0000	0.3257	0.9531	-0.0395	1.0000	0.1119	0.0434
4107	BEAM	1.0000	0.0000	0.3257	0.9531	-0.0395	1.0000	0.1119	0.0434
4108	BEAM	1.0000	0.0000	0.3257	0.9531	-0.0395	1.0000	0.1119	0.0434
4109	BEAM	1.0000	0.0000	0.3257	0.9531	-0.0395	1.0000	0.1119	0.0434
4110	BEAM	1.0000	0.0000	0.3257	0.9531	-0.0395	1.0000	0.1119	0.0434
4111	BEAM	1.0000	0.0000	0.3257	0.9531	-0.0395	1.0000	0.1119	0.0434

Crossection - Beams - Shear									
Elem	Type	SX	ESLZ	SY	LY*SY	ESLY	SZ	LZ*SZ	LW
			[m]		[m4]	[m]		[m4]	[m6]
4112	BEAM	1.0000	0.0000	0.6363	1.8265	-0.0118	1.0000	0.0893	0.0307
4113	BEAM	1.0000	0.0000	0.6363	1.8265	-0.0118	1.0000	0.0893	0.0307
4114	BEAM	1.0000	0.0000	0.6363	1.8265	-0.0118	1.0000	0.0893	0.0307
4115	BEAM	1.0000	0.0000	0.6363	1.8265	-0.0118	1.0000	0.0893	0.0307
4116	BEAM	1.0000	0.0000	0.6363	1.8265	-0.0118	1.0000	0.0893	0.0307
4117	BEAM	1.0000	0.0000	0.6363	1.8265	-0.0118	1.0000	0.0893	0.0307
4118	BEAM	1.0000	0.0000	0.6363	1.8265	-0.0118	1.0000	0.0893	0.0307
4119	BEAM	1.0000	0.0000	0.6363	1.8265	-0.0118	1.0000	0.0893	0.0307
4120	BEAM	1.0000	0.0000	0.6363	1.8265	-0.0118	1.0000	0.0893	0.0307
4121	BEAM	1.0000	0.0000	0.6363	1.8265	-0.0118	1.0000	0.0893	0.0307
4122	BEAM	1.0000	0.0000	0.6363	1.8265	-0.0118	1.0000	0.0893	0.0307
4123	BEAM	1.0000	0.0000	0.6363	1.8265	-0.0118	1.0000	0.0893	0.0307
4124	BEAM	1.0000	0.0000	0.6363	1.8265	-0.0118	1.0000	0.0893	0.0307
4125	BEAM	1.0000	0.0000	0.6363	1.8265	-0.0118	1.0000	0.0893	0.0307
4126	BEAM	1.0000	0.0000	0.6363	1.8265	-0.0118	1.0000	0.0893	0.0307
4127	BEAM	1.0000	0.0000	0.6363	1.8265	-0.0118	1.0000	0.0893	0.0307
4128	BEAM	1.0000	0.0000	0.6363	1.8265	-0.0118	1.0000	0.0893	0.0307
4129	BEAM	1.0000	0.0000	0.6363	1.8265	-0.0118	1.0000	0.0893	0.0307
4130	BEAM	1.0000	0.0000	0.6363	1.8265	-0.0118	1.0000	0.0893	0.0307
4131	BEAM	1.0000	0.0000	0.6363	1.8265	-0.0118	1.0000	0.0893	0.0307
4132	BEAM	1.0000	0.0000	0.6363	1.8265	-0.0118	1.0000	0.0893	0.0307
4133	BEAM	1.0000	0.0000	0.6363	1.8265	-0.0118	1.0000	0.0893	0.0307
4134	BEAM	1.0000	0.0000	0.6363	1.8265	-0.0118	1.0000	0.0893	0.0307
4135	BEAM	1.0000	0.0000	0.6363	1.8265	-0.0118	1.0000	0.0893	0.0307
4136	BEAM	1.0000	0.0000	0.6363	1.8265	-0.0118	1.0000	0.0893	0.0307
4137	BEAM	1.0000	0.0000	0.6363	1.8265	-0.0118	1.0000	0.0893	0.0307
4138	BEAM	1.0000	0.0000	0.6363	1.8265	-0.0118	1.0000	0.0893	0.0307
4139	BEAM	1.0000	0.0000	0.6363	1.8265	-0.0118	1.0000	0.0893	0.0307
4140	BEAM	1.0000	0.0000	0.6363	1.8265	-0.0118	1.0000	0.0893	0.0307
4141	BEAM	1.0000	0.0000	0.6363	1.8265	-0.0118	1.0000	0.0893	0.0307
4142	BEAM	1.0000	0.0000	0.6363	1.8265	-0.0118	1.0000	0.0893	0.0307
4143	BEAM	1.0000	0.0000	0.6363	1.8265	-0.0118	1.0000	0.0893	0.0307
4144	BEAM	1.0000	0.0000	0.6363	1.8265	-0.0118	1.0000	0.0893	0.0307
4145	BEAM	1.0000	0.0000	0.6363	1.8265	-0.0118	1.0000	0.0893	0.0307
4146	BEAM	1.0000	0.0000	0.6363	1.8265	-0.0118	1.0000	0.0893	0.0307
20001	BEAM	1.0000	0.0000	1.0000	0.1842	0.0000	1.0000	0.1842	0.0000
20002	BEAM	1.0000	0.0000	1.0000	0.1842	0.0000	1.0000	0.1842	0.0000
20003	BEAM	1.0000	0.0000	1.0000	0.1842	0.0000	1.0000	0.1842	0.0000
20004	BEAM	1.0000	0.0000	1.0000	0.1842	0.0000	1.0000	0.1842	0.0000
20005	BEAM	1.0000	0.0000	1.0000	0.1842	0.0000	1.0000	0.1842	0.0000
20006	BEAM	1.0000	0.0000	1.0000	0.1842	0.0000	1.0000	0.1842	0.0000
20007	BEAM	1.0000	0.0000	1.0000	0.1842	0.0000	1.0000	0.1842	0.0000
20008	BEAM	1.0000	0.0000	1.0000	0.1842	0.0000	1.0000	0.1842	0.0000
21001	BEAM	1.0000	0.0000	1.0000	0.1842	0.0000	1.0000	0.1842	0.0000
21002	BEAM	1.0000	0.0000	1.0000	0.1842	0.0000	1.0000	0.1842	0.0000
21003	BEAM	1.0000	0.0000	1.0000	0.1842	0.0000	1.0000	0.1842	0.0000
21004	BEAM	1.0000	0.0000	1.0000	0.1842	0.0000	1.0000	0.1842	0.0000
21005	BEAM	1.0000	0.0000	1.0000	0.1842	0.0000	1.0000	0.1842	0.0000
21006	BEAM	1.0000	0.0000	1.0000	0.1842	0.0000	1.0000	0.1842	0.0000
21007	BEAM	1.0000	0.0000	1.0000	0.1842	0.0000	1.0000	0.1842	0.0000
21008	BEAM	1.0000	0.0000	1.0000	0.1842	0.0000	1.0000	0.1842	0.0000

Crossection - Beams - Eccentricity

Elem	Type	EY1 [m]	EZ1 [m]	Beta1 [Deg]	EY2 [m]	EZ2 [m]	Beta2 [Deg]	Y1 [m]	Y2 [m]	Z1 [m]	Z2 [m]
100	BEAM	-0.6209	0.0434	0.0012	-1.1908	0.0833	0.0000	0.3316	0.7528	1.9288	1.8433
100	BEAM	-0.6209	0.0434	0.0012	-1.1908	0.0833	0.0000	0.3316	0.7528	1.9288	1.8433
100	BEAM	-0.6209	0.0434	0.0012	-1.1908	0.0833	0.0000	0.3316	0.7528	1.9288	1.8433
100	BEAM	-0.6209	0.0434	0.0012	-1.1908	0.0833	0.0000	0.3316	0.7528	1.9288	1.8433
100	BEAM	-0.6209	0.0434	0.0012	-1.1908	0.0833	0.0000	0.3316	0.7528	1.9288	1.8433
100	BEAM	-0.6209	0.0434	0.0012	-1.1908	0.0833	0.0000	0.3316	0.7528	1.9288	1.8433
100	BEAM	-0.6209	0.0434	0.0012	-1.1908	0.0833	0.0000	0.3316	0.7528	1.9288	1.8433
100	BEAM	-0.6209	0.0434	0.0012	-1.1908	0.0833	0.0000	0.3316	0.7528	1.9288	1.8433
100	BEAM	-0.6209	0.0434	0.0012	-1.1908	0.0833	0.0000	0.3316	0.7528	1.9288	1.8433
101	BEAM	-0.6209	0.0434	0.0012	-1.1908	0.0833	0.0000	0.3316	0.7528	1.9288	1.8433
101	BEAM	-0.6209	0.0434	0.0012	-1.1908	0.0833	0.0000	0.3316	0.7528	1.9288	1.8433
101	BEAM	-0.6209	0.0434	0.0012	-1.1908	0.0833	0.0000	0.3316	0.7528	1.9288	1.8433
101	BEAM	-0.6209	0.0434	0.0012	-1.1908	0.0833	0.0000	0.3316	0.7528	1.9288	1.8433
101	BEAM	-0.6209	0.0434	0.0012	-1.1908	0.0833	0.0000	0.3316	0.7528	1.9288	1.8433
101	BEAM	-0.6209	0.0434	0.0012	-1.1908	0.0833	0.0000	0.3316	0.7528	1.9288	1.8433
101	BEAM	-0.6209	0.0434	0.0012	-1.1908	0.0833	0.0000	0.3316	0.7528	1.9288	1.8433
101	BEAM	-0.6209	0.0434	0.0012	-1.1908	0.0833	0.0000	0.3316	0.7528	1.9288	1.8433
101	BEAM	-0.6209	0.0434	0.0012	-1.1908	0.0833	0.0000	0.3316	0.7528	1.9288	1.8433
101	BEAM	-0.6209	0.0434	0.0012	-1.1908	0.0833	0.0000	0.3316	0.7528	1.9288	1.8433
102	BEAM	-0.6209	0.0434	0.0012	-1.1908	0.0833	0.0000	0.3316	0.7528	1.9288	1.8433
102	BEAM	-0.6209	0.0434	0.0012	-1.1908	0.0833	0.0000	0.3316	0.7528	1.9288	1.8433
102	BEAM	-0.6209	0.0434	0.0012	-1.1908	0.0833	0.0000	0.3316	0.7528	1.9288	1.8433
102	BEAM	-0.6209	0.0434	0.0012	-1.1908	0.0833	0.0000	0.3316	0.7528	1.9288	1.8433
102	BEAM	-0.6209	0.0434	0.0012	-1.1908	0.0833	0.0000	0.3316	0.7528	1.9288	1.8433
102	BEAM	-0.6209	0.0434	0.0012	-1.1908	0.0833	0.0000	0.3316	0.7528	1.9288	1.8433
102	BEAM	-0.6209	0.0434	0.0012	-1.1908	0.0833	0.0000	0.3316	0.7528	1.9288	1.8433
102	BEAM	-0.6209	0.0434	0.0012	-1.1908	0.0833	0.0000	0.3316	0.7528	1.9288	1.8433
102	BEAM	-0.6209	0.0434	0.0012	-1.1908	0.0833	0.0000	0.3316	0.7528	1.9288	1.8433
102	BEAM	-0.6209	0.0434	0.0012	-1.1908	0.0833	0.0000	0.3316	0.7528	1.9288	1.8433
103	BEAM	-0.6209	0.0434	0.0012	-1.1908	0.0833	0.0000	0.3316	0.7528	1.9288	1.8433
103	BEAM	-0.6209	0.0434	0.0012	-1.1908	0.0833	0.0000	0.3316	0.7528	1.9288	1.8433
103	BEAM	-0.6209	0.0434	0.0012	-1.1908	0.0833	0.0000	0.3316	0.7528	1.9288	1.8433
103	BEAM	-0.6209	0.0434	0.0012	-1.1908	0.0833	0.0000	0.3316	0.7528	1.9288	1.8433
103	BEAM	-0.6209	0.0434	0.0012	-1.1908	0.0833	0.0000	0.3316	0.7528	1.9288	1.8433
103	BEAM	-0.6209	0.0434	0.0012	-1.1908	0.0833	0.0000	0.3316	0.7528	1.9288	1.8433
103	BEAM	-0.5580	0.0390	0.0012	-1.2386	0.0866	0.0000	0.3946	0.6898	1.9244	1.8477
103	BEAM	-0.5580	0.0390	0.0012	-1.2386	0.0866	0.0000	0.3946	0.6898	1.9244	1.8477
103	BEAM	-0.5580	0.0390	0.0012	-1.2386	0.0866	0.0000	0.3946	0.6898	1.9244	1.8477
103	BEAM	-0.5580	0.0390	0.0012	-1.2386	0.0866	0.0000	0.3946	0.6898	1.9244	1.8477
104	BEAM	-0.5580	0.0390	0.0012	-1.2386	0.0866	0.0000	0.3946	0.6898	1.9244	1.8477
104	BEAM	-0.5580	0.0390	0.0012	-1.2386	0.0866	0.0000	0.3946	0.6898	1.9244	1.8477
104	BEAM	-0.5580	0.0390	0.0012	-1.2386	0.0866	0.0000	0.3946	0.6898	1.9244	1.8477
104	BEAM	-0.5580	0.0390	0.0012	-1.2386	0.0866	0.0000	0.3946	0.6898	1.9244	1.8477
104	BEAM	-0.5580	0.0390	0.0012	-1.2386	0.0866	0.0000	0.3946	0.6898	1.9244	1.8477
104	BEAM	-0.5580	0.0390	0.0012	-1.2386	0.0866	0.0000	0.3946	0.6898	1.9244	1.8477
104	BEAM	-0.5580	0.0390	0.0012	-1.2386	0.0866	0.0000	0.3946	0.6898	1.9244	1.8477
104	BEAM	-0.5580	0.0390	0.0012	-1.2386	0.0866	0.0000	0.3946	0.6898	1.9244	1.8477
104	BEAM	-0.5580	0.0390	0.0012	-1.2386	0.0866	0.0000	0.3946	0.6898	1.9244	1.8477
104	BEAM	-0.5580	0.0390	0.0012	-1.2386	0.0866	0.0000	0.3946	0.6898	1.9244	1.8477
105	BEAM	-0.5580	0.0390	0.0012	-1.2386	0.0866	0.0000	0.3946	0.6898	1.9244	1.8477
105	BEAM	-0.5580	0.0390	0.0012	-1.2386	0.0866	0.0000	0.3946	0.6898	1.9244	1.8477
105	BEAM	-0.5580	0.0390	0.0012	-1.2386	0.0866	0.0000	0.3946	0.6898	1.9244	1.8477
105	BEAM	-0.5580	0.0390	0.0012	-1.2386	0.0866	0.0000	0.3946	0.6898	1.9244	1.8477
105	BEAM	-0.5580	0.0390	0.0012	-1.2386	0.0866	0.0000	0.3946	0.6898	1.9244	1.8477
105	BEAM	-0.5580	0.0390	0.0012	-1.2386	0.0866	0.0000	0.3946	0.6898	1.9244	1.8477
105	BEAM	-0.5580	0.0390	0.0012	-1.2386	0.0866	0.0000	0.3946	0.6898	1.9244	1.8477
105	BEAM	-0.5580	0.0390	0.0012	-1.2386	0.0866	0.0000	0.3946	0.6898	1.9244	1.8477
105	BEAM	-0.6209	0.0434	0.0012	-1.1908	0.0833	0.0000	0.3316	0.7528	1.9288	1.8433
106	BEAM	-0.6209	0.0434	0.0012	-1.1908	0.0833	0.0000	0.3316	0.7528	1.9288	1.8433
106	BEAM	-0.6209	0.0434	0.0012	-1.1908	0.0833	0.0000	0.3316	0.7528	1.9288	1.8433

Crossection - Beams - Eccentricity

Elem	Type	EY1 [m]	EZ1 [m]	Beta1 [Deg]	EY2 [m]	EZ2 [m]	Beta2 [Deg]	Y1 [m]	Y2 [m]	Z1 [m]	Z2 [m]
106	BEAM	-0.6209	0.0434	0.0012	-1.1908	0.0833	0.0000	0.3316	0.7528	1.9288	1.8433
106	BEAM	-0.6209	0.0434	0.0012	-1.1908	0.0833	0.0000	0.3316	0.7528	1.9288	1.8433
106	BEAM	-0.6209	0.0434	0.0012	-1.1908	0.0833	0.0000	0.3316	0.7528	1.9288	1.8433
106	BEAM	-0.6209	0.0434	0.0012	-1.1908	0.0833	0.0000	0.3316	0.7528	1.9288	1.8433
106	BEAM	-0.6209	0.0434	0.0012	-1.1908	0.0833	0.0000	0.3316	0.7528	1.9288	1.8433
106	BEAM	-0.6209	0.0434	0.0012	-1.1908	0.0833	0.0000	0.3316	0.7528	1.9288	1.8433
106	BEAM	-0.6209	0.0434	0.0012	-1.1908	0.0833	0.0000	0.3316	0.7528	1.9288	1.8433
106	BEAM	-0.6209	0.0434	0.0012	-1.1908	0.0833	0.0000	0.3316	0.7528	1.9288	1.8433
107	BEAM	-0.6209	0.0434	0.0012	-1.1908	0.0833	0.0000	0.3316	0.7528	1.9288	1.8433
107	BEAM	-0.6209	0.0434	0.0012	-1.1908	0.0833	0.0000	0.3316	0.7528	1.9288	1.8433
107	BEAM	-0.6209	0.0434	0.0012	-1.1908	0.0833	0.0000	0.3316	0.7528	1.9288	1.8433
107	BEAM	-0.6209	0.0434	0.0012	-1.1908	0.0833	0.0000	0.3316	0.7528	1.9288	1.8433
107	BEAM	-0.6209	0.0434	0.0012	-1.1908	0.0833	0.0000	0.3316	0.7528	1.9288	1.8433
107	BEAM	-0.6209	0.0434	0.0012	-1.1908	0.0833	0.0000	0.3316	0.7528	1.9288	1.8433
107	BEAM	-0.6209	0.0434	0.0012	-1.1908	0.0833	0.0000	0.3316	0.7528	1.9288	1.8433
107	BEAM	-0.6209	0.0434	0.0012	-1.1908	0.0833	0.0000	0.3316	0.7528	1.9288	1.8433
107	BEAM	-0.6209	0.0434	0.0012	-1.1908	0.0833	0.0000	0.3316	0.7528	1.9288	1.8433
107	BEAM	-0.6209	0.0434	0.0012	-1.1908	0.0833	0.0000	0.3316	0.7528	1.9288	1.8433
108	BEAM	-0.6209	0.0434	0.0012	-1.1908	0.0833	0.0000	0.3316	0.7528	1.9288	1.8433
108	BEAM	-0.6209	0.0434	0.0012	-1.1908	0.0833	0.0000	0.3316	0.7528	1.9288	1.8433
108	BEAM	-0.6209	0.0434	0.0012	-1.1908	0.0833	0.0000	0.3316	0.7528	1.9288	1.8433
108	BEAM	-0.6209	0.0434	0.0012	-1.1908	0.0833	0.0000	0.3316	0.7528	1.9288	1.8433
108	BEAM	-0.6209	0.0434	0.0012	-1.1908	0.0833	0.0000	0.3316	0.7528	1.9288	1.8433
108	BEAM	-0.6209	0.0434	0.0012	-1.1908	0.0833	0.0000	0.3316	0.7528	1.9288	1.8433
108	BEAM	-0.6209	0.0434	0.0012	-1.1908	0.0833	0.0000	0.3316	0.7528	1.9288	1.8433
108	BEAM	-0.6209	0.0434	0.0012	-1.1908	0.0833	0.0000	0.3316	0.7528	1.9288	1.8433
108	BEAM	-0.6209	0.0434	0.0012	-1.1908	0.0833	0.0000	0.3316	0.7528	1.9288	1.8433
108	BEAM	-0.5580	0.0390	0.0012	-1.2386	0.0866	0.0000	0.3946	0.6898	1.9244	1.8477
109	BEAM	-0.5580	0.0390	0.0012	-1.2386	0.0866	0.0000	0.3946	0.6898	1.9244	1.8477
109	BEAM	-0.5580	0.0390	0.0012	-1.2386	0.0866	0.0000	0.3946	0.6898	1.9244	1.8477
109	BEAM	-0.5580	0.0390	0.0012	-1.2386	0.0866	0.0000	0.3946	0.6898	1.9244	1.8477
109	BEAM	-0.5580	0.0390	0.0012	-1.2386	0.0866	0.0000	0.3946	0.6898	1.9244	1.8477
109	BEAM	-0.5580	0.0390	0.0012	-1.2386	0.0866	0.0000	0.3946	0.6898	1.9244	1.8477
109	BEAM	-0.5580	0.0390	0.0012	-1.2386	0.0866	0.0000	0.3946	0.6898	1.9244	1.8477
109	BEAM	-0.5580	0.0390	0.0012	-1.2386	0.0866	0.0000	0.3946	0.6898	1.9244	1.8477
109	BEAM	-0.5580	0.0390	0.0012	-1.2386	0.0866	0.0000	0.3946	0.6898	1.9244	1.8477
109	BEAM	-0.5580	0.0390	0.0012	-1.2386	0.0866	0.0000	0.3946	0.6898	1.9244	1.8477
109	BEAM	-0.5580	0.0390	0.0012	-1.2386	0.0866	0.0000	0.3946	0.6898	1.9244	1.8477
110	BEAM	-0.5580	0.0390	0.0012	-1.2386	0.0866	0.0000	0.3946	0.6898	1.9244	1.8477
110	BEAM	-0.5580	0.0390	0.0012	-1.2386	0.0866	0.0000	0.3946	0.6898	1.9244	1.8477
110	BEAM	-0.5580	0.0390	0.0012	-1.2386	0.0866	0.0000	0.3946	0.6898	1.9244	1.8477
110	BEAM	-0.5580	0.0390	0.0012	-1.2386	0.0866	0.0000	0.3946	0.6898	1.9244	1.8477
110	BEAM	-0.5580	0.0390	0.0012	-1.2386	0.0866	0.0000	0.3946	0.6898	1.9244	1.8477
110	BEAM	-0.5580	0.0390	0.0012	-1.2386	0.0866	0.0000	0.3946	0.6898	1.9244	1.8477
110	BEAM	-0.5580	0.0390	0.0012	-1.2386	0.0866	0.0000	0.3946	0.6898	1.9244	1.8477
110	BEAM	-0.5580	0.0390	0.0012	-1.2386	0.0866	0.0000	0.3946	0.6898	1.9244	1.8477
110	BEAM	-0.5580	0.0390	0.0012	-1.2386	0.0866	0.0000	0.3946	0.6898	1.9244	1.8477
110	BEAM	-0.5580	0.0390	0.0012	-1.2386	0.0866	0.0000	0.3946	0.6898	1.9244	1.8477
111	BEAM	-0.5580	0.0390	0.0012	-1.2386	0.0866	0.0000	0.3946	0.6898	1.9244	1.8477
111	BEAM	-0.5580	0.0390	0.0012	-1.2386	0.0866	0.0000	0.3946	0.6898	1.9244	1.8477
111	BEAM	-0.6209	0.0434	0.0012	-1.1908	0.0833	0.0000	0.3316	0.7528	1.9288	1.8433
111	BEAM	-0.6209	0.0434	0.0012	-1.1908	0.0833	0.0000	0.3316	0.7528	1.9288	1.8433
111	BEAM	-0.6209	0.0434	0.0012	-1.1908	0.0833	0.0000	0.3316	0.7528	1.9288	1.8433
111	BEAM	-0.6209	0.0434	0.0012	-1.1908	0.0833	0.0000	0.3316	0.7528	1.9288	1.8433
111	BEAM	-0.6209	0.0434	0.0012	-1.1908	0.0833	0.0000	0.3316	0.7528	1.9288	1.8433
111	BEAM	-0.6209	0.0434	0.0012	-1.1908	0.0833	0.0000	0.3316	0.7528	1.9288	1.8433
111	BEAM	-0.6209	0.0434	0.0012	-1.1908	0.0833	0.0000	0.3316	0.7528	1.9288	1.8433
111	BEAM	-0.6209	0.0434	0.0012	-1.1908	0.0833	0.0000	0.3316	0.7528	1.9288	1.8433
112	BEAM	-0.6209	0.0434	0.0012	-1.1908	0.0833	0.0000	0.3316	0.7528	1.9288	1.8433
112	BEAM	-0.6209	0.0434	0.0012	-1.1908	0.0833	0.0000	0.3316	0.7528	1.9288	1.8433
112	BEAM	-0.6209	0.0434	0.0012	-1.1908	0.0833	0.0000	0.3316	0.7528	1.9288	1.8433

Crossection - Beams - Eccentricity

Elem	Type	EY1 [m]	EZ1 [m]	Beta1 [Deg]	EY2 [m]	EZ2 [m]	Beta2 [Deg]	Y1 [m]	Y2 [m]	Z1 [m]	Z2 [m]
112	BEAM	-0.6209	0.0434	0.0012	-1.1908	0.0833	0.0000	0.3316	0.7528	1.9288	1.8433
112	BEAM	-0.6209	0.0434	0.0012	-1.1908	0.0833	0.0000	0.3316	0.7528	1.9288	1.8433
112	BEAM	-0.6209	0.0434	0.0012	-1.1908	0.0833	0.0000	0.3316	0.7528	1.9288	1.8433
112	BEAM	-0.6209	0.0434	0.0012	-1.1908	0.0833	0.0000	0.3316	0.7528	1.9288	1.8433
112	BEAM	-0.6209	0.0434	0.0012	-1.1908	0.0833	0.0000	0.3316	0.7528	1.9288	1.8433
112	BEAM	-0.6209	0.0434	0.0012	-1.1908	0.0833	0.0000	0.3316	0.7528	1.9288	1.8433
112	BEAM	-0.6209	0.0434	0.0012	-1.1908	0.0833	0.0000	0.3316	0.7528	1.9288	1.8433
113	BEAM	-0.6209	0.0434	0.0012	-1.1908	0.0833	0.0000	0.3316	0.7528	1.9288	1.8433
113	BEAM	-0.6209	0.0434	0.0012	-1.1908	0.0833	0.0000	0.3316	0.7528	1.9288	1.8433
113	BEAM	-0.6209	0.0434	0.0012	-1.1908	0.0833	0.0000	0.3316	0.7528	1.9288	1.8433
113	BEAM	-0.6209	0.0434	0.0012	-1.1908	0.0833	0.0000	0.3316	0.7528	1.9288	1.8433
113	BEAM	-0.6209	0.0434	0.0012	-1.1908	0.0833	0.0000	0.3316	0.7528	1.9288	1.8433
113	BEAM	-0.6209	0.0434	0.0012	-1.1908	0.0833	0.0000	0.3316	0.7528	1.9288	1.8433
113	BEAM	-0.6209	0.0434	0.0012	-1.1908	0.0833	0.0000	0.3316	0.7528	1.9288	1.8433
113	BEAM	-0.6209	0.0434	0.0012	-1.1908	0.0833	0.0000	0.3316	0.7528	1.9288	1.8433
113	BEAM	-0.6209	0.0434	0.0012	-1.1908	0.0833	0.0000	0.3316	0.7528	1.9288	1.8433
113	BEAM	-0.6209	0.0434	0.0012	-1.1908	0.0833	0.0000	0.3316	0.7528	1.9288	1.8433
114	BEAM	-0.6209	0.0434	0.0012	-1.1908	0.0833	0.0000	0.3316	0.7528	1.9288	1.8433
114	BEAM	-0.6209	0.0434	0.0012	-1.1908	0.0833	0.0000	0.3316	0.7528	1.9288	1.8433
114	BEAM	-0.6209	0.0434	0.0012	-1.1908	0.0833	0.0000	0.3316	0.7528	1.9288	1.8433
114	BEAM	-0.6209	0.0434	0.0012	-1.1908	0.0833	0.0000	0.3316	0.7528	1.9288	1.8433
114	BEAM	-0.6209	0.0434	0.0012	-1.1908	0.0833	0.0000	0.3316	0.7528	1.9288	1.8433
114	BEAM	-0.6209	0.0434	0.0012	-1.1908	0.0833	0.0000	0.3316	0.7528	1.9288	1.8433
114	BEAM	-0.6209	0.0434	0.0012	-1.1908	0.0833	0.0000	0.3316	0.7528	1.9288	1.8433
200	BEAM	0.1303	-0.0091	0.0012	0.1191	-0.0083	0.0000	0.4168	0.4456	4.6769	4.6749
200	BEAM	0.1303	-0.0091	0.0012	0.1191	-0.0083	0.0000	0.4168	0.4456	4.6769	4.6749
200	BEAM	0.1303	-0.0091	0.0012	0.1191	-0.0083	0.0000	0.4168	0.4456	4.6769	4.6749
200	BEAM	0.1303	-0.0091	0.0012	0.1191	-0.0083	0.0000	0.4168	0.4456	4.6769	4.6749
200	BEAM	0.1303	-0.0091	0.0012	0.1191	-0.0083	0.0000	0.4168	0.4456	4.6769	4.6749
200	BEAM	0.1303	-0.0091	0.0012	0.1191	-0.0083	0.0000	0.4168	0.4456	4.6769	4.6749
200	BEAM	0.1303	-0.0091	0.0012	0.1191	-0.0083	0.0000	0.4168	0.4456	4.6769	4.6749
200	BEAM	0.1303	-0.0091	0.0012	0.1191	-0.0083	0.0000	0.4168	0.4456	4.6769	4.6749
200	BEAM	0.1303	-0.0091	0.0012	0.1191	-0.0083	0.0000	0.4168	0.4456	4.6769	4.6749
201	BEAM	0.1303	-0.0091	0.0012	0.1191	-0.0083	0.0000	0.4168	0.4456	4.6769	4.6749
201	BEAM	0.1303	-0.0091	0.0012	0.1191	-0.0083	0.0000	0.4168	0.4456	4.6769	4.6749
201	BEAM	0.1303	-0.0091	0.0012	0.1191	-0.0083	0.0000	0.4168	0.4456	4.6769	4.6749
201	BEAM	0.1303	-0.0091	0.0012	0.1191	-0.0083	0.0000	0.4168	0.4456	4.6769	4.6749
201	BEAM	0.1303	-0.0091	0.0012	0.1191	-0.0083	0.0000	0.4168	0.4456	4.6769	4.6749
201	BEAM	0.1303	-0.0091	0.0012	0.1191	-0.0083	0.0000	0.4168	0.4456	4.6769	4.6749
201	BEAM	0.1303	-0.0091	0.0012	0.1191	-0.0083	0.0000	0.4168	0.4456	4.6769	4.6749
201	BEAM	0.1303	-0.0091	0.0012	0.1191	-0.0083	0.0000	0.4168	0.4456	4.6769	4.6749
201	BEAM	0.1303	-0.0091	0.0012	0.1191	-0.0083	0.0000	0.4168	0.4456	4.6769	4.6749
201	BEAM	0.1303	-0.0091	0.0012	0.1191	-0.0083	0.0000	0.4168	0.4456	4.6769	4.6749
202	BEAM	0.1303	-0.0091	0.0012	0.1191	-0.0083	0.0000	0.4168	0.4456	4.6769	4.6749
202	BEAM	0.1303	-0.0091	0.0012	0.1191	-0.0083	0.0000	0.4168	0.4456	4.6769	4.6749
202	BEAM	0.1303	-0.0091	0.0012	0.1191	-0.0083	0.0000	0.4168	0.4456	4.6769	4.6749
202	BEAM	0.1303	-0.0091	0.0012	0.1191	-0.0083	0.0000	0.4168	0.4456	4.6769	4.6749
202	BEAM	0.1303	-0.0091	0.0012	0.1191	-0.0083	0.0000	0.4168	0.4456	4.6769	4.6749
202	BEAM	0.1303	-0.0091	0.0012	0.1191	-0.0083	0.0000	0.4168	0.4456	4.6769	4.6749
202	BEAM	0.1303	-0.0091	0.0012	0.1191	-0.0083	0.0000	0.4168	0.4456	4.6769	4.6749
202	BEAM	0.1303	-0.0091	0.0012	0.1191	-0.0083	0.0000	0.4168	0.4456	4.6769	4.6749
202	BEAM	0.1303	-0.0091	0.0012	0.1191	-0.0083	0.0000	0.4168	0.4456	4.6769	4.6749
202	BEAM	0.1303	-0.0091	0.0012	0.1191	-0.0083	0.0000	0.4168	0.4456	4.6769	4.6749
203	BEAM	0.1303	-0.0091	0.0012	0.1191	-0.0083	0.0000	0.4168	0.4456	4.6769	4.6749
203	BEAM	0.1303	-0.0091	0.0012	0.1191	-0.0083	0.0000	0.4168	0.4456	4.6769	4.6749
203	BEAM	0.1303	-0.0091	0.0012	0.1191	-0.0083	0.0000	0.4168	0.4456	4.6769	4.6749
203	BEAM	0.1303	-0.0091	0.0012	0.1191	-0.0083	0.0000	0.4168	0.4456	4.6769	4.6749
203	BEAM	0.1303	-0.0091	0.0012	0.1191	-0.0083	0.0000	0.4168	0.4456	4.6769	4.6749
203	BEAM	0.1303	-0.0091	0.0012	0.1191	-0.0083	0.0000	0.4168	0.4456	4.6769	4.6749
203	BEAM	0.1303	-0.0091	0.0012	0.1191	-0.0083	0.0000	0.4168	0.4456	4.6769	4.6749

Crossection - Beams - Eccentricity

Elem	Type	EY1	EZ1	Beta1	EY2	EZ2	Beta2	Y1	Y2	Z1	Z2
		[m]	[m]	[Deg]	[m]	[m]	[Deg]	[m]	[m]	[m]	[m]
203	BEAM	0.1303	-0.0091	0.0012	0.1191	-0.0083	0.0000	0.4168	0.4456	4.6769	4.6749
203	BEAM	0.1303	-0.0091	0.0012	0.1191	-0.0083	0.0000	0.4168	0.4456	4.6769	4.6749
204	BEAM	0.1303	-0.0091	0.0012	0.1191	-0.0083	0.0000	0.4168	0.4456	4.6769	4.6749
204	BEAM	0.1303	-0.0091	0.0012	0.1191	-0.0083	0.0000	0.4168	0.4456	4.6769	4.6749
204	BEAM	0.1303	-0.0091	0.0012	0.1191	-0.0083	0.0000	0.4168	0.4456	4.6769	4.6749
204	BEAM	0.1303	-0.0091	0.0012	0.1191	-0.0083	0.0000	0.4168	0.4456	4.6769	4.6749
204	BEAM	0.1303	-0.0091	0.0012	0.1191	-0.0083	0.0000	0.4168	0.4456	4.6769	4.6749
204	BEAM	0.1303	-0.0091	0.0012	0.1191	-0.0083	0.0000	0.4168	0.4456	4.6769	4.6749
204	BEAM	0.1303	-0.0091	0.0012	0.1191	-0.0083	0.0000	0.4168	0.4456	4.6769	4.6749
204	BEAM	0.1303	-0.0091	0.0012	0.1191	-0.0083	0.0000	0.4168	0.4456	4.6769	4.6749
204	BEAM	0.1303	-0.0091	0.0012	0.1191	-0.0083	0.0000	0.4168	0.4456	4.6769	4.6749
204	BEAM	0.1303	-0.0091	0.0012	0.1191	-0.0083	0.0000	0.4168	0.4456	4.6769	4.6749
205	BEAM	0.1303	-0.0091	0.0012	0.1191	-0.0083	0.0000	0.4168	0.4456	4.6769	4.6749
205	BEAM	0.1303	-0.0091	0.0012	0.1191	-0.0083	0.0000	0.4168	0.4456	4.6769	4.6749
205	BEAM	0.1303	-0.0091	0.0012	0.1191	-0.0083	0.0000	0.4168	0.4456	4.6769	4.6749
205	BEAM	0.1303	-0.0091	0.0012	0.1191	-0.0083	0.0000	0.4168	0.4456	4.6769	4.6749
205	BEAM	0.1303	-0.0091	0.0012	0.1191	-0.0083	0.0000	0.4168	0.4456	4.6769	4.6749
205	BEAM	0.1303	-0.0091	0.0012	0.1191	-0.0083	0.0000	0.4168	0.4456	4.6769	4.6749
205	BEAM	0.1303	-0.0091	0.0012	0.1191	-0.0083	0.0000	0.4168	0.4456	4.6769	4.6749
205	BEAM	0.1303	-0.0091	0.0012	0.1191	-0.0083	0.0000	0.4168	0.4456	4.6769	4.6749
205	BEAM	0.1303	-0.0091	0.0012	0.1191	-0.0083	0.0000	0.4168	0.4456	4.6769	4.6749
205	BEAM	0.1303	-0.0091	0.0012	0.1191	-0.0083	0.0000	0.4168	0.4456	4.6769	4.6749
206	BEAM	0.1303	-0.0091	0.0012	0.1191	-0.0083	0.0000	0.4168	0.4456	4.6769	4.6749
206	BEAM	0.1303	-0.0091	0.0012	0.1191	-0.0083	0.0000	0.4168	0.4456	4.6769	4.6749
206	BEAM	0.1303	-0.0091	0.0012	0.1191	-0.0083	0.0000	0.4168	0.4456	4.6769	4.6749
206	BEAM	0.1303	-0.0091	0.0012	0.1191	-0.0083	0.0000	0.4168	0.4456	4.6769	4.6749
206	BEAM	0.1303	-0.0091	0.0012	0.1191	-0.0083	0.0000	0.4168	0.4456	4.6769	4.6749
206	BEAM	0.1303	-0.0091	0.0012	0.1191	-0.0083	0.0000	0.4168	0.4456	4.6769	4.6749
206	BEAM	0.1303	-0.0091	0.0012	0.1191	-0.0083	0.0000	0.4168	0.4456	4.6769	4.6749
206	BEAM	0.1303	-0.0091	0.0012	0.1191	-0.0083	0.0000	0.4168	0.4456	4.6769	4.6749
206	BEAM	0.1303	-0.0091	0.0012	0.1191	-0.0083	0.0000	0.4168	0.4456	4.6769	4.6749
206	BEAM	0.1303	-0.0091	0.0012	0.1191	-0.0083	0.0000	0.4168	0.4456	4.6769	4.6749
207	BEAM	0.1303	-0.0091	0.0012	0.1191	-0.0083	0.0000	0.4168	0.4456	4.6769	4.6749
207	BEAM	0.1303	-0.0091	0.0012	0.1191	-0.0083	0.0000	0.4168	0.4456	4.6769	4.6749
207	BEAM	0.1303	-0.0091	0.0012	0.1191	-0.0083	0.0000	0.4168	0.4456	4.6769	4.6749
207	BEAM	0.1303	-0.0091	0.0012	0.1191	-0.0083	0.0000	0.4168	0.4456	4.6769	4.6749
207	BEAM	0.1303	-0.0091	0.0012	0.1191	-0.0083	0.0000	0.4168	0.4456	4.6769	4.6749
207	BEAM	0.1303	-0.0091	0.0012	0.1191	-0.0083	0.0000	0.4168	0.4456	4.6769	4.6749
207	BEAM	0.1303	-0.0091	0.0012	0.1191	-0.0083	0.0000	0.4168	0.4456	4.6769	4.6749
207	BEAM	0.1303	-0.0091	0.0012	0.1191	-0.0083	0.0000	0.4168	0.4456	4.6769	4.6749
207	BEAM	0.1303	-0.0091	0.0012	0.1191	-0.0083	0.0000	0.4168	0.4456	4.6769	4.6749
207	BEAM	0.1303	-0.0091	0.0012	0.1191	-0.0083	0.0000	0.4168	0.4456	4.6769	4.6749
208	BEAM	0.1303	-0.0091	0.0012	0.1191	-0.0083	0.0000	0.4168	0.4456	4.6769	4.6749
208	BEAM	0.1303	-0.0091	0.0012	0.1191	-0.0083	0.0000	0.4168	0.4456	4.6769	4.6749
208	BEAM	0.1303	-0.0091	0.0012	0.1191	-0.0083	0.0000	0.4168	0.4456	4.6769	4.6749
208	BEAM	0.1303	-0.0091	0.0012	0.1191	-0.0083	0.0000	0.4168	0.4456	4.6769	4.6749
208	BEAM	0.1303	-0.0091	0.0012	0.1191	-0.0083	0.0000	0.4168	0.4456	4.6769	4.6749
208	BEAM	0.1303	-0.0091	0.0012	0.1191	-0.0083	0.0000	0.4168	0.4456	4.6769	4.6749
208	BEAM	0.1303	-0.0091	0.0012	0.1191	-0.0083	0.0000	0.4168	0.4456	4.6769	4.6749
208	BEAM	0.1303	-0.0091	0.0012	0.1191	-0.0083	0.0000	0.4168	0.4456	4.6769	4.6749
208	BEAM	0.1303	-0.0091	0.0012	0.1191	-0.0083	0.0000	0.4168	0.4456	4.6769	4.6749
208	BEAM	0.1303	-0.0091	0.0012	0.1191	-0.0083	0.0000	0.4168	0.4456	4.6769	4.6749
209	BEAM	0.1303	-0.0091	0.0012	0.1191	-0.0083	0.0000	0.4168	0.4456	4.6769	4.6749
209	BEAM	0.1303	-0.0091	0.0012	0.1191	-0.0083	0.0000	0.4168	0.4456	4.6769	4.6749
209	BEAM	0.1303	-0.0091	0.0012	0.1191	-0.0083	0.0000	0.4168	0.4456	4.6769	4.6749
209	BEAM	0.1303	-0.0091	0.0012	0.1191	-0.0083	0.0000	0.4168	0.4456	4.6769	4.6749
209	BEAM	0.1303	-0.0091	0.0012	0.1191	-0.0083	0.0000	0.4168	0.4456	4.6769	4.6749
209	BEAM	0.1303	-0.0091	0.0012	0.1191	-0.0083	0.0000	0.4168	0.4456	4.6769	4.6749
209	BEAM	0.1303	-0.0091	0.0012	0.1191	-0.0083	0.0000	0.4168	0.4456	4.6769	4.6749
209	BEAM	0.1303	-0.0091	0.0012	0.1191	-0.0083	0.0000	0.4168	0.4456	4.6769	4.6749
209	BEAM	0.1303	-0.0091	0.0012	0.1191	-0.0083	0.0000	0.4168	0.4456	4.6769	4.6749

Crossection - Beams - Eccentricity

Elem	Type	EY1	EZ1	Beta1	EY2	EZ2	Beta2	Y1	Y2	Z1	Z2
		[m]	[m]	[Deg]	[m]	[m]	[Deg]	[m]	[m]	[m]	[m]
209	BEAM	0.1303	-0.0091	0.0012	0.1191	-0.0083	0.0000	0.4168	0.4456	4.6769	4.6749
210	BEAM	0.1303	-0.0091	0.0012	0.1191	-0.0083	0.0000	0.4168	0.4456	4.6769	4.6749
210	BEAM	0.1303	-0.0091	0.0012	0.1191	-0.0083	0.0000	0.4168	0.4456	4.6769	4.6749
210	BEAM	0.1303	-0.0091	0.0012	0.1191	-0.0083	0.0000	0.4168	0.4456	4.6769	4.6749
210	BEAM	0.1303	-0.0091	0.0012	0.1191	-0.0083	0.0000	0.4168	0.4456	4.6769	4.6749
210	BEAM	0.1303	-0.0091	0.0012	0.1191	-0.0083	0.0000	0.4168	0.4456	4.6769	4.6749
210	BEAM	0.1303	-0.0091	0.0012	0.1191	-0.0083	0.0000	0.4168	0.4456	4.6769	4.6749
210	BEAM	0.1303	-0.0091	0.0012	0.1191	-0.0083	0.0000	0.4168	0.4456	4.6769	4.6749
210	BEAM	0.1303	-0.0091	0.0012	0.1191	-0.0083	0.0000	0.4168	0.4456	4.6769	4.6749
210	BEAM	0.1303	-0.0091	0.0012	0.1191	-0.0083	0.0000	0.4168	0.4456	4.6769	4.6749
210	BEAM	0.1303	-0.0091	0.0012	0.1191	-0.0083	0.0000	0.4168	0.4456	4.6769	4.6749
211	BEAM	0.1303	-0.0091	0.0012	0.1191	-0.0083	0.0000	0.4168	0.4456	4.6769	4.6749
211	BEAM	0.1303	-0.0091	0.0012	0.1191	-0.0083	0.0000	0.4168	0.4456	4.6769	4.6749
211	BEAM	0.1303	-0.0091	0.0012	0.1191	-0.0083	0.0000	0.4168	0.4456	4.6769	4.6749
211	BEAM	0.1303	-0.0091	0.0012	0.1191	-0.0083	0.0000	0.4168	0.4456	4.6769	4.6749
211	BEAM	0.1303	-0.0091	0.0012	0.1191	-0.0083	0.0000	0.4168	0.4456	4.6769	4.6749
211	BEAM	0.1303	-0.0091	0.0012	0.1191	-0.0083	0.0000	0.4168	0.4456	4.6769	4.6749
211	BEAM	0.1303	-0.0091	0.0012	0.1191	-0.0083	0.0000	0.4168	0.4456	4.6769	4.6749
211	BEAM	0.1303	-0.0091	0.0012	0.1191	-0.0083	0.0000	0.4168	0.4456	4.6769	4.6749
211	BEAM	0.1303	-0.0091	0.0012	0.1191	-0.0083	0.0000	0.4168	0.4456	4.6769	4.6749
211	BEAM	0.1303	-0.0091	0.0012	0.1191	-0.0083	0.0000	0.4168	0.4456	4.6769	4.6749
212	BEAM	0.1303	-0.0091	0.0012	0.1191	-0.0083	0.0000	0.4168	0.4456	4.6769	4.6749
212	BEAM	0.1303	-0.0091	0.0012	0.1191	-0.0083	0.0000	0.4168	0.4456	4.6769	4.6749
212	BEAM	0.1303	-0.0091	0.0012	0.1191	-0.0083	0.0000	0.4168	0.4456	4.6769	4.6749
212	BEAM	0.1303	-0.0091	0.0012	0.1191	-0.0083	0.0000	0.4168	0.4456	4.6769	4.6749
212	BEAM	0.1303	-0.0091	0.0012	0.1191	-0.0083	0.0000	0.4168	0.4456	4.6769	4.6749
212	BEAM	0.1303	-0.0091	0.0012	0.1191	-0.0083	0.0000	0.4168	0.4456	4.6769	4.6749
212	BEAM	0.1303	-0.0091	0.0012	0.1191	-0.0083	0.0000	0.4168	0.4456	4.6769	4.6749
212	BEAM	0.1303	-0.0091	0.0012	0.1191	-0.0083	0.0000	0.4168	0.4456	4.6769	4.6749
212	BEAM	0.1303	-0.0091	0.0012	0.1191	-0.0083	0.0000	0.4168	0.4456	4.6769	4.6749
213	BEAM	0.1303	-0.0091	0.0012	0.1191	-0.0083	0.0000	0.4168	0.4456	4.6769	4.6749
213	BEAM	0.1303	-0.0091	0.0012	0.1191	-0.0083	0.0000	0.4168	0.4456	4.6769	4.6749
213	BEAM	0.1303	-0.0091	0.0012	0.1191	-0.0083	0.0000	0.4168	0.4456	4.6769	4.6749
213	BEAM	0.1303	-0.0091	0.0012	0.1191	-0.0083	0.0000	0.4168	0.4456	4.6769	4.6749
213	BEAM	0.1303	-0.0091	0.0012	0.1191	-0.0083	0.0000	0.4168	0.4456	4.6769	4.6749
213	BEAM	0.1303	-0.0091	0.0012	0.1191	-0.0083	0.0000	0.4168	0.4456	4.6769	4.6749
213	BEAM	0.1303	-0.0091	0.0012	0.1191	-0.0083	0.0000	0.4168	0.4456	4.6769	4.6749
213	BEAM	0.1303	-0.0091	0.0012	0.1191	-0.0083	0.0000	0.4168	0.4456	4.6769	4.6749
213	BEAM	0.1303	-0.0091	0.0012	0.1191	-0.0083	0.0000	0.4168	0.4456	4.6769	4.6749
213	BEAM	0.1303	-0.0091	0.0012	0.1191	-0.0083	0.0000	0.4168	0.4456	4.6769	4.6749
214	BEAM	0.1303	-0.0091	0.0012	0.1191	-0.0083	0.0000	0.4168	0.4456	4.6769	4.6749
214	BEAM	0.1303	-0.0091	0.0012	0.1191	-0.0083	0.0000	0.4168	0.4456	4.6769	4.6749
214	BEAM	0.1303	-0.0091	0.0012	0.1191	-0.0083	0.0000	0.4168	0.4456	4.6769	4.6749
214	BEAM	0.1303	-0.0091	0.0012	0.1191	-0.0083	0.0000	0.4168	0.4456	4.6769	4.6749
214	BEAM	0.1303	-0.0091	0.0012	0.1191	-0.0083	0.0000	0.4168	0.4456	4.6769	4.6749
214	BEAM	0.1303	-0.0091	0.0012	0.1191	-0.0083	0.0000	0.4168	0.4456	4.6769	4.6749
214	BEAM	0.1303	-0.0091	0.0012	0.1191	-0.0083	0.0000	0.4168	0.4456	4.6769	4.6749
300	BEAM	-0.7292	0.0510	0.0012	-0.7292	0.0510	0.0000	0.1939	0.1939	1.3537	1.3537
300	BEAM	-0.7292	0.0510	0.0012	-0.7292	0.0510	0.0000	0.1939	0.1939	1.3537	1.3537
300	BEAM	-0.7292	0.0510	0.0012	-0.7292	0.0510	0.0000	0.1939	0.1939	1.3537	1.3537
300	BEAM	-0.7292	0.0510	0.0012	-0.7292	0.0510	0.0000	0.1939	0.1939	1.3537	1.3537
300	BEAM	-0.7292	0.0510	0.0012	-0.7292	0.0510	0.0000	0.1939	0.1939	1.3537	1.3537
300	BEAM	-0.7292	0.0510	0.0012	-0.7292	0.0510	0.0000	0.1939	0.1939	1.3537	1.3537
300	BEAM	-0.7292	0.0510	0.0012	-0.7292	0.0510	0.0000	0.1939	0.1939	1.3537	1.3537
300	BEAM	-0.7292	0.0510	0.0012	-0.7292	0.0510	0.0000	0.1939	0.1939	1.3537	1.3537
300	BEAM	-0.7292	0.0510	0.0012	-0.7292	0.0510	0.0000	0.1939	0.1939	1.3537	1.3537
301	BEAM	-0.7292	0.0510	0.0012	-0.7292	0.0510	0.0000	0.1939	0.1939	1.3537	1.3537
301	BEAM	-0.7292	0.0510	0.0012	-0.7292	0.0510	0.0000	0.1939	0.1939	1.3537	1.3537
301	BEAM	-0.7292	0.0510	0.0012	-0.7292	0.0510	0.0000	0.1939	0.1939	1.3537	1.3537
301	BEAM	-0.7292	0.0510	0.0012	-0.7292	0.0510	0.0000	0.1939	0.1939	1.3537	1.3537

Crossection - Beams - Eccentricity

Elem	Type	EY1	EZ1	Beta1	EY2	EZ2	Beta2	Y1	Y2	Z1	Z2
		[m]	[m]	[Deg]	[m]	[m]	[Deg]	[m]	[m]	[m]	[m]
301	BEAM	-0.7292	0.0510	0.0012	-0.7292	0.0510	0.0000	0.1939	0.1939	1.3537	1.3537
301	BEAM	-0.7292	0.0510	0.0012	-0.7292	0.0510	0.0000	0.1939	0.1939	1.3537	1.3537
301	BEAM	-0.7292	0.0510	0.0012	-0.7292	0.0510	0.0000	0.1939	0.1939	1.3537	1.3537
301	BEAM	-0.7292	0.0510	0.0012	-0.7292	0.0510	0.0000	0.1939	0.1939	1.3537	1.3537
301	BEAM	-0.7292	0.0510	0.0012	-0.7292	0.0510	0.0000	0.1939	0.1939	1.3537	1.3537
301	BEAM	-0.7292	0.0510	0.0012	-0.7292	0.0510	0.0000	0.1939	0.1939	1.3537	1.3537
302	BEAM	-0.7292	0.0510	0.0012	-0.7292	0.0510	0.0000	0.1939	0.1939	1.3537	1.3537
302	BEAM	-0.7292	0.0510	0.0012	-0.7292	0.0510	0.0000	0.1939	0.1939	1.3537	1.3537
302	BEAM	-0.7292	0.0510	0.0012	-0.7292	0.0510	0.0000	0.1939	0.1939	1.3537	1.3537
302	BEAM	-0.7292	0.0510	0.0012	-0.7292	0.0510	0.0000	0.1939	0.1939	1.3537	1.3537
302	BEAM	-0.7292	0.0510	0.0012	-0.7292	0.0510	0.0000	0.1939	0.1939	1.3537	1.3537
302	BEAM	-0.7292	0.0510	0.0012	-0.7292	0.0510	0.0000	0.1939	0.1939	1.3537	1.3537
302	BEAM	-0.7292	0.0510	0.0012	-0.7292	0.0510	0.0000	0.1939	0.1939	1.3537	1.3537
302	BEAM	-0.7292	0.0510	0.0012	-0.7292	0.0510	0.0000	0.1939	0.1939	1.3537	1.3537
302	BEAM	-0.7292	0.0510	0.0012	-0.7292	0.0510	0.0000	0.1939	0.1939	1.3537	1.3537
303	BEAM	-0.7292	0.0510	0.0012	-0.7292	0.0510	0.0000	0.1939	0.1939	1.3537	1.3537
303	BEAM	-0.7292	0.0510	0.0012	-0.7292	0.0510	0.0000	0.1939	0.1939	1.3537	1.3537
303	BEAM	-0.7292	0.0510	0.0012	-0.7292	0.0510	0.0000	0.1939	0.1939	1.3537	1.3537
303	BEAM	-0.7292	0.0510	0.0012	-0.7292	0.0510	0.0000	0.1939	0.1939	1.3537	1.3537
303	BEAM	-0.7292	0.0510	0.0012	-0.7292	0.0510	0.0000	0.1939	0.1939	1.3537	1.3537
303	BEAM	-0.7292	0.0510	0.0012	-0.7292	0.0510	0.0000	0.1939	0.1939	1.3537	1.3537
303	BEAM	-0.7292	0.0510	0.0012	-0.7292	0.0510	0.0000	0.1939	0.1939	1.3537	1.3537
303	BEAM	-0.7292	0.0510	0.0012	-0.7292	0.0510	0.0000	0.1939	0.1939	1.3537	1.3537
303	BEAM	-0.7292	0.0510	0.0012	-0.7292	0.0510	0.0000	0.1939	0.1939	1.3537	1.3537
303	BEAM	-0.7292	0.0510	0.0012	-0.7292	0.0510	0.0000	0.1939	0.1939	1.3537	1.3537
304	BEAM	-0.7292	0.0510	0.0012	-0.7292	0.0510	0.0000	0.1939	0.1939	1.3537	1.3537
304	BEAM	-0.7292	0.0510	0.0012	-0.7292	0.0510	0.0000	0.1939	0.1939	1.3537	1.3537
304	BEAM	-0.7292	0.0510	0.0012	-0.7292	0.0510	0.0000	0.1939	0.1939	1.3537	1.3537
304	BEAM	-0.7292	0.0510	0.0012	-0.7292	0.0510	0.0000	0.1939	0.1939	1.3537	1.3537
304	BEAM	-0.7292	0.0510	0.0012	-0.7292	0.0510	0.0000	0.1939	0.1939	1.3537	1.3537
304	BEAM	-0.7292	0.0510	0.0012	-0.7292	0.0510	0.0000	0.1939	0.1939	1.3537	1.3537
304	BEAM	-0.7292	0.0510	0.0012	-0.7292	0.0510	0.0000	0.1939	0.1939	1.3537	1.3537
304	BEAM	-0.7292	0.0510	0.0012	-0.7292	0.0510	0.0000	0.1939	0.1939	1.3537	1.3537
304	BEAM	-0.7292	0.0510	0.0012	-0.7292	0.0510	0.0000	0.1939	0.1939	1.3537	1.3537
304	BEAM	-0.7292	0.0510	0.0012	-0.7292	0.0510	0.0000	0.1939	0.1939	1.3537	1.3537
305	BEAM	-0.7292	0.0510	0.0012	-0.7292	0.0510	0.0000	0.1939	0.1939	1.3537	1.3537
305	BEAM	-0.7292	0.0510	0.0012	-0.7292	0.0510	0.0000	0.1939	0.1939	1.3537	1.3537
305	BEAM	-0.7292	0.0510	0.0012	-0.7292	0.0510	0.0000	0.1939	0.1939	1.3537	1.3537
305	BEAM	-0.7292	0.0510	0.0012	-0.7292	0.0510	0.0000	0.1939	0.1939	1.3537	1.3537
305	BEAM	-0.7292	0.0510	0.0012	-0.7292	0.0510	0.0000	0.1939	0.1939	1.3537	1.3537
305	BEAM	-0.7292	0.0510	0.0012	-0.7292	0.0510	0.0000	0.1939	0.1939	1.3537	1.3537
305	BEAM	-0.7292	0.0510	0.0012	-0.7292	0.0510	0.0000	0.1939	0.1939	1.3537	1.3537
305	BEAM	-0.7292	0.0510	0.0012	-0.7292	0.0510	0.0000	0.1939	0.1939	1.3537	1.3537
305	BEAM	-0.7292	0.0510	0.0012	-0.7292	0.0510	0.0000	0.1939	0.1939	1.3537	1.3537
305	BEAM	-0.7292	0.0510	0.0012	-0.7292	0.0510	0.0000	0.1939	0.1939	1.3537	1.3537
306	BEAM	-0.7292	0.0510	0.0012	-0.7292	0.0510	0.0000	0.1939	0.1939	1.3537	1.3537
306	BEAM	-0.7292	0.0510	0.0012	-0.7292	0.0510	0.0000	0.1939	0.1939	1.3537	1.3537
306	BEAM	-0.7292	0.0510	0.0012	-0.7292	0.0510	0.0000	0.1939	0.1939	1.3537	1.3537
306	BEAM	-0.7292	0.0510	0.0012	-0.7292	0.0510	0.0000	0.1939	0.1939	1.3537	1.3537
306	BEAM	-0.7292	0.0510	0.0012	-0.7292	0.0510	0.0000	0.1939	0.1939	1.3537	1.3537
306	BEAM	-0.7292	0.0510	0.0012	-0.7292	0.0510	0.0000	0.1939	0.1939	1.3537	1.3537
306	BEAM	-0.7292	0.0510	0.0012	-0.7292	0.0510	0.0000	0.1939	0.1939	1.3537	1.3537
306	BEAM	-0.7292	0.0510	0.0012	-0.7292	0.0510	0.0000	0.1939	0.1939	1.3537	1.3537
306	BEAM	-0.7292	0.0510	0.0012	-0.7292	0.0510	0.0000	0.1939	0.1939	1.3537	1.3537
306	BEAM	-0.7292	0.0510	0.0012	-0.7292	0.0510	0.0000	0.1939	0.1939	1.3537	1.3537
307	BEAM	-0.7292	0.0510	0.0012	-0.7292	0.0510	0.0000	0.1939	0.1939	1.3537	1.3537
307	BEAM	-0.7292	0.0510	0.0012	-0.7292	0.0510	0.0000	0.1939	0.1939	1.3537	1.3537
307	BEAM	-0.7292	0.0510	0.0012	-0.7292	0.0510	0.0000	0.1939	0.1939	1.3537	1.3537
307	BEAM	-0.7292	0.0510	0.0012	-0.7292	0.0510	0.0000	0.1939	0.1939	1.3537	1.3537
307	BEAM	-0.7292	0.0510	0.0012	-0.7292	0.0510	0.0000	0.1939	0.1939	1.3537	1.3537

Crossection - Beams - Eccentricity

Elem	Type	EY1	EZ1	Beta1	EY2	EZ2	Beta2	Y1	Y2	Z1	Z2
		[m]	[m]	[Deg]	[m]	[m]	[Deg]	[m]	[m]	[m]	[m]
307	BEAM	-0.7292	0.0510	0.0012	-0.7292	0.0510	0.0000	0.1939	0.1939	1.3537	1.3537
307	BEAM	-0.7292	0.0510	0.0012	-0.7292	0.0510	0.0000	0.1939	0.1939	1.3537	1.3537
307	BEAM	-0.7292	0.0510	0.0012	-0.7292	0.0510	0.0000	0.1939	0.1939	1.3537	1.3537
307	BEAM	-0.7292	0.0510	0.0012	-0.7292	0.0510	0.0000	0.1939	0.1939	1.3537	1.3537
307	BEAM	-0.7292	0.0510	0.0012	-0.7292	0.0510	0.0000	0.1939	0.1939	1.3537	1.3537
308	BEAM	-0.7292	0.0510	0.0012	-0.7292	0.0510	0.0000	0.1939	0.1939	1.3537	1.3537
308	BEAM	-0.7292	0.0510	0.0012	-0.7292	0.0510	0.0000	0.1939	0.1939	1.3537	1.3537
308	BEAM	-0.7292	0.0510	0.0012	-0.7292	0.0510	0.0000	0.1939	0.1939	1.3537	1.3537
308	BEAM	-0.7292	0.0510	0.0012	-0.7292	0.0510	0.0000	0.1939	0.1939	1.3537	1.3537
308	BEAM	-0.7292	0.0510	0.0012	-0.7292	0.0510	0.0000	0.1939	0.1939	1.3537	1.3537
308	BEAM	-0.7292	0.0510	0.0012	-0.7292	0.0510	0.0000	0.1939	0.1939	1.3537	1.3537
308	BEAM	-0.7292	0.0510	0.0012	-0.7292	0.0510	0.0000	0.1939	0.1939	1.3537	1.3537
308	BEAM	-0.7292	0.0510	0.0012	-0.7292	0.0510	0.0000	0.1939	0.1939	1.3537	1.3537
308	BEAM	-0.7292	0.0510	0.0012	-0.7292	0.0510	0.0000	0.1939	0.1939	1.3537	1.3537
309	BEAM	-0.7292	0.0510	0.0012	-0.7292	0.0510	0.0000	0.1939	0.1939	1.3537	1.3537
309	BEAM	-0.7292	0.0510	0.0012	-0.7292	0.0510	0.0000	0.1939	0.1939	1.3537	1.3537
309	BEAM	-0.7292	0.0510	0.0012	-0.7292	0.0510	0.0000	0.1939	0.1939	1.3537	1.3537
309	BEAM	-0.7292	0.0510	0.0012	-0.7292	0.0510	0.0000	0.1939	0.1939	1.3537	1.3537
309	BEAM	-0.7292	0.0510	0.0012	-0.7292	0.0510	0.0000	0.1939	0.1939	1.3537	1.3537
309	BEAM	-0.7292	0.0510	0.0012	-0.7292	0.0510	0.0000	0.1939	0.1939	1.3537	1.3537
309	BEAM	-0.7292	0.0510	0.0012	-0.7292	0.0510	0.0000	0.1939	0.1939	1.3537	1.3537
309	BEAM	-0.7292	0.0510	0.0012	-0.7292	0.0510	0.0000	0.1939	0.1939	1.3537	1.3537
309	BEAM	-0.7292	0.0510	0.0012	-0.7292	0.0510	0.0000	0.1939	0.1939	1.3537	1.3537
309	BEAM	-0.7292	0.0510	0.0012	-0.7292	0.0510	0.0000	0.1939	0.1939	1.3537	1.3537
310	BEAM	-0.7292	0.0510	0.0012	-0.7292	0.0510	0.0000	0.1939	0.1939	1.3537	1.3537
310	BEAM	-0.7292	0.0510	0.0012	-0.7292	0.0510	0.0000	0.1939	0.1939	1.3537	1.3537
310	BEAM	-0.7292	0.0510	0.0012	-0.7292	0.0510	0.0000	0.1939	0.1939	1.3537	1.3537
310	BEAM	-0.7292	0.0510	0.0012	-0.7292	0.0510	0.0000	0.1939	0.1939	1.3537	1.3537
310	BEAM	-0.7292	0.0510	0.0012	-0.7292	0.0510	0.0000	0.1939	0.1939	1.3537	1.3537
310	BEAM	-0.7292	0.0510	0.0012	-0.7292	0.0510	0.0000	0.1939	0.1939	1.3537	1.3537
310	BEAM	-0.7292	0.0510	0.0012	-0.7292	0.0510	0.0000	0.1939	0.1939	1.3537	1.3537
310	BEAM	-0.7292	0.0510	0.0012	-0.7292	0.0510	0.0000	0.1939	0.1939	1.3537	1.3537
310	BEAM	-0.7292	0.0510	0.0012	-0.7292	0.0510	0.0000	0.1939	0.1939	1.3537	1.3537
310	BEAM	-0.7292	0.0510	0.0012	-0.7292	0.0510	0.0000	0.1939	0.1939	1.3537	1.3537
311	BEAM	-0.7292	0.0510	0.0012	-0.7292	0.0510	0.0000	0.1939	0.1939	1.3537	1.3537
311	BEAM	-0.7292	0.0510	0.0012	-0.7292	0.0510	0.0000	0.1939	0.1939	1.3537	1.3537
311	BEAM	-0.7292	0.0510	0.0012	-0.7292	0.0510	0.0000	0.1939	0.1939	1.3537	1.3537
311	BEAM	-0.7292	0.0510	0.0012	-0.7292	0.0510	0.0000	0.1939	0.1939	1.3537	1.3537
311	BEAM	-0.7292	0.0510	0.0012	-0.7292	0.0510	0.0000	0.1939	0.1939	1.3537	1.3537
311	BEAM	-0.7292	0.0510	0.0012	-0.7292	0.0510	0.0000	0.1939	0.1939	1.3537	1.3537
311	BEAM	-0.7292	0.0510	0.0012	-0.7292	0.0510	0.0000	0.1939	0.1939	1.3537	1.3537
311	BEAM	-0.7292	0.0510	0.0012	-0.7292	0.0510	0.0000	0.1939	0.1939	1.3537	1.3537
311	BEAM	-0.7292	0.0510	0.0012	-0.7292	0.0510	0.0000	0.1939	0.1939	1.3537	1.3537
311	BEAM	-0.7292	0.0510	0.0012	-0.7292	0.0510	0.0000	0.1939	0.1939	1.3537	1.3537
312	BEAM	-0.7292	0.0510	0.0012	-0.7292	0.0510	0.0000	0.1939	0.1939	1.3537	1.3537
312	BEAM	-0.7292	0.0510	0.0012	-0.7292	0.0510	0.0000	0.1939	0.1939	1.3537	1.3537
312	BEAM	-0.7292	0.0510	0.0012	-0.7292	0.0510	0.0000	0.1939	0.1939	1.3537	1.3537
312	BEAM	-0.7292	0.0510	0.0012	-0.7292	0.0510	0.0000	0.1939	0.1939	1.3537	1.3537
312	BEAM	-0.7292	0.0510	0.0012	-0.7292	0.0510	0.0000	0.1939	0.1939	1.3537	1.3537
312	BEAM	-0.7292	0.0510	0.0012	-0.7292	0.0510	0.0000	0.1939	0.1939	1.3537	1.3537
312	BEAM	-0.7292	0.0510	0.0012	-0.7292	0.0510	0.0000	0.1939	0.1939	1.3537	1.3537
312	BEAM	-0.7292	0.0510	0.0012	-0.7292	0.0510	0.0000	0.1939	0.1939	1.3537	1.3537
312	BEAM	-0.7292	0.0510	0.0012	-0.7292	0.0510	0.0000	0.1939	0.1939	1.3537	1.3537
313	BEAM	-0.7292	0.0510	0.0012	-0.7292	0.0510	0.0000	0.1939	0.1939	1.3537	1.3537
313	BEAM	-0.7292	0.0510	0.0012	-0.7292	0.0510	0.0000	0.1939	0.1939	1.3537	1.3537
313	BEAM	-0.7292	0.0510	0.0012	-0.7292	0.0510	0.0000	0.1939	0.1939	1.3537	1.3537
313	BEAM	-0.7292	0.0510	0.0012	-0.7292	0.0510	0.0000	0.1939	0.1939	1.3537	1.3537
313	BEAM	-0.7292	0.0510	0.0012	-0.7292	0.0510	0.0000	0.1939	0.1939	1.3537	1.3537
313	BEAM	-0.7292	0.0510	0.0012	-0.7292	0.0510	0.0000	0.1939	0.1939	1.3537	1.3537

Crossection - Beams - Eccentricity

Elem	Type	EY1	EZ1	Beta1	EY2	EZ2	Beta2	Y1	Y2	Z1	Z2
		[m]	[m]	[Deg]	[m]	[m]	[Deg]	[m]	[m]	[m]	[m]
313	BEAM	-0.7292	0.0510	0.0012	-0.7292	0.0510	0.0000	0.1939	0.1939	1.3537	1.3537
313	BEAM	-0.7292	0.0510	0.0012	-0.7292	0.0510	0.0000	0.1939	0.1939	1.3537	1.3537
313	BEAM	-0.7292	0.0510	0.0012	-0.7292	0.0510	0.0000	0.1939	0.1939	1.3537	1.3537
313	BEAM	-0.7292	0.0510	0.0012	-0.7292	0.0510	0.0000	0.1939	0.1939	1.3537	1.3537
314	BEAM	-0.7292	0.0510	0.0012	-0.7292	0.0510	0.0000	0.1939	0.1939	1.3537	1.3537
314	BEAM	-0.7292	0.0510	0.0012	-0.7292	0.0510	0.0000	0.1939	0.1939	1.3537	1.3537
314	BEAM	-0.7292	0.0510	0.0012	-0.7292	0.0510	0.0000	0.1939	0.1939	1.3537	1.3537
314	BEAM	-0.7292	0.0510	0.0012	-0.7292	0.0510	0.0000	0.1939	0.1939	1.3537	1.3537
314	BEAM	-0.7292	0.0510	0.0012	-0.7292	0.0510	0.0000	0.1939	0.1939	1.3537	1.3537
314	BEAM	-0.7292	0.0510	0.0012	-0.7292	0.0510	0.0000	0.1939	0.1939	1.3537	1.3537
400	BEAM	-0.0726	0.0051	0.0012	-0.1364	0.0095	0.0000	0.8800	0.6485	4.6911	4.6607
400	BEAM	-0.0726	0.0051	0.0012	-0.1364	0.0095	0.0000	0.8800	0.6485	4.6911	4.6607
400	BEAM	-0.0726	0.0051	0.0012	-0.1364	0.0095	0.0000	0.8800	0.6485	4.6911	4.6607
400	BEAM	-0.0726	0.0051	0.0012	-0.1364	0.0095	0.0000	0.8800	0.6485	4.6911	4.6607
400	BEAM	-0.0726	0.0051	0.0012	-0.1364	0.0095	0.0000	0.8800	0.6485	4.6911	4.6607
400	BEAM	-0.0726	0.0051	0.0012	-0.1364	0.0095	0.0000	0.8800	0.6485	4.6911	4.6607
400	BEAM	-0.0726	0.0051	0.0012	-0.1364	0.0095	0.0000	0.8800	0.6485	4.6911	4.6607
400	BEAM	-0.0726	0.0051	0.0012	-0.1364	0.0095	0.0000	0.8800	0.6485	4.6911	4.6607
400	BEAM	-0.0726	0.0051	0.0012	-0.1364	0.0095	0.0000	0.8800	0.6485	4.6911	4.6607
401	BEAM	-0.0726	0.0051	0.0012	-0.1364	0.0095	0.0000	0.8800	0.6485	4.6911	4.6607
401	BEAM	-0.0726	0.0051	0.0012	-0.1364	0.0095	0.0000	0.8800	0.6485	4.6911	4.6607
401	BEAM	-0.0726	0.0051	0.0012	-0.1364	0.0095	0.0000	0.8800	0.6485	4.6911	4.6607
401	BEAM	-0.0726	0.0051	0.0012	-0.1364	0.0095	0.0000	0.8800	0.6485	4.6911	4.6607
401	BEAM	-0.0726	0.0051	0.0012	-0.1364	0.0095	0.0000	0.8800	0.6485	4.6911	4.6607
401	BEAM	-0.0726	0.0051	0.0012	-0.1364	0.0095	0.0000	0.8800	0.6485	4.6911	4.6607
401	BEAM	-0.0726	0.0051	0.0012	-0.1364	0.0095	0.0000	0.8800	0.6485	4.6911	4.6607
401	BEAM	-0.0726	0.0051	0.0012	-0.1364	0.0095	0.0000	0.8800	0.6485	4.6911	4.6607
401	BEAM	-0.0726	0.0051	0.0012	-0.1364	0.0095	0.0000	0.8800	0.6485	4.6911	4.6607
402	BEAM	-0.0726	0.0051	0.0012	-0.1364	0.0095	0.0000	0.8800	0.6485	4.6911	4.6607
402	BEAM	-0.0726	0.0051	0.0012	-0.1364	0.0095	0.0000	0.8800	0.6485	4.6911	4.6607
402	BEAM	-0.0726	0.0051	0.0012	-0.1364	0.0095	0.0000	0.8800	0.6485	4.6911	4.6607
402	BEAM	-0.0726	0.0051	0.0012	-0.1364	0.0095	0.0000	0.8800	0.6485	4.6911	4.6607
402	BEAM	-0.0726	0.0051	0.0012	-0.1364	0.0095	0.0000	0.8800	0.6485	4.6911	4.6607
402	BEAM	-0.0726	0.0051	0.0012	-0.1364	0.0095	0.0000	0.8800	0.6485	4.6911	4.6607
402	BEAM	-0.0726	0.0051	0.0012	-0.1364	0.0095	0.0000	0.8800	0.6485	4.6911	4.6607
402	BEAM	-0.0726	0.0051	0.0012	-0.1364	0.0095	0.0000	0.8800	0.6485	4.6911	4.6607
402	BEAM	-0.0726	0.0051	0.0012	-0.1364	0.0095	0.0000	0.8800	0.6485	4.6911	4.6607
403	BEAM	-0.0726	0.0051	0.0012	-0.1364	0.0095	0.0000	0.8800	0.6485	4.6911	4.6607
403	BEAM	-0.0726	0.0051	0.0012	-0.1364	0.0095	0.0000	0.8800	0.6485	4.6911	4.6607
403	BEAM	-0.0726	0.0051	0.0012	-0.1364	0.0095	0.0000	0.8800	0.6485	4.6911	4.6607
403	BEAM	-0.0726	0.0051	0.0012	-0.1364	0.0095	0.0000	0.8800	0.6485	4.6911	4.6607
403	BEAM	-0.0726	0.0051	0.0012	-0.1364	0.0095	0.0000	0.8800	0.6485	4.6911	4.6607
403	BEAM	-0.0726	0.0051	0.0012	-0.1364	0.0095	0.0000	0.8800	0.6485	4.6911	4.6607
403	BEAM	-0.1425	0.0100	0.0012	-0.2107	0.0147	0.0000	0.8101	0.7184	4.6960	4.6558
403	BEAM	-0.1425	0.0100	0.0012	-0.2107	0.0147	0.0000	0.8101	0.7184	4.6960	4.6558
403	BEAM	-0.1425	0.0100	0.0012	-0.2107	0.0147	0.0000	0.8101	0.7184	4.6960	4.6558
403	BEAM	-0.1425	0.0100	0.0012	-0.2107	0.0147	0.0000	0.8101	0.7184	4.6960	4.6558
404	BEAM	-0.1425	0.0100	0.0012	-0.2107	0.0147	0.0000	0.8101	0.7184	4.6960	4.6558
404	BEAM	-0.1425	0.0100	0.0012	-0.2107	0.0147	0.0000	0.8101	0.7184	4.6960	4.6558
404	BEAM	-0.1425	0.0100	0.0012	-0.2107	0.0147	0.0000	0.8101	0.7184	4.6960	4.6558
404	BEAM	-0.1425	0.0100	0.0012	-0.2107	0.0147	0.0000	0.8101	0.7184	4.6960	4.6558
404	BEAM	-0.1425	0.0100	0.0012	-0.2107	0.0147	0.0000	0.8101	0.7184	4.6960	4.6558
404	BEAM	-0.1425	0.0100	0.0012	-0.2107	0.0147	0.0000	0.8101	0.7184	4.6960	4.6558
404	BEAM	-0.1425	0.0100	0.0012	-0.2107	0.0147	0.0000	0.8101	0.7184	4.6960	4.6558
404	BEAM	-0.1425	0.0100	0.0012	-0.2107	0.0147	0.0000	0.8101	0.7184	4.6960	4.6558
404	BEAM	-0.1425	0.0100	0.0012	-0.2107	0.0147	0.0000	0.8101	0.7184	4.6960	4.6558
405	BEAM	-0.1425	0.0100	0.0012	-0.2107	0.0147	0.0000	0.8101	0.7184	4.6960	4.6558

Crossection - Beams - Eccentricity

Elem	Type	EY1 [m]	EZ1 [m]	Beta1 [Deg]	EY2 [m]	EZ2 [m]	Beta2 [Deg]	Y1 [m]	Y2 [m]	Z1 [m]	Z2 [m]
405	BEAM	-0.1425	0.0100	0.0012	-0.2107	0.0147	0.0000	0.8101	0.7184	4.6960	4.6558
405	BEAM	-0.1425	0.0100	0.0012	-0.2107	0.0147	0.0000	0.8101	0.7184	4.6960	4.6558
405	BEAM	-0.1425	0.0100	0.0012	-0.2107	0.0147	0.0000	0.8101	0.7184	4.6960	4.6558
405	BEAM	-0.1425	0.0100	0.0012	-0.2107	0.0147	0.0000	0.8101	0.7184	4.6960	4.6558
405	BEAM	-0.1425	0.0100	0.0012	-0.2107	0.0147	0.0000	0.8101	0.7184	4.6960	4.6558
405	BEAM	-0.1425	0.0100	0.0012	-0.2107	0.0147	0.0000	0.8101	0.7184	4.6960	4.6558
405	BEAM	-0.1425	0.0100	0.0012	-0.2107	0.0147	0.0000	0.8101	0.7184	4.6960	4.6558
405	BEAM	-0.1425	0.0100	0.0012	-0.2107	0.0147	0.0000	0.8101	0.7184	4.6960	4.6558
405	BEAM	-0.0726	0.0051	0.0012	-0.1364	0.0095	0.0000	0.8800	0.6485	4.6911	4.6607
406	BEAM	-0.0726	0.0051	0.0012	-0.1364	0.0095	0.0000	0.8800	0.6485	4.6911	4.6607
406	BEAM	-0.0726	0.0051	0.0012	-0.1364	0.0095	0.0000	0.8800	0.6485	4.6911	4.6607
406	BEAM	-0.0726	0.0051	0.0012	-0.1364	0.0095	0.0000	0.8800	0.6485	4.6911	4.6607
406	BEAM	-0.0726	0.0051	0.0012	-0.1364	0.0095	0.0000	0.8800	0.6485	4.6911	4.6607
406	BEAM	-0.0726	0.0051	0.0012	-0.1364	0.0095	0.0000	0.8800	0.6485	4.6911	4.6607
406	BEAM	-0.0726	0.0051	0.0012	-0.1364	0.0095	0.0000	0.8800	0.6485	4.6911	4.6607
406	BEAM	-0.0726	0.0051	0.0012	-0.1364	0.0095	0.0000	0.8800	0.6485	4.6911	4.6607
406	BEAM	-0.0726	0.0051	0.0012	-0.1364	0.0095	0.0000	0.8800	0.6485	4.6911	4.6607
406	BEAM	-0.0726	0.0051	0.0012	-0.1364	0.0095	0.0000	0.8800	0.6485	4.6911	4.6607
406	BEAM	-0.0726	0.0051	0.0012	-0.1364	0.0095	0.0000	0.8800	0.6485	4.6911	4.6607
407	BEAM	-0.0726	0.0051	0.0012	-0.1364	0.0095	0.0000	0.8800	0.6485	4.6911	4.6607
407	BEAM	-0.0726	0.0051	0.0012	-0.1364	0.0095	0.0000	0.8800	0.6485	4.6911	4.6607
407	BEAM	-0.0726	0.0051	0.0012	-0.1364	0.0095	0.0000	0.8800	0.6485	4.6911	4.6607
407	BEAM	-0.0726	0.0051	0.0012	-0.1364	0.0095	0.0000	0.8800	0.6485	4.6911	4.6607
407	BEAM	-0.0726	0.0051	0.0012	-0.1364	0.0095	0.0000	0.8800	0.6485	4.6911	4.6607
407	BEAM	-0.0726	0.0051	0.0012	-0.1364	0.0095	0.0000	0.8800	0.6485	4.6911	4.6607
407	BEAM	-0.0726	0.0051	0.0012	-0.1364	0.0095	0.0000	0.8800	0.6485	4.6911	4.6607
407	BEAM	-0.0726	0.0051	0.0012	-0.1364	0.0095	0.0000	0.8800	0.6485	4.6911	4.6607
407	BEAM	-0.0726	0.0051	0.0012	-0.1364	0.0095	0.0000	0.8800	0.6485	4.6911	4.6607
408	BEAM	-0.0726	0.0051	0.0012	-0.1364	0.0095	0.0000	0.8800	0.6485	4.6911	4.6607
408	BEAM	-0.0726	0.0051	0.0012	-0.1364	0.0095	0.0000	0.8800	0.6485	4.6911	4.6607
408	BEAM	-0.0726	0.0051	0.0012	-0.1364	0.0095	0.0000	0.8800	0.6485	4.6911	4.6607
408	BEAM	-0.0726	0.0051	0.0012	-0.1364	0.0095	0.0000	0.8800	0.6485	4.6911	4.6607
408	BEAM	-0.0726	0.0051	0.0012	-0.1364	0.0095	0.0000	0.8800	0.6485	4.6911	4.6607
408	BEAM	-0.0726	0.0051	0.0012	-0.1364	0.0095	0.0000	0.8800	0.6485	4.6911	4.6607
408	BEAM	-0.0726	0.0051	0.0012	-0.1364	0.0095	0.0000	0.8800	0.6485	4.6911	4.6607
408	BEAM	-0.0726	0.0051	0.0012	-0.1364	0.0095	0.0000	0.8800	0.6485	4.6911	4.6607
408	BEAM	-0.1425	0.0100	0.0012	-0.2107	0.0147	0.0000	0.8101	0.7184	4.6960	4.6558
409	BEAM	-0.1425	0.0100	0.0012	-0.2107	0.0147	0.0000	0.8101	0.7184	4.6960	4.6558
409	BEAM	-0.1425	0.0100	0.0012	-0.2107	0.0147	0.0000	0.8101	0.7184	4.6960	4.6558
409	BEAM	-0.1425	0.0100	0.0012	-0.2107	0.0147	0.0000	0.8101	0.7184	4.6960	4.6558
409	BEAM	-0.1425	0.0100	0.0012	-0.2107	0.0147	0.0000	0.8101	0.7184	4.6960	4.6558
409	BEAM	-0.1425	0.0100	0.0012	-0.2107	0.0147	0.0000	0.8101	0.7184	4.6960	4.6558
409	BEAM	-0.1425	0.0100	0.0012	-0.2107	0.0147	0.0000	0.8101	0.7184	4.6960	4.6558
409	BEAM	-0.1425	0.0100	0.0012	-0.2107	0.0147	0.0000	0.8101	0.7184	4.6960	4.6558
409	BEAM	-0.1425	0.0100	0.0012	-0.2107	0.0147	0.0000	0.8101	0.7184	4.6960	4.6558
409	BEAM	-0.1425	0.0100	0.0012	-0.2107	0.0147	0.0000	0.8101	0.7184	4.6960	4.6558
409	BEAM	-0.1425	0.0100	0.0012	-0.2107	0.0147	0.0000	0.8101	0.7184	4.6960	4.6558
410	BEAM	-0.1425	0.0100	0.0012	-0.2107	0.0147	0.0000	0.8101	0.7184	4.6960	4.6558
410	BEAM	-0.1425	0.0100	0.0012	-0.2107	0.0147	0.0000	0.8101	0.7184	4.6960	4.6558
410	BEAM	-0.1425	0.0100	0.0012	-0.2107	0.0147	0.0000	0.8101	0.7184	4.6960	4.6558
410	BEAM	-0.1425	0.0100	0.0012	-0.2107	0.0147	0.0000	0.8101	0.7184	4.6960	4.6558
410	BEAM	-0.1425	0.0100	0.0012	-0.2107	0.0147	0.0000	0.8101	0.7184	4.6960	4.6558
410	BEAM	-0.1425	0.0100	0.0012	-0.2107	0.0147	0.0000	0.8101	0.7184	4.6960	4.6558
410	BEAM	-0.1425	0.0100	0.0012	-0.2107	0.0147	0.0000	0.8101	0.7184	4.6960	4.6558
410	BEAM	-0.1425	0.0100	0.0012	-0.2107	0.0147	0.0000	0.8101	0.7184	4.6960	4.6558
410	BEAM	-0.1425	0.0100	0.0012	-0.2107	0.0147	0.0000	0.8101	0.7184	4.6960	4.6558
411	BEAM	-0.1425	0.0100	0.0012	-0.2107	0.0147	0.0000	0.8101	0.7184	4.6960	4.6558
411	BEAM	-0.1425	0.0100	0.0012	-0.2107	0.0147	0.0000	0.8101	0.7184	4.6960	4.6558

Crossection - Beams - Eccentricity

Elem	Type	EY1 [m]	EZ1 [m]	Beta1 [Deg]	EY2 [m]	EZ2 [m]	Beta2 [Deg]	Y1 [m]	Y2 [m]	Z1 [m]	Z2 [m]
411	BEAM	-0.0726	0.0051	0.0012	-0.1364	0.0095	0.0000	0.8800	0.6485	4.6911	4.6607
411	BEAM	-0.0726	0.0051	0.0012	-0.1364	0.0095	0.0000	0.8800	0.6485	4.6911	4.6607
411	BEAM	-0.0726	0.0051	0.0012	-0.1364	0.0095	0.0000	0.8800	0.6485	4.6911	4.6607
411	BEAM	-0.0726	0.0051	0.0012	-0.1364	0.0095	0.0000	0.8800	0.6485	4.6911	4.6607
411	BEAM	-0.0726	0.0051	0.0012	-0.1364	0.0095	0.0000	0.8800	0.6485	4.6911	4.6607
411	BEAM	-0.0726	0.0051	0.0012	-0.1364	0.0095	0.0000	0.8800	0.6485	4.6911	4.6607
411	BEAM	-0.0726	0.0051	0.0012	-0.1364	0.0095	0.0000	0.8800	0.6485	4.6911	4.6607
411	BEAM	-0.0726	0.0051	0.0012	-0.1364	0.0095	0.0000	0.8800	0.6485	4.6911	4.6607
412	BEAM	-0.0726	0.0051	0.0012	-0.1364	0.0095	0.0000	0.8800	0.6485	4.6911	4.6607
412	BEAM	-0.0726	0.0051	0.0012	-0.1364	0.0095	0.0000	0.8800	0.6485	4.6911	4.6607
412	BEAM	-0.0726	0.0051	0.0012	-0.1364	0.0095	0.0000	0.8800	0.6485	4.6911	4.6607
412	BEAM	-0.0726	0.0051	0.0012	-0.1364	0.0095	0.0000	0.8800	0.6485	4.6911	4.6607
412	BEAM	-0.0726	0.0051	0.0012	-0.1364	0.0095	0.0000	0.8800	0.6485	4.6911	4.6607
412	BEAM	-0.0726	0.0051	0.0012	-0.1364	0.0095	0.0000	0.8800	0.6485	4.6911	4.6607
412	BEAM	-0.0726	0.0051	0.0012	-0.1364	0.0095	0.0000	0.8800	0.6485	4.6911	4.6607
412	BEAM	-0.0726	0.0051	0.0012	-0.1364	0.0095	0.0000	0.8800	0.6485	4.6911	4.6607
412	BEAM	-0.0726	0.0051	0.0012	-0.1364	0.0095	0.0000	0.8800	0.6485	4.6911	4.6607
412	BEAM	-0.0726	0.0051	0.0012	-0.1364	0.0095	0.0000	0.8800	0.6485	4.6911	4.6607
413	BEAM	-0.0726	0.0051	0.0012	-0.1364	0.0095	0.0000	0.8800	0.6485	4.6911	4.6607
413	BEAM	-0.0726	0.0051	0.0012	-0.1364	0.0095	0.0000	0.8800	0.6485	4.6911	4.6607
413	BEAM	-0.0726	0.0051	0.0012	-0.1364	0.0095	0.0000	0.8800	0.6485	4.6911	4.6607
413	BEAM	-0.0726	0.0051	0.0012	-0.1364	0.0095	0.0000	0.8800	0.6485	4.6911	4.6607
413	BEAM	-0.0726	0.0051	0.0012	-0.1364	0.0095	0.0000	0.8800	0.6485	4.6911	4.6607
413	BEAM	-0.0726	0.0051	0.0012	-0.1364	0.0095	0.0000	0.8800	0.6485	4.6911	4.6607
413	BEAM	-0.0726	0.0051	0.0012	-0.1364	0.0095	0.0000	0.8800	0.6485	4.6911	4.6607
413	BEAM	-0.0726	0.0051	0.0012	-0.1364	0.0095	0.0000	0.8800	0.6485	4.6911	4.6607
413	BEAM	-0.0726	0.0051	0.0012	-0.1364	0.0095	0.0000	0.8800	0.6485	4.6911	4.6607
413	BEAM	-0.0726	0.0051	0.0012	-0.1364	0.0095	0.0000	0.8800	0.6485	4.6911	4.6607
414	BEAM	-0.0726	0.0051	0.0012	-0.1364	0.0095	0.0000	0.8800	0.6485	4.6911	4.6607
414	BEAM	-0.0726	0.0051	0.0012	-0.1364	0.0095	0.0000	0.8800	0.6485	4.6911	4.6607
414	BEAM	-0.0726	0.0051	0.0012	-0.1364	0.0095	0.0000	0.8800	0.6485	4.6911	4.6607
414	BEAM	-0.0726	0.0051	0.0012	-0.1364	0.0095	0.0000	0.8800	0.6485	4.6911	4.6607
414	BEAM	-0.0726	0.0051	0.0012	-0.1364	0.0095	0.0000	0.8800	0.6485	4.6911	4.6607
414	BEAM	-0.0726	0.0051	0.0012	-0.1364	0.0095	0.0000	0.8800	0.6485	4.6911	4.6607
414	BEAM	-0.0726	0.0051	0.0012	-0.1364	0.0095	0.0000	0.8800	0.6485	4.6911	4.6607
2000	BEAM	0.0000	0.0000	0.0137	0.0000	0.0000	0.0000	0.7000	0.7000	0.7000	0.7000
2000	BEAM	0.0000	0.0000	0.0137	0.0000	0.0000	0.0000	0.7000	0.7000	0.7000	0.7000
2000	BEAM	0.0000	0.0000	0.0137	0.0000	0.0000	0.0000	0.7000	0.7000	0.7000	0.7000
2000	BEAM	0.0000	0.0000	0.0137	0.0000	0.0000	0.0000	0.7000	0.7000	0.7000	0.7000
2000	BEAM	0.0000	0.0000	0.0137	0.0000	0.0000	0.0000	0.7000	0.7000	0.7000	0.7000
2000	BEAM	0.0000	0.0000	0.0137	0.0000	0.0000	0.0000	0.7000	0.7000	0.7000	0.7000
2000	BEAM	0.0000	0.0000	0.0137	0.0000	0.0000	0.0000	0.7000	0.7000	0.7000	0.7000
2000	BEAM	0.0000	0.0000	0.0137	0.0000	0.0000	0.0000	0.7000	0.7000	0.7000	0.7000
2100	BEAM	0.0000	0.0000	0.0137	0.0000	0.0000	0.0000	0.7000	0.7000	0.7000	0.7000
2100	BEAM	0.0000	0.0000	0.0137	0.0000	0.0000	0.0000	0.7000	0.7000	0.7000	0.7000
2100	BEAM	0.0000	0.0000	0.0137	0.0000	0.0000	0.0000	0.7000	0.7000	0.7000	0.7000
2100	BEAM	0.0000	0.0000	0.0137	0.0000	0.0000	0.0000	0.7000	0.7000	0.7000	0.7000
2100	BEAM	0.0000	0.0000	0.0137	0.0000	0.0000	0.0000	0.7000	0.7000	0.7000	0.7000
2100	BEAM	0.0000	0.0000	0.0137	0.0000	0.0000	0.0000	0.7000	0.7000	0.7000	0.7000
2100	BEAM	0.0000	0.0000	0.0137	0.0000	0.0000	0.0000	0.7000	0.7000	0.7000	0.7000
2100	BEAM	0.0000	0.0000	0.0137	0.0000	0.0000	0.0000	0.7000	0.7000	0.7000	0.7000

6 CONDICIONES DE APOYO

Spring Constants						
Spring	CX	CY	CZ	CMX	CMY	CMZ
	kN/m	kN/m	kN/m	kNm	kNm	kNm
10000	1e8	1e8	1e8	1e8	1e8	1e8
10001	1e8	1565	1565	0	0	0
10002	1e8	1565	1565	0	0	0
13000	1e8	1e8	1e8	1e8	1e8	1e8
13001	1e8	1565	1565	0	0	0
13002	1e8	1565	1565	0	0	0
20000	1e8	1e8	1e8	1e8	1e8	1e8
20100	1e8	6627	6627	0	0	0
21000	1e8	1e8	1e8	1e8	1e8	1e8
21100	1e8	6627	6627	0	0	0

APÉNDICE 2

ACCIONES INTRODUCIDAS AL MODELO DE CÁLCULO

Contents

1	ACCIONES INDIVIDUALES	1
2	DEFINICIÓN DE SUMATORIOS DE CARGAS	9
3	COMBINACIONES DE ACCIONES	10
4	DEFINICIÓN DE FASES CONSTRUCTIVAS	11

1 ACCIONES INDIVIDUALES

Load Set:	LC_temppos									
T	temperature									
	From	To	Step		Alpha	DT-G	DT-Y	H-Y	DT-Z	H-Z
T	4001	4146	1		0.00e+00	36.38	0.00	0.00	0.00	0.00

Load Set:	LC_tempneg									
T	temperature									
	From	To	Step		Alpha	DT-G	DT-Y	H-Y	DT-Z	H-Z
T	4001	4146	1		0.00e+00	-24.32	0.00	0.00	0.00	0.00

Load Set:	LC_gradpos									
T	temperature									
	From	To	Step		Alpha	DT-G	DT-Y	H-Y	DT-Z	H-Z
T	1001	1146	1		0.00e+00	18.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Load Set:	LC_gradneg									
T	temperature									
	From	To	Step		Alpha	DT-G	DT-Y	H-Y	DT-Z	H-Z
T	1001	1146	1		0.00e+00	-10.00	0.00	0.00	0.00	0.00

load case: LC_pp_pilas

Duration: PERMANENT
LoadInfo: PP_hor

Loads:

	LSet	Fact	From	To	Step	proj	inp1	inp2	inp3	inp4	inp5	inp6
load without self-weight mass - direction vector r no						p	Rx	Ry	Rz	Gam		
G0	no LSet		20001	20008	1	0.00	0.00	-1.00	0.00	0.00		
G0	no LSet		21001	21008	1	0.00	0.00	-1.00	0.00	0.00		

load case: LC_pp_cajon_1

Duration: PERMANENT
LoadInfo: PP_met

Loads:

	LSet	Fact	From	To	Step	proj	inp1	inp2	inp3	inp4	inp5	inp6
load without self-weight mass - direction vector r no						p	Rx	Ry	Rz	Gam		
G0	no LSet		1001	1050	1	0.00	0.00	-1.00	0.00	0.00		
G0	no LSet		1097	1146	1	0.00	0.00	-1.00	0.00	0.00		

load case: LC_pp_cajon_2

Duration: PERMANENT
LoadInfo: PP_met

Loads:

	LSet	Fact	From	To	Step	proj	inp1	inp2	inp3	inp4	inp5	inp6
load without self-weight mass - direction vector r no						p	Rx	Ry	Rz	Gam		
G0	no LSet		1052	1095	1	0.00	0.00	-1.00	0.00	0.00		

load case: LC_pp_cajon_3

Duration: PERMANENT
LoadInfo: PP_met

Loads:

	LSet	Fact	From	To	Step	proj	inp1	inp2	inp3	inp4	inp5	inp6
load without self-weight mass - direction vector r no						p	Rx	Ry	Rz	Gam		
G0	no LSet		1051	1096	45	0.00	0.00	-1.00	0.00	0.00		

load case: LC_pp_relleno

Duration: PERMANENT
LoadInfo: PP_hor

Loads:

	LSet	Fact	From	To	Step	proj	inp1	inp2	inp3	inp4	inp5	inp6
nodal point load							Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz
F	no LSet		102	246	144		0.00	-250.00	0.00	0.00	0.00	0.00
centric uniform load (global)						p	Qx	Qy	Qz			
QG	no LSet		1003	1014	1	0.00	0.00	-65.00	0.00			
QG	no LSet		1133	1144	1	0.00	0.00	-65.00	0.00			

load case: LC_pp_losa_pilas

Duration: PERMANENT
LoadInfo: PP_hor

Loads:

	LSet	Fact	From	To	Step	proj	inp1	inp2	inp3	inp4	inp5	inp6
GPl0	no LSet		2036	2058	1	0.00	0.00	-1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
GPl0	no LSet		2089	2111	1	0.00	0.00	-1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
GPl0	no LSet		3036	3058	1	0.00	0.00	-1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
GPl0	no LSet		3089	3111	1	0.00	0.00	-1.00	0.00	0.00	0.00	0.00

load case: LC_pp_losa_resto

Duration: PERMANENT
LoadInfo: PP_hor

Loads:

	LSet	Fact	From	To	Step	proj	inp1	inp2	inp3	inp4	inp5	inp6
GPl0	no LSet		2001	2035	1	0.00	0.00	-1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
GPl0	no LSet		2059	2088	1	0.00	0.00	-1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
GPl0	no LSet		2112	2146	1	0.00	0.00	-1.00	0.00	0.00	0.00	0.00

load case: LC_rcp

Duration: PERMANENT
LoadInfo: RCP

Loads:

	LSet	Fact	From	To	Step	proj	inp1	inp2	inp3	inp4	inp5	inp6
centric uniform load (global)						p	Qx	Qy	Qz			
QG	no LSet		4001	4146	1	0.00	0.00	-20.00	0.00			

load case: LC_TEMP1

Duration: NONPERMANENT
LoadInfo:

Loads:

	LSet	Fact	From	To	Step	proj	inp1	inp2	inp3	inp4	inp5	inp6
temperature							Alpha	DT-G	DT-Y	H-Y	DT-Z	H-Z
T	LC_gradp	1	1001	1146	1		0.00e+00	18.00	0.00	0.00	0.00	0.00
temperature							Alpha	DT-G	DT-Y	H-Y	DT-Z	H-Z
T	LC_tempp	0.35	4001	4146	1		0.00e+00	36.38	0.00	0.00	0.00	0.00

load case: LC_TEMP2

Duration: NONPERMANENT
LoadInfo:

Loads:

	LSet	Fact	From	To	Step	proj	inp1	inp2	inp3	inp4	inp5	inp6
temperature							Alpha	DT-G	DT-Y	H-Y	DT-Z	H-Z
T	LC_gradp	1	1001	1146	1		0.00e+00	18.00	0.00	0.00	0.00	0.00
temperature							Alpha	DT-G	DT-Y	H-Y	DT-Z	H-Z
T	LC_tempn	0.35	4001	4146	1		0.00e+00	-24.32	0.00	0.00	0.00	0.00

load case: LC_TEMP3

Duration: NONPERMANENT
LoadInfo:

Loads:

	LSet	Fact	From	To	Step	proj	inp1	inp2	inp3	inp4	inp5	inp6
temperature							Alpha	DT-G	DT-Y	H-Y	DT-Z	H-Z
T	LC_gradn	1	1001	1146	1		0.00e+00	-10.00	0.00	0.00	0.00	0.00
temperature							Alpha	DT-G	DT-Y	H-Y	DT-Z	H-Z
T	LC_tempp	0.35	4001	4146	1		0.00e+00	36.38	0.00	0.00	0.00	0.00

load case: LC_TEMP4

Duration: NONPERMANENT
LoadInfo:

Loads:

	LSet	Fact	From	To	Step	proj	inp1	inp2	inp3	inp4	inp5	inp6
temperature							Alpha	DT-G	DT-Y	H-Y	DT-Z	H-Z
T	LC_gradn	1	1001	1146	1		0.00e+00	-10.00	0.00	0.00	0.00	0.00
temperature							Alpha	DT-G	DT-Y	H-Y	DT-Z	H-Z
T	LC_tempn	0.35	4001	4146	1		0.00e+00	-24.32	0.00	0.00	0.00	0.00

load case: LC_TEMP5

Duration: NONPERMANENT
LoadInfo:

Loads:

	LSet	Fact	From	To	Step	proj	inp1	inp2	inp3	inp4	inp5	inp6
temperature							Alpha	DT-G	DT-Y	H-Y	DT-Z	H-Z
T	LC_gradp	0.75	1001	1146	1		0.00e+00	18.00	0.00	0.00	0.00	0.00
temperature							Alpha	DT-G	DT-Y	H-Y	DT-Z	H-Z
T	LC_tempp	1	4001	4146	1		0.00e+00	36.38	0.00	0.00	0.00	0.00

load case: LC_TEMP6

Duration: NONPERMANENT
LoadInfo:

Loads:

	LSet	Fact	From	To	Step	proj	inp1	inp2	inp3	inp4	inp5	inp6
temperature							Alpha	DT-G	DT-Y	H-Y	DT-Z	H-Z
T	LC_gradp	0.75	1001	1146	1		0.00e+00	18.00	0.00	0.00	0.00	0.00
temperature							Alpha	DT-G	DT-Y	H-Y	DT-Z	H-Z
T	LC_tempn	1	4001	4146	1		0.00e+00	-24.32	0.00	0.00	0.00	0.00

load case: LC_TEMP7

Duration: NONPERMANENT
LoadInfo:

Loads:

	LSet	Fact	From	To	Step	proj	inp1	inp2	inp3	inp4	inp5	inp6
temperature							Alpha	DT-G	DT-Y	H-Y	DT-Z	H-Z
T	LC_gradn	0.75	1001	1146	1		0.00e+00	-10.00	0.00	0.00	0.00	0.00
temperature							Alpha	DT-G	DT-Y	H-Y	DT-Z	H-Z
T	LC_tempp	1	4001	4146	1		0.00e+00	36.38	0.00	0.00	0.00	0.00

load case: LC_TEMP8

Duration: NONPERMANENT
LoadInfo:

Loads:

	LSet	Fact	From	To	Step	proj	inp1	inp2	inp3	inp4	inp5	inp6
temperature							Alpha	DT-G	DT-Y	H-Y	DT-Z	H-Z
T	LC_gradn	0.75	1001	1146	1		0.00e+00	-10.00	0.00	0.00	0.00	0.00
temperature							Alpha	DT-G	DT-Y	H-Y	DT-Z	H-Z
T	LC_tempn	1	4001	4146	1		0.00e+00	-24.32	0.00	0.00	0.00	0.00

load case: LC_frenado

Duration: NONPERMANENT
LoadInfo:

Loads:

	LSet	Fact	From	To	Step	proj	inp1	inp2	inp3	inp4	inp5	inp6
eccentric uniform load (local)			plus member eccentri			p	Qx	Qy	Qz	Ey	Ez	
QEYL	no LSet		4002	4145	1	0.00	7.70	0.00	0.00	0.33	0.00	

load case: LC_derrape

Duration: NONPERMANENT
LoadInfo:

Loads:

	LSet	Fact	From	To	Step	proj	inp1	inp2	inp3	inp4	inp5	inp6
eccentric uniform load (local)			plus member eccentri			p	Qx	Qy	Qz	Ey	Ez	
QEYL	no LSet		4002	4145	1	0.00	0.00	0.00	1.93	0.33	0.00	

load case: LC_centrifuga1

Duration: NONPERMANENT
LoadInfo:

Loads:

	LSet	Fact	From	To	Step	proj	inp1	inp2	inp3	inp4	inp5	inp6
eccentric uniform load (local)			plus member eccentri			p	Qx	Qy	Qz	Ey	Ez	
QEYL	no LSet		4001	4002	1	0.00	0.00	0.00	200.00	0.33	0.00	

load case: LC_centrifuga2

Duration: NONPERMANENT
LoadInfo:

Loads:

	LSet	Fact	From	To	Step	proj	inp1	inp2	inp3	inp4	inp5	inp6
eccentric uniform load (local)			plus member eccentri			p	Qx	Qy	Qz	Ey	Ez	
QEYL	no LSet		4046	4047	1	0.00	0.00	0.00	200.00	0.33	0.00	

load case: LC_centrifuga3

Duration: NONPERMANENT
LoadInfo:

Loads:

	LSet	Fact	From	To	Step	proj	inp1	inp2	inp3	inp4	inp5	inp6
eccentric uniform load (local)			plus member eccentri			p	Qx	Qy	Qz	Ey	Ez	
QEYL	no LSet		4073	4074	1	0.00	0.00	0.00	200.00	0.33	0.00	

load case: LC_centrifuga4

Duration: NONPERMANENT
LoadInfo:

Loads:

	LSet	Fact	From	To	Step	proj	inp1	inp2	inp3	inp4	inp5	inp6
eccentric uniform load (local)			plus member eccentri			p	Qx	Qy	Qz	Ey	Ez	
QEYL	no LSet		4100	4101	1	0.00	0.00	0.00	200.00	0.33	0.00	

load case: LC_centrifuga5

Duration: NONPERMANENT
LoadInfo:

Loads:

	LSet	Fact	From	To	Step	proj	inp1	inp2	inp3	inp4	inp5	inp6
eccentric uniform load (local) plus member eccentri						p	Qx	Qy	Qz	Ey	Ez	
QEYL	no LSet		4145	4146	1	0.00	0.00	0.00	200.00	0.33	0.00	

load case: LC_Viento_tra_ex

Duration: NONPERMANENT
LoadInfo:

Loads:

	LSet	Fact	From	To	Step	proj	inp1	inp2	inp3	inp4	inp5	inp6
eccentric uniform load (global) plus member eccent						p	Qx	Qy	Qz	Ey	Ez	
QEYG	no LSet		4001	4146	1	0.00	-4.60	0.00	-3.79	1.06	0.00	

load case: LC_Viento_ver_ex

Duration: NONPERMANENT
LoadInfo:

Loads:

	LSet	Fact	From	To	Step	proj	inp1	inp2	inp3	inp4	inp5	inp6
eccentric uniform load (global) plus member eccent						p	Qx	Qy	Qz	Ey	Ez	
QEYG	no LSet		4001	4146	1	0.00	0.00	-9.98	0.00	0.00	2.34	

load case: LC_Vien_pilas_ex

Duration: NONPERMANENT
LoadInfo:

Loads:

	LSet	Fact	From	To	Step	proj	inp1	inp2	inp3	inp4	inp5	inp6
centric uniform load (global)						p	Qx	Qy	Qz			
QG	no LSet		20001	20008	1	0.00	-1.53	0.00	-1.28			
QG	no LSet		21001	21008	1	0.00	-1.53	0.00	-1.28			

load case: LC_Viento_tra_in

Duration: NONPERMANENT
LoadInfo:

Loads:

	LSet	Fact	From	To	Step	proj	inp1	inp2	inp3	inp4	inp5	inp6
eccentric uniform load (global) plus member eccent						p	Qx	Qy	Qz	Ey	Ez	
QEYG	no LSet		4001	4146	1	0.00	4.60	0.00	3.79	1.06	0.00	

load case: LC_Viento_ver_in

Duration: NONPERMANENT
LoadInfo:

Loads:

	LSet	Fact	From	To	Step	proj	inp1	inp2	inp3	inp4	inp5	inp6
eccentric uniform load (global) plus member eccent						p	Qx	Qy	Qz	Ey	Ez	
QEYG	no LSet		4001	4146	1	0.00	0.00	-9.98	0.00	0.00	-2.34	

load case: LC_Vien_pilas_in

Duration: NONPERMANENT
LoadInfo:

Loads:

	LSet	Fact	From	To	Step	proj	inp1	inp2	inp3	inp4	inp5	inp6
centric uniform load (global)						p	Qx	Qy	Qz			
QG	no LSet		20001	20008	1	0.00	1.53	0.00	1.28			
QG	no LSet		21001	21008	1	0.00	1.53	0.00	1.28			

2 DEFINICIÓN DE SUMATORIOS DE CARGAS

Name	Sum LC	Stg	Skipped	LC	Desc
PP_m	**SUM_PP_met**	STG_pp_		LC_pp_cajo	
	SUM_TOT	STG_pp_		LC_pp_riost	
	SUM_TOT_RF	STG_pp_		LC_pp_cajo	
		STG_unio		LC_pp_cajo	
		STG_unio		LC_UNION	
RF	**SUM_RF**	STG_pp_		LC_RF_0	
	SUM_TOT_RF	STG_pp_l		LC_RF_1	
		STG_rcp		LC_RF_2	
		STG_RF_		LC_RF_inf	
RCP	**SUM_TOT**	STG_rcp		LC_rcp	
	SUM_TOT_RF	STG_rcp		LC_rcp	
PP_ho	**SUM_PP_hor**	STG_pp_		LC_pp_pilas	
	SUM_TOT	STG_pp_l		LC_pp_losa	
	SUM_TOT_RF	STG_pp_l		LC_pp_losa	
		STG_pp_l		LC_pp_relle	

3 COMBINACIONES DE ACCIONES

		Combinations					
LF/SUP	Rule	(+) / (-)	(+) / (-)	(+) / (-)	(+) / (-)	(+) / (-)	(+) / (-)
		Comb 1	Comb 2	Comb 3	Comb 4	Comb 5	Comb 6
SUM_TOT	SupAddLc	1.00	1.00		0.00 / 1.00	1.00 / 1.35	1.00 / 1.35
SCU.sup	SupAddSup	0.00 / 0.40	0.00 / 1.00	0.00 / 0.40	0.00 / 0.40	0.00 / 0.54	0.00 / 1.35
Pesados.sup	SupAddSup	0.00 / 0.75	0.00 / 1.00	0.00 / 0.75	0.00 / 0.75	0.00 / 1.01	0.00 / 1.35
Peatones.sup	SupAddSup		0.00 / 0.50	0.00 / 0.20	0.00 / 0.20		0.00 / 0.68
Horizontales.s	SupAddSup	0.00 / 1.00				0.00 / 1.35	
Temp.sup	SupAddSup	0.00 / 0.60	0.00 / 0.60		0.00 / 0.50	0.00 / 0.90	0.00 / 0.90
Viento.sup	SupAddSup	0.00 / 0.60	0.00 / 0.60			0.00 / 0.90	0.00 / 0.90
SUM_RF	SupAddLc	0.00 / 1.00	0.00 / 1.00		0.00 / 1.00	0.00 / 1.35	0.00 / 1.35

		Comb 7					
SUM_TOT	SupAddLc	1.00					
SCU.sup	SupAddSup						
Pesados.sup	SupAddSup						
Peatones.sup	SupAddSup						
Horizontales.s	SupAddSup						
Temp.sup	SupAddSup	0.00 / 0.50					
Viento.sup	SupAddSup						
SUM_RF	SupAddLc	0.00 / 1.00					

4 DEFINICIÓN DE FASES CONSTRUCTIVAS

Stage	STG_pp_pilas Ejecución de las pilas				Start time Duration	0 7
Activation	*From*	*To*	*Step*			
	20000	20008	1			
	21000	21008	1			
Action	*Input-1*	*Input-2*	*Input-3*	*Output-1*	*Output-2*	*dT*
Calc	LC_pp_pilas				*	
Creep	1			LC_RF_0	*	7

Stage	STG_pp_cajon_1 Instalación de los tramos extremos de c				Start time Duration	7 0
Activation	*From*	*To*	*Step*			
	1001	1050	1			
	1097	1146	1			
	10000	10002	1			
	11047					
	11101					
	12047					
	12101					
	13000	13002	1			
Action	*Input-1*	*Input-2*	*Input-3*	*Output-1*	*Output-2*	*dT*
Calc	LC_pp_cajon_1				*	
Calc	LC_pp_riostras				*	
DgmSet	Tensiones_cons			Tens_01		

Stage	STG_pp_cajon_2 Instalación del tramo central de cajón				Start time Duration	7 0
Activation	*From*	*To*	*Step*			
	1052	1095	1			
	11053					
	11095					
	12053					
	12095					
Action	*Input-1*	*Input-2*	*Input-3*	*Output-1*	*Output-2*	*dT*
Calc	LC_pp_cajon_2				*	
DgmSet	Tensiones_cons			Tens_01b		

Stage	STG_union Unión entre tramos y desapeo				Start time Duration	7 0
Activation	*From*	*To*	*Step*			
	1051					
	1096					
	20100					
	21100					
Deactivation	*From*	*To*	*Step*			
	11047					
	11053					
	11095					
	11101					
	12047					
	12053					
	12095					
	12101					
Action	*Input-1*	*Input-2*	*Input-3*	*Output-1*	*Output-2*	*dT*
Calc	LC_pp_cajon_3				*	
Calc	LC_UNION				*	

Stage	STG_pp_losa_pila Hormigonado de las losas inferiores y l				Start time Duration	7 0
Action	*Input-1*	*Input-2*	*Input-3*	*Output-1*	*Output-2*	*dT*
Calc	LC_pp_losa_pilas				*	
DgmSet	Tensiones_cons			Tens_02		

Stage	STG_pp_losa_rest Hormigonado del resto de la losa superi				Start time Duration	7 3
Activation	*From*	*To*	*Step*			
	2036	2058	1			
	2089	2111	1			
	3036	3058	1			
	3089	3111	1			
	4036	4058	1			
	4089	4111	1			
Action	*Input-1*	*Input-2*	*Input-3*	*Output-1*	*Output-2*	*dT*
Creep	3			LC_RF_1	*	3
Calc	LC_pp_losa_resto				*	
Calc	LC_pp_relleno				*	
DgmSet	Tensiones_cons			Tens_03		
Calc	LC_PRUEBA				*	

Stage	STG_rcp Instalación del resto de cargas permane				Start time Duration	10 7
Activation	*From*	*To*	*Step*			
	2001	2035	1			
	2059	2088	1			
	2112	2146	1			
	4001	4035	1			
	4059	4088	1			
	4112	4146	1			
Action	*Input-1*	*Input-2*	*Input-3*	*Output-1*	*Output-2*	*dT*
Creep	3			LC_RF_2	*	7
Calc	LC_rcp				*	
DgmSet	Tensiones_cons			Tens_04		

Stage	STG_RF_inf Desarrollo de los efectos diferidos				Start time Duration	17 10000
Action	*Input-1*	*Input-2*	*Input-3*	*Output-1*	*Output-2*	*dT*
Creep	10			LC_RF_inf	*	10000

Stage	STG_TRAFICO Cargas de tráfico				Start time Duration	10017 0
Action	*Input-1*	*Input-2*	*Input-3*	*Output-1*	*Output-2*	*dT*
Infl	1			*	*	
Infl	2			*	*	
Infl	3			*	*	
SupInit				lane1.sup		
SupInit				lane2.sup		
SupInit				lane3.sup		
SupInit				lane4.sup		
SupInit				lane5.sup		
SupInit				lane6.sup		
SupInit				lane7.sup		
SupInit				lane8.sup		
SupInit				trafico1.sup		
SupInit				trafico2.sup		
SupInit				SCU.sup		

SupInit				Pesados.sup		
SupInit				Peatones.sup		
LiveL	1	1		lane1.sup		
LiveL	2	2		lane2.sup		
LiveL	1	2		lane3.sup		
LiveL	2	1		lane4.sup		
LiveL	1	4		lane5.sup		
LiveL	2	5		lane6.sup		
LiveL	1	5		lane7.sup		
LiveL	1	4		lane8.sup		
LiveL	3	3		Peatones.sup		
SupAddSup	Trafico1.sup	lane1.sup	1			
SupAddSup	Trafico1.sup	lane2.sup	1			
SupAddSup	Trafico2.sup	lane3.sup	1			
SupAddSup	Trafico2.sup	lane4.sup	1			
SupAddSup	SCU.sup	Trafico1.sup				
SupOrSup	SCU.sup	Trafico2.sup				
SupInit				Trafico1.sup		
SupInit				Trafico2.sup		
SupAddSup	Trafico1.sup	lane5.sup	1			
SupAddSup	Trafico1.sup	lane6.sup	1			
SupAddSup	Trafico2.sup	lane7.sup	1			
SupAddSup	Trafico2.sup	lane8.sup	1			
SupAddSup	Pesados.sup	Trafico1.sup				
SupOrSup	Pesados.sup	Trafico2.sup				
Calc	LC_frenado				*	
Calc	LC_centrifuga1				*	
Calc	LC_centrifuga2				*	
Calc	LC_centrifuga3				*	
Calc	LC_centrifuga4				*	
Calc	LC_centrifuga5				*	
Calc	LC_derrape				*	
SupInit				Horizontales.sup		
SupAndLc	Horizontales.sup	LC_centrifuga				
SupOrLc	Horizontales.sup	LC_centrifuga				
SupOrLc	Horizontales.sup	LC_centrifuga				
SupOrLc	Horizontales.sup	LC_centrifuga				
SupOrLc	Horizontales.sup	LC_centrifuga				
SupAndXLc	Horizontales.sup	LC_frenado				
SupAndLc	Horizontales.sup	LC_derrape				
SupInit				gr1.sup		
SupAddSup	gr1.sup	SCU.sup	1			
SupAndSup	gr1.sup	Pesados.sup	1			
SupAndSup	gr1.sup	Peatones.sup	0.5			
SupInit				gr2.sup		
SupAddSup	gr2.sup	SCU.sup	0.4			
SupAndSup	gr2.sup	Pesados.sup	0.75			
SupAndSup	gr2.sup	Horizontales.s	1			

Stage	STG_Temperatura Cargas térmicas				Start time Duration	10017 0
Action	*Input-1*	*Input-2*	*Input-3*	*Output-1*	*Output-2*	*dT*
Calc	LC_TEMP1				*	
Calc	LC_TEMP2				*	
Calc	LC_TEMP3				*	
Calc	LC_TEMP4				*	
Calc	LC_TEMP5				*	
Calc	LC_TEMP6				*	
Calc	LC_TEMP7				*	
Calc	LC_TEMP8				*	
SupInit				Temp.sup		
SupAddLc	Temp.sup	LC_TEMP1				
SupOrLc	Temp.sup	LC_TEMP2				

SupOrLc	Temp.sup	LC_TEMP3				
SupOrLc	Temp.sup	LC_TEMP4				
SupOrLc	Temp.sup	LC_TEMP5				
SupOrLc	Temp.sup	LC_TEMP6				
SupOrLc	Temp.sup	LC_TEMP7				
SupOrLc	Temp.sup	LC_TEMP8				

Stage	STG_Viento Cargas de viento				Start time Duration	10017 0
Action	*Input-1*	*Input-2*	*Input-3*	*Output-1*	*Output-2*	*dT*
Calc	LC_Viento_tra_in				*	
Calc	LC_Viento_tra_ex				*	
Calc	LC_Vien_pilas_in				*	
Calc	LC_Vien_pilas_ex				*	
Calc	LC_Viento_ver_in				*	
Calc	LC_Viento_ver_ex				*	
SupInit				Viento.sup		
SupInit				Viento_in.sup		
SupInit				Viento_ex.sup		
SupAndLc	Viento_in.sup	LC_Viento_tra				
SupAndLc	Viento_in.sup	LC_Viento_ver				
SupAndLc	Viento_in.sup	LC_Vien_pilas				
SupAndLc	Viento_ex.sup	LC_Viento_tra				
SupAndLc	Viento_ex.sup	LC_Viento_ver				
SupAndLc	Viento_ex.sup	LC_Vien_pilas				
SupAddSup	Viento.sup	Viento_in.sup				
SupOrSup	Viento.sup	Viento_ex.sup				

Stage	STG_Comb Combinaciones				Start time Duration	10017 0
Action	*Input-1*	*Input-2*	*Input-3*	*Output-1*	*Output-2*	*dT*
SupInit				ELS_hor.sup		
SupComb	1			ELS_hor.sup		
SupInit				ELS_ver.sup		
SupComb	2			ELS_ver.sup		
SupInit				TraficoFrec.sup		
SupComb	3			TraficoFrec.sup		
SupInit				ELS_freq.sup		
SupComb	4			ELS_freq.sup		
SupInit				ELU_hor.sup		
SupComb	5			ELU_hor.sup		
SupInit				ELU_ver.sup		
SupComb	6			ELU_ver.sup		
SupInit				ELS.sup		
SupAddSup	ELS.sup	ELS_ver.sup				
SupOrSup	ELS.sup	ELS_hor.sup				
SupInit				ELU.sup		
SupAddSup	ELU.sup	ELU_ver.sup				
SupOrSup	ELU.sup	ELU_hor.sup				
SupInit				ELU_check.sup		
UltSup	ELU.sup	Mz	,Total:Join	ELU_check.sup	*	
ShearSup	ELU.sup				ELU_V_check	
DgmSet	ELU_check			ELU_check		
DoRep	Tensiones_freq			Tensiones_freq.xls	Tensiones_fre	
DgmSet	Tensiones_freq			Tensiones_freq		
DoRep	TensCor_freq			TensCor_freq.xls	TensCor_freq.l	
DgmSet	TensCor_freq			TensCor_freq		
DoRep	Tensiones_ELS			Tensiones_car.xls	Tensiones_car	
DgmSet	Tensiones_ELS			Tensiones_car		
DoRep	TensCor_ELS			TensCor_car.xls	TensCor_car.l	
DgmSet	TensCor_ELS			TensCor_car		
DgmSet	Flecha_TaficoFr			Flecha_TraficoFr		

DoRep	Reacciones_SC		Reacciones_SC.xls	Reacciones_S	
DoRep	Reacciones_perm		Reacciones_perm.xl	Reacciones_p	
SupInit			ELS_cuasi.sup		
SupComb	7		ELS_cuasi.sup		
DgmSet	TensionesH_cuasi		TensionesH_cuasi		
DgmSet	TensHsup_ELS		TensHsup_ELS		
DgmSet	TensHinf_ELS		TensHinf_ELS		
DgmSet	TensionesH_cuasi		TensHsup_cuasi		
DgmSet	TensHinf_cuasi		TensHinf_cuasi		

Stage	STG_pp_pilas					sum T	0	from	4/13/2023
	Ejecución de las pilas					delta T	7	to	4/20/2023
	From	To	Step	From	To	Step	From	To	Step
activate	20000	20008	1	21000	21008	1			
Stage	STG_pp_cajon_1					sum T	7	from	4/20/2023
	Instalación de los tramos extremos de cajón metálico					delta T	0	to	4/20/2023
	From	To	Step	From	To	Step	From	To	Step
activate	1001	1050	1	1097	1146	1	10000	10002	1
activate	11047	11047	1	11101	11101	1	12047	12047	1
activate	12101	12101	1	13000	13002	1			
Stage	STG_pp_cajon_2					sum T	7	from	4/20/2023
	Instalación del tramo central de cajón metálico					delta T	0	to	4/20/2023
	From	To	Step	From	To	Step	From	To	Step
activate	1052	1095	1	11053	11053	1	11095	11095	1
activate	12053	12053	1	12095	12095	1			
Stage	STG_union					sum T	7	from	4/20/2023
	Unión entre tramos y desapeo					delta T	0	to	4/20/2023
	From	To	Step	From	To	Step	From	To	Step
activate	1051	1051	1	1096	1096	1	20100	20100	1
activate	21100	21100	1						
in-activate	11047	11047	1	11053	11053	1	11095	11095	1
in-activate	11101	11101	1	12047	12047	1	12053	12053	1
in-activate	12095	12095	1	12101	12101	1			
Stage	STG_pp_losa_pila					sum T	7	from	4/20/2023
	Hormigonado de las losas inferiores y la losa superior en zo					delta T	0	to	4/20/2023
Stage	STG_pp_losa_rest					sum T	7	from	4/20/2023
	Hormigonado del resto de la losa superior					delta T	3	to	4/23/2023
	From	To	Step	From	To	Step	From	To	Step
activate	2036	2058	1	2089	2111	1	3036	3058	1
activate	3089	3111	1	4036	4058	1	4089	4111	1
Stage	STG_rcp					sum T	10	from	4/23/2023
	Instalación del resto de cargas permanentes					delta T	7	to	4/30/2023
	From	To	Step	From	To	Step	From	To	Step
activate	2001	2035	1	2059	2088	1	2112	2146	1
activate	4001	4035	1	4059	4088	1	4112	4146	1
Stage	STG_RF_inf					sum T	17	from	4/30/2023
	Desarrollo de los efectos diferidos					delta T	10000	to	9/15/2050
Stage	STG_TRAFICO					sum T	10017	from	9/15/2050
	Cargas de tráfico					delta T	0	to	9/15/2050
Stage	STG_Temperatura					sum T	10017	from	9/15/2050
	Cargas térmicas					delta T	0	to	9/15/2050
Stage	STG_Viento					sum T	10017	from	9/15/2050
	Cargas de viento					delta T	0	to	9/15/2050
Stage	STG_Comb					sum T	10017	from	9/15/2050
	Combinaciones					delta T	0	to	9/15/2050

APÉNDICE 3

COMPROBACIÓN DEL ELS DE PLASTIFICACIONES LOCALES

A continuación se muestran los gráficos de tensiones normales y tensiones tangenciales horizontales y verticales en el cajón metálico para las envolventes de ELS característica de máxima flexión y máximo axil, tanto positivos como negativos, y para los seis puntos de control definidos.

- Esquina exterior superior de la platabanda exterior superior
- Esquina interior superior de la platabanda interior superior
- Esquina exterior superior del alma exterior
- Esquina interior superior del alma interior
- Esquina inferior exterior del cajón
- Esquina inferior interior del cajón

En dichos gráficos, se puede obtener la máxma tensión nromal en cualquier punto y envolvente, la máxima tensión tangencial vertical en cualquier puinto y envolvente, y la máxima tensión tangencial horizontal en cualquier punto y envolvente, distinguiendo zonas de apoyo y zonas de centro de vano.

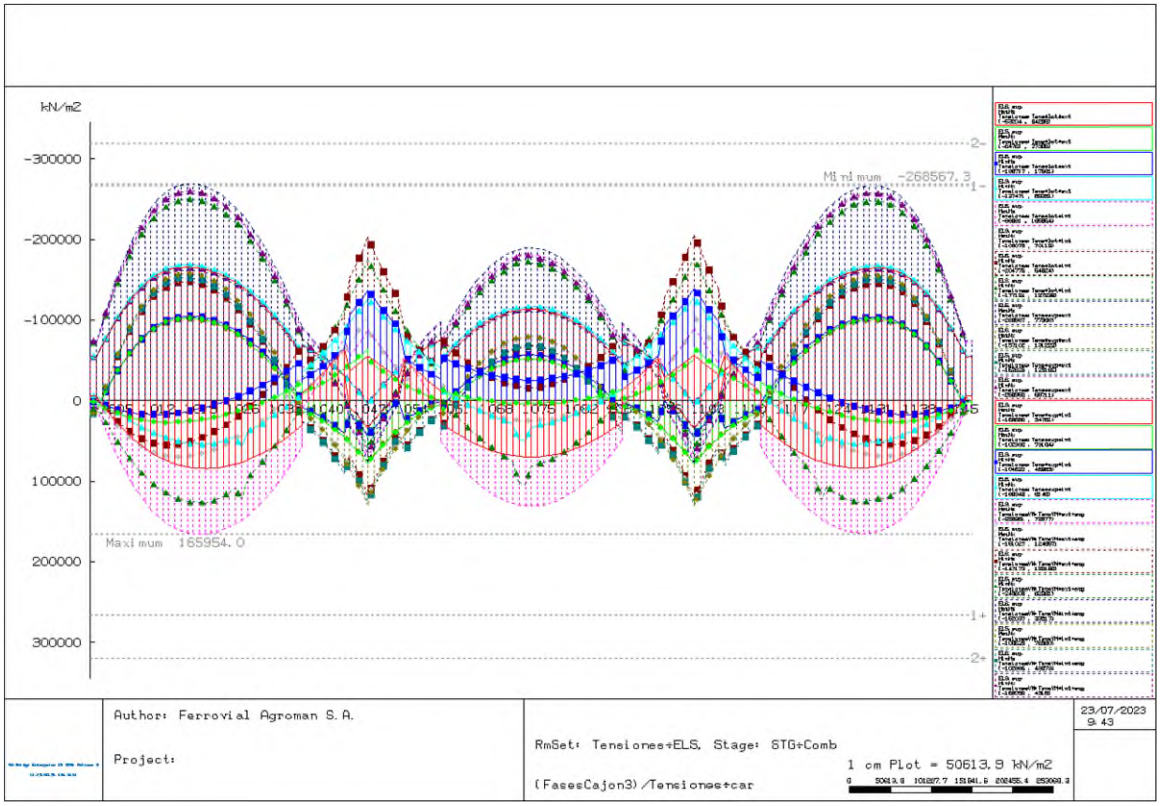
Para determinar si es necesario realizar la comprobación punto a punto y envolvente a envolvente, se pueden combinar dichas tensiones en la comprobación de Von Mises, obteniento un límite superior de tensión de comparación, tanto en zonas de centros de vano como en zonas de apoyos. Si dichas tensiones límte son inferiores al límite elásico del material, quedaría garantizado que cualquier punto en cualquier combinación tendrá una tensión inferior a la calculada de esta manera. Se puede comprobar que las verificaciones son satisfactorias.

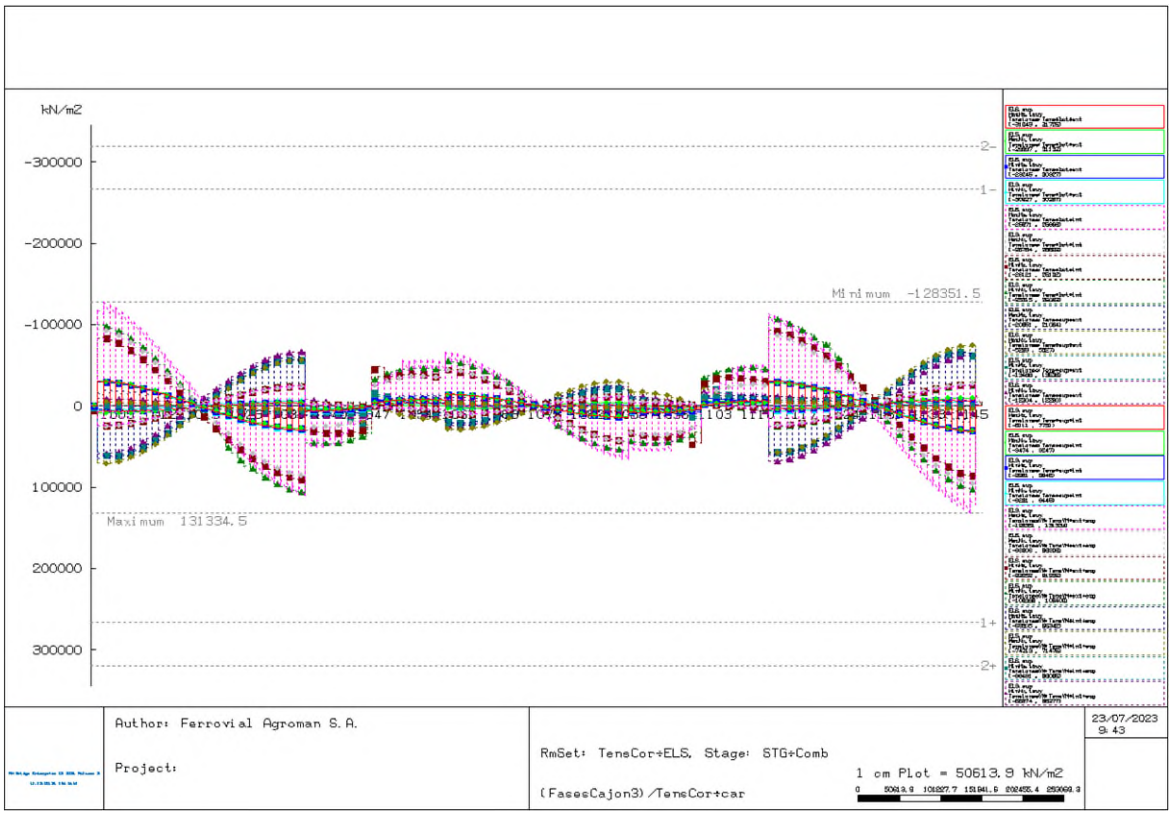
Zona de apoyos:

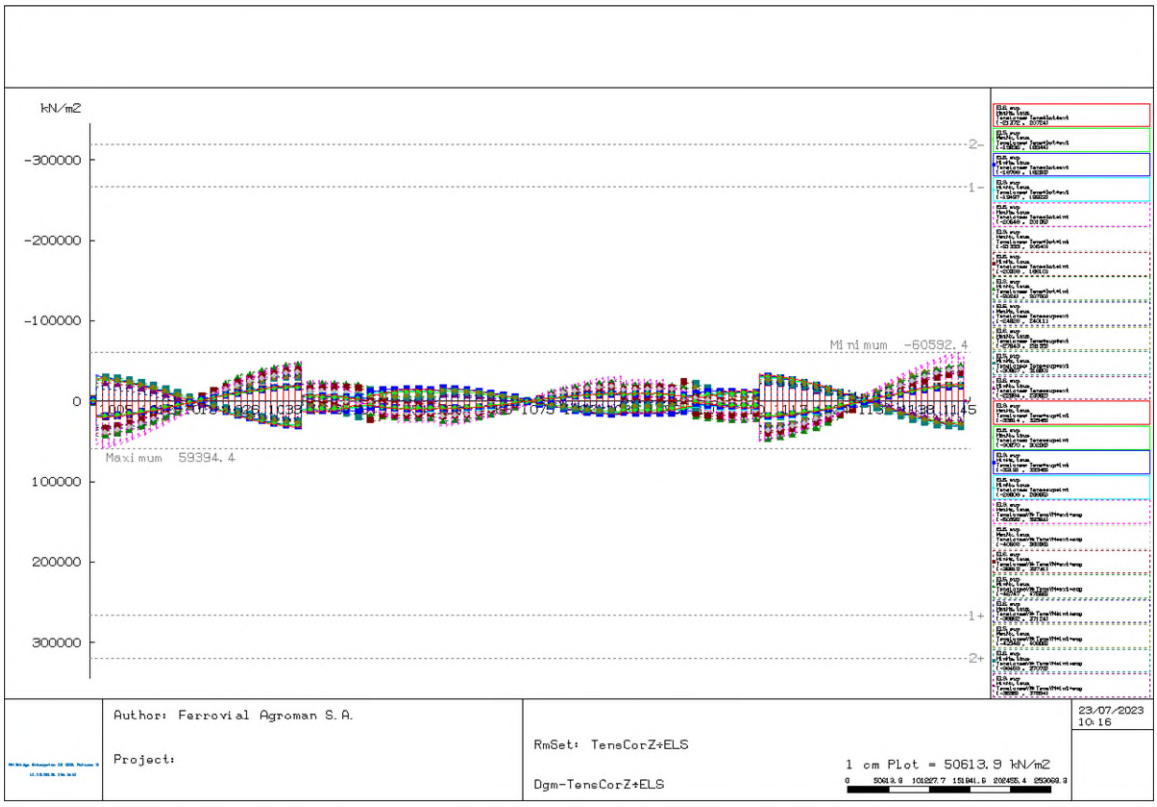
Tensión normal máxima:	200000 kN/m2
Tensión tangencial vertical máxima:	131334.5 kN/m2
Tensión tangencial horizontal máxima:	60592.4 kN/m2
Límite superior de la tensión de Von Mises:	320562 kN/m2

Zona de centros de vano:

Tensión normal máxima:	268567.3 kN/m2
Tensión tangencial vertical máxima:	70000 kN/m2
Tensión tangencial horizontal máxima:	30000 kN/m2
Tensón de Von Mises máxima posible:	299212 kN/m2




kN/m2
-300000
-200000
-100000
0
100000
200000
300000
Minimum -128351.5
Maximum 131334.5
Author: Ferrovial Agroman S.A.
Project:
RmSet: TensCor+ELS, Stage: STG+Comb
(FasesCajon3)/TensCor+car
1 cm Plot = 50613.9 kN/m2
23/07/2023
9:43


kN/m2
-300000
-200000
-100000
0
100000
200000
300000
Minimum -60592.4
Maximum 59394.4
Author: Ferrovial Agroman S.A.
Project:
RmSet: TensCorZ+ELS
Dgm-TensCorZ+ELS
1 cm Plot = 50613.9 kN/m2
23/07/2023
10:16

APÉNDICE 4

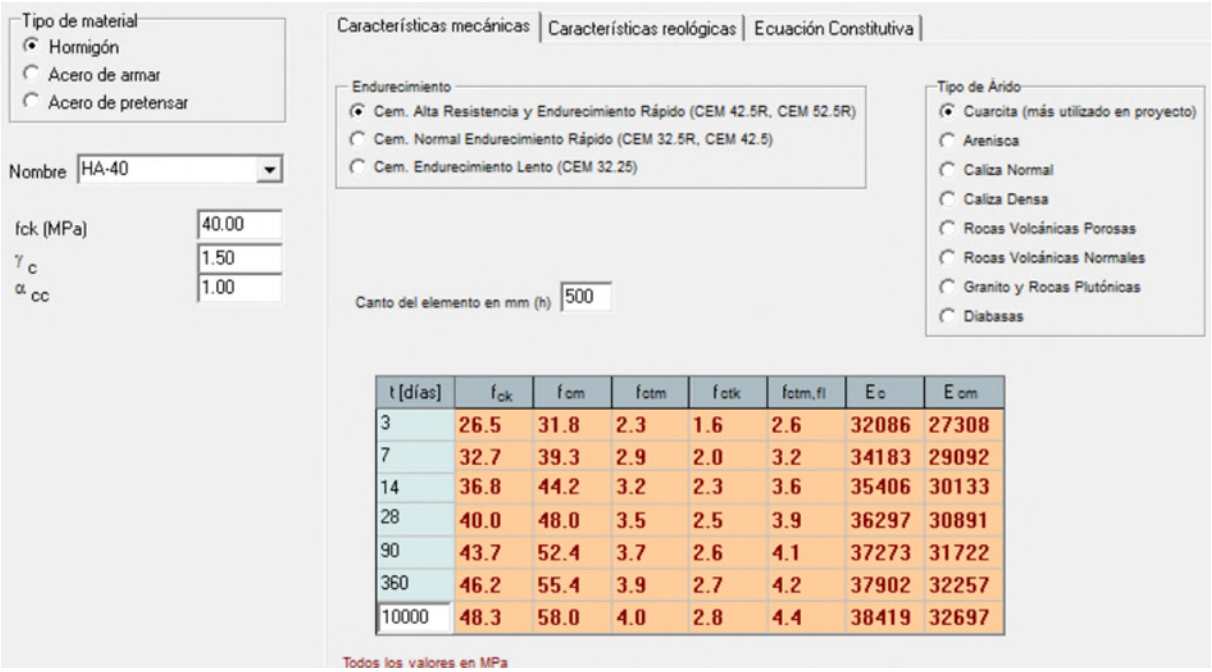
COMPROBACIÓN DEL ELS DE FISURACIÓN DE LA LOSA

Losa superior

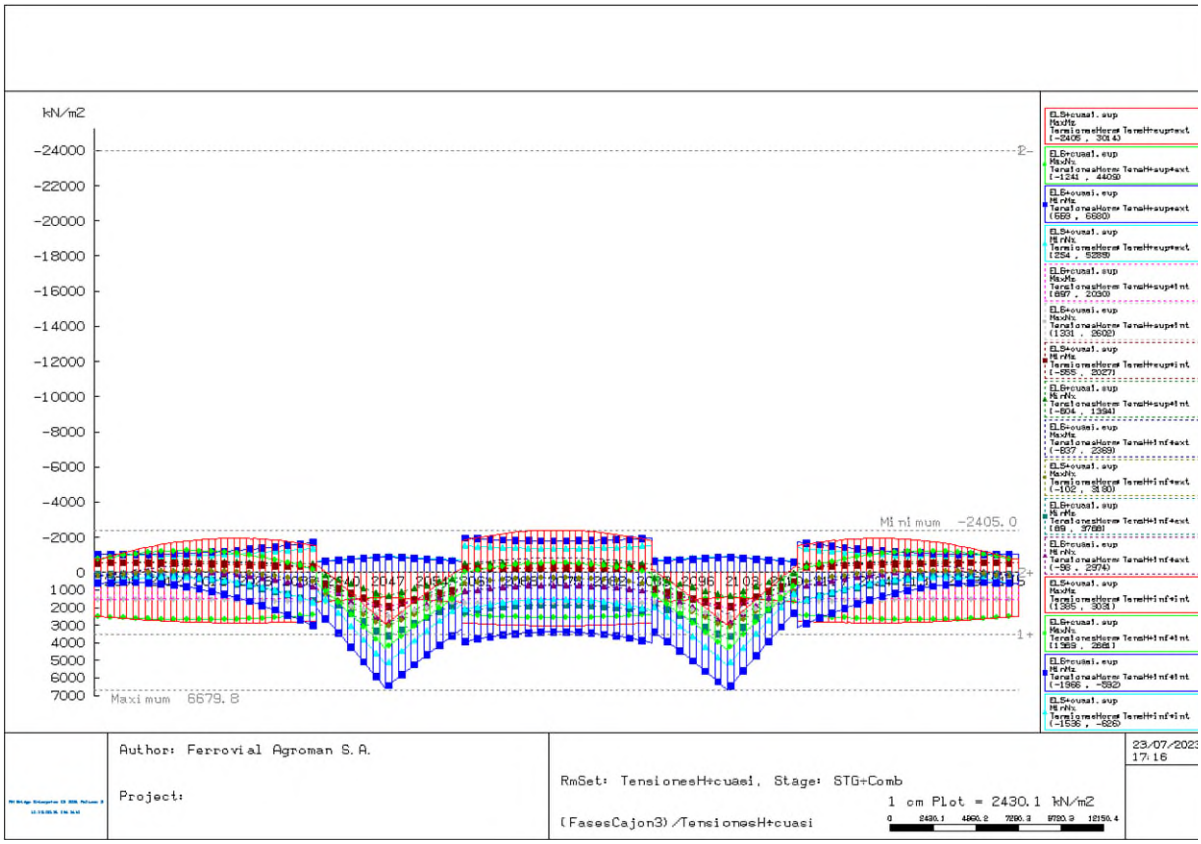
La comprobación del estado límite de firuación es necesaria si las tensiones en la fibra más traccionada de hormigón superan la resistencia media a flexotracción del hormigón en la combinación correspondiente, en este caso la cuasi-permanente.

Según el prontuario Informático del Hormigón Estructural, para un hormigón HA-40 se tiene que $f_{ctm,fl}$ = 3.9 MPa

Según la gráfica de tensiones en la losa superior para combinación cuasi-permanente, sólo en la fibra superior de la zona de pila se supera dicho valor.



t [días]	f_{ck}	f_{cm}	f_{ctm}	f_{ctk}	$f_{ctm,fl}$	E_c	E_{cm}
3	26.5	31.8	2.3	1.6	2.6	32086	27308
7	32.7	39.3	2.9	2.0	3.2	34183	29092
14	36.8	44.2	3.2	2.3	3.6	35406	30133
28	40.0	48.0	3.5	2.5	3.9	36297	30891
90	43.7	52.4	3.7	2.6	4.1	37273	31722
360	46.2	55.4	3.9	2.7	4.2	37902	32257
10000	48.3	58.0	4.0	2.8	4.4	38419	32697



Se obtienen por tanto los esfuerzos en envolventes de ELS cuasi-permanente y se introducen en un modelo de la losa elaborado con el programa FAGUS8, obteniendo resultado satisfactorio para la verificación de ELS de fisuración.

		ELS_cuasi.sup MinMz	MinMz	MinMz
		T:S:L Nx	T:S:L Mz	T:S:L My
ELEM	X/L	kN	kNm	kNm
2047	0.000	7261	-247	-153
2101	0.000	7371	-248	-137

Solicitaciones

No.	AP	P	Flexión y esfuerzo normal N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	Esfuerzos de corte y torsión V_y [kN]	V_z [kN]	T [kNm]	Observaciones -
1	!ELS		7371.0	-248.0	-137.0				

Parámetros de análisis "!ELS" Código: EHE-08. Instr.Hormigón Estruct.

ID	Diagrama c	s	Límites de deformación ε_{c2} [‰]	ε_{cu3} [‰]	ε_{ud} [‰]	σ_s [N/mm²]	Factores de la resistencia α_{cc} [-]	γ_c [-]	γ_s [-]	Otros valores θ [-]	φ [-]
!ELS	1/0	1				200.	1.	1.	1.	45.	0.

Deformaciónes y tensiones extremas

Nombre	Clase	y_G [m]	z_G [m]	ε [‰]	σ_d [N/mm²]	γ [-]
C1	H400	-1.89	0.	-0.1	-4.3	1.00
C1	H400	4.18	0.25	1.4	0.	1.00
R2	AEH500	-1.89	0.08	0.4	82.4	1.00
R1	AEH500	4.11	0.18	1.	204.1	1.00

Tensión en sección homogénea (Material lineal)

Nombre	Coeficiente de homogeneiz	y_G [m]	z_G [m]	σ_{elas} [N/mm²]
C1	1.	-1.89	0.	0.3
C1	1.	4.18	0.25	6.8

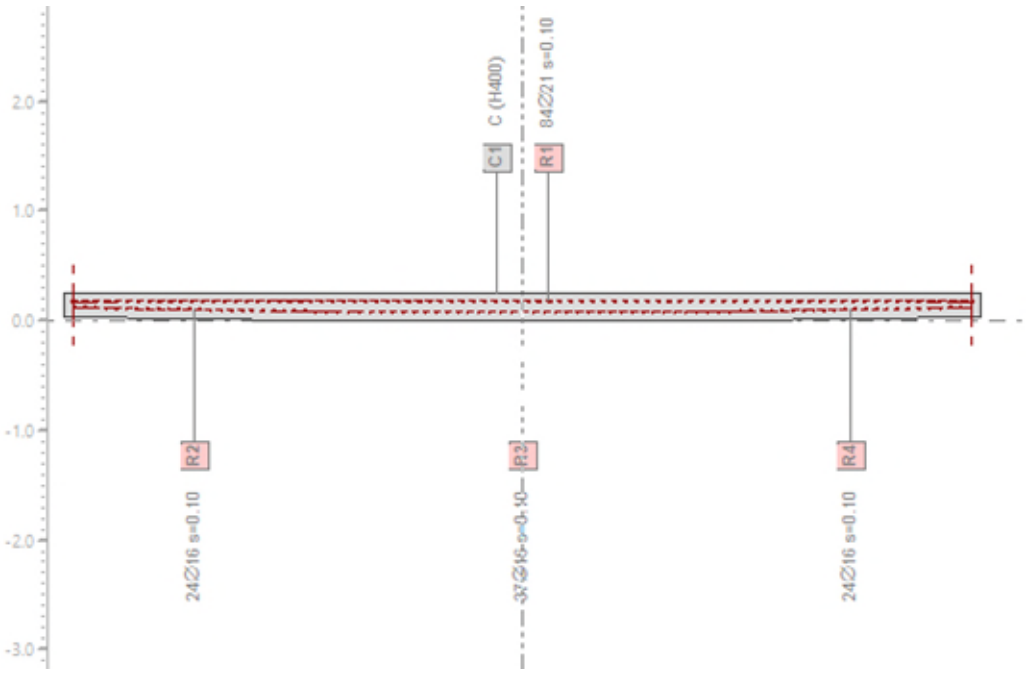
Tensiones y deformaciones en último paso de la iteración

Esfuerzos N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	Deformación y curvatura ε_x [‰]	χ_y [km-1]	χ_z [km-1]	Valores rigidez N/ε_x [kN]	M_y/χ_y [kNm²]	M_z/χ_z [kNm²]
7370.	-248.1	-137.	0.7	-6.0	-0.0	10928747.3	41163.28	62803208.5

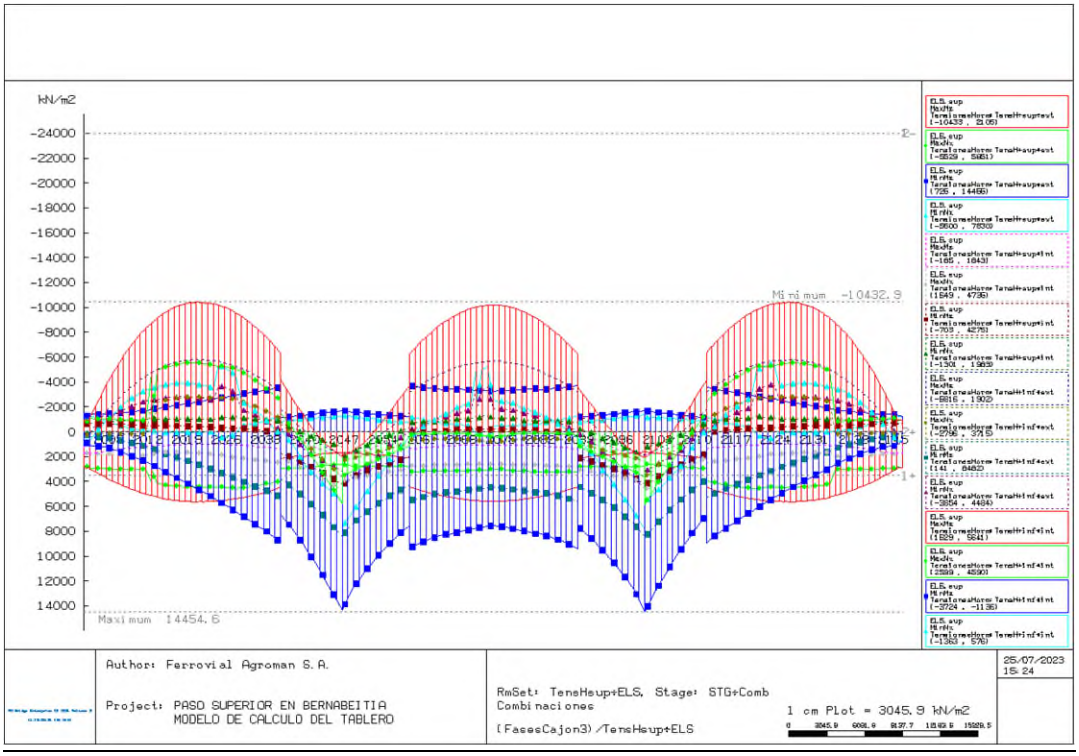
☐ Esfuerzo interno como par de fuerzas

Verificación de las fisuras

Texto	Valor	Texto	Valor
Principios básicos	**EN 1992-1-1 7.3**		
Sección			
h	0.25 m	zona compresión (no fisurado)	-0.01 m
d	0.16 m	h-d	0.09 m
Recubrimiento c	0.06 m	$h_{c,eff}$	0.09 m
$A_{c,eff}$ (zona de tracción)	726947 mm²	= Min[2.5 (h-d);(h-x)/3; h/2]	
Hormigón		**Parámetros adicionales**	
E_c	38 kN/mm²	Duración aplicación carga k_t	0.4
α_e (E_s/E_c)	5.526	Factor de adherencia k1	0.8
Coef. de fluencia φ	0.	Distribución de deformación	0.5
f_{ctm}	0. N/mm²	k3	3.4
$f_{ct,eff}$	0. N/mm²	k4	0.425
Armadura		**Resultados**	
E_s	210 kN/mm²	Momento	-283.3 kNm
A_s (zona de tracción)	29094 mm²	Tensión en la armadura σ_s	204.1 N/mm²
Diámetro $\varnothing_{eq}$	21 mm	ε_{sm}-ε_{cm} (7.9)	0.972 o/oo
ρ_{eff}	4.002 o/o	Separación de fisuras $s_{r,max}$	**0.3 m**
		Ancho de fisuras w_k (7.8)	**0.29 mm**

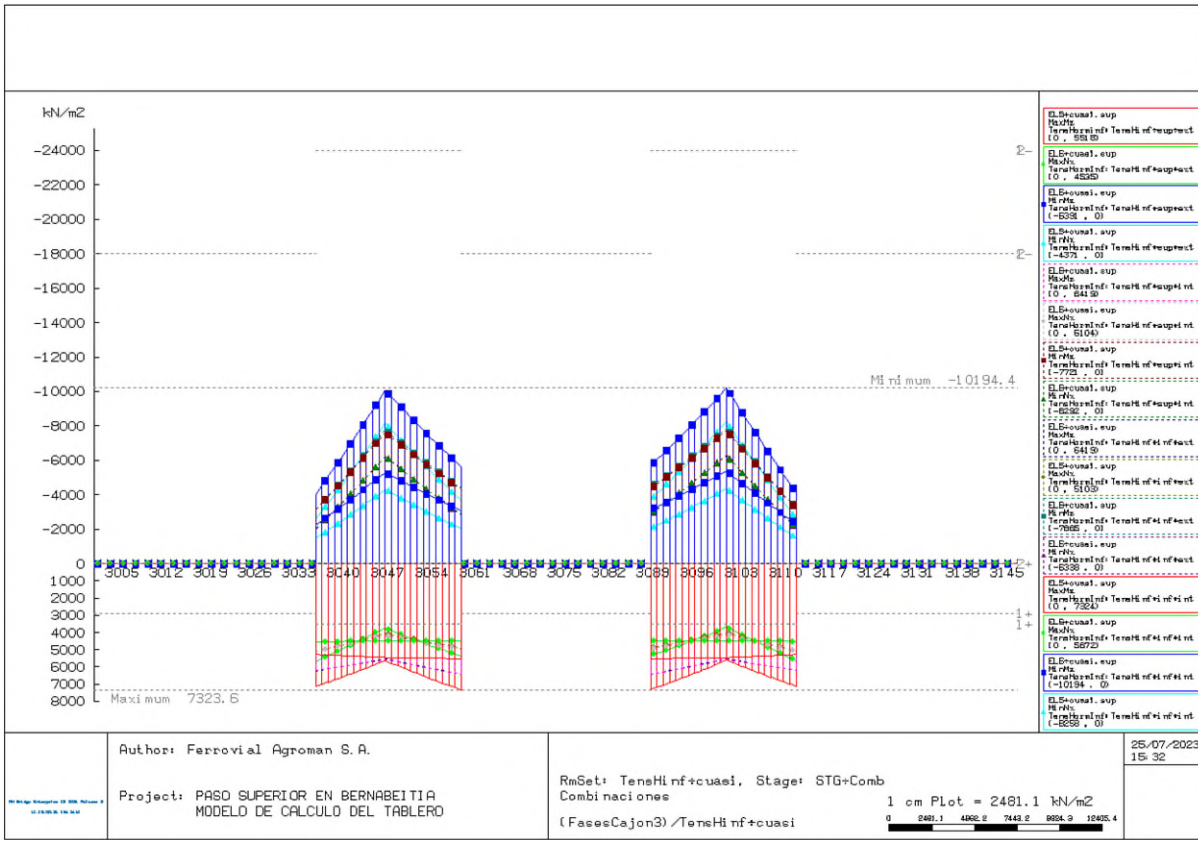


La verificación del ELS de fisuración también requiere comprobar que la compresión en el hormigón en combinación característica no supera el 60% de la resistencia característica del hormigón a compresión, en este caso los 24 MPa.



Losa inferior

Haciendo el mismo ejercicio para la losa inferior se comprueba que tanto la fibra superior como la inferior presentan tracciones por encima de los 3.9 MPa para algunas combinaciones de ELS cuasipermanente.



Se obtienen por tanto los esfuerzos en envolventes de ELS cuasi-permanente y se introducen en un modelo de la losa elaborado con el programa FAGUS8, obteniendo resultado satisfactorio para la verificación de ELS de fisuración.

	ELS_cuasi.sup			
		MaxMz	MaxMz	MaxMz
		T:S:L	T:S:L	T:S:L
		Nx	Mz	My
ELEM	X/L	kN	kNm	kNm
3047	0.000	2741	8	3
3101	0.000	2727	8	3

☑ **Solicitaciones**

No.	AP	P	Flexión y esfuerzo normal N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	Esfuerzos de corte y torsión V_y [kN]	V_z [kN]	T [kNm]	Observaciones -
1	!ELS		2741.0	8.0	-				

- : Cálculo a flexión simple según eje y !!

☑ **Parámetros de análisis "!ELS" Código: EHE-08. Instr.Hormigón Estruct.**

ID	Diagrama c	s		a	Límites de deformación ε_{c2} [‰]	ε_{cu3} [‰]	ε_{ud} [‰]	σ_s [N/mm²]	Factores de la resistencia α_{cc} [-]	γ_c [-]	γ_s [-]		γ_M [-]	Otros valores θ [-]	φ [-]		
!ELS	1/0	1		1	-2.	-3.5	10.		0.85	1.	1.		1.	45.	0.		

☑ **Deformaciónes y tensiones extremas**

Nombre	Clase	y_q [m]	z_q [m]	ε [‰]	σ_d [N/mm²]	γ [-]
C1	H400	0.	0.	0.1	0.	1.18
R1	AEH500	0.04	0.16	0.6	130.3	1.00

☑ **Tensiones y deformaciones en último paso de la iteración**

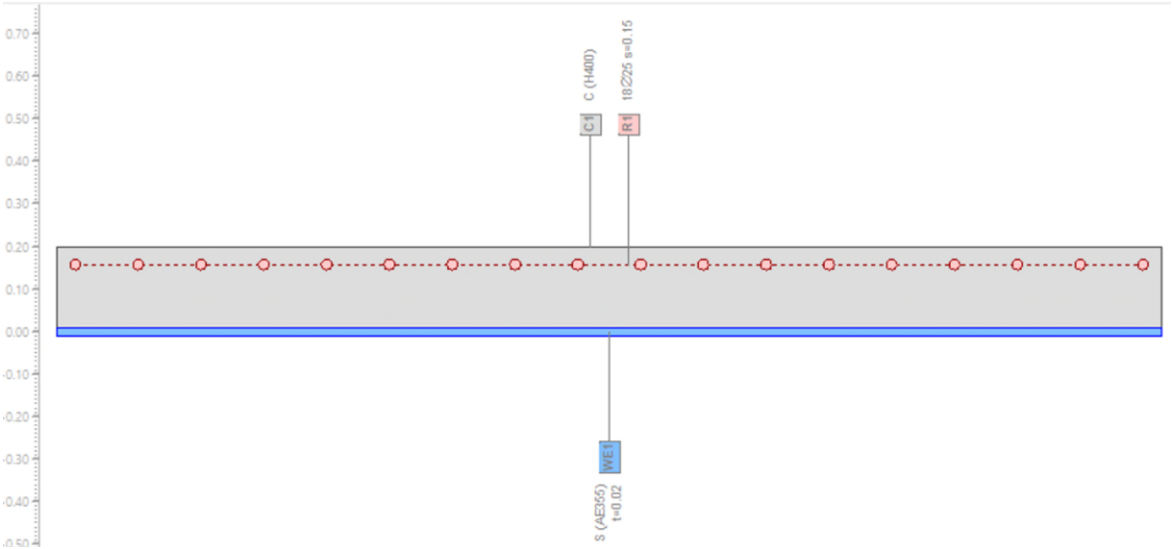
Esfuerzos N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	Deformación y curvatura ε_x [‰]	χ_y [km⁻¹]	χ_z [km⁻¹]	Valores rigidez N/ε_x [kN]	M_y/χ_y [kNm²]	M_z/χ_z [kNm²]
2740.8	8.	0.	0.4	-3.0	0	7748238.98	2649.94	7342040.

☑ **Esfuerzo interno de sección**

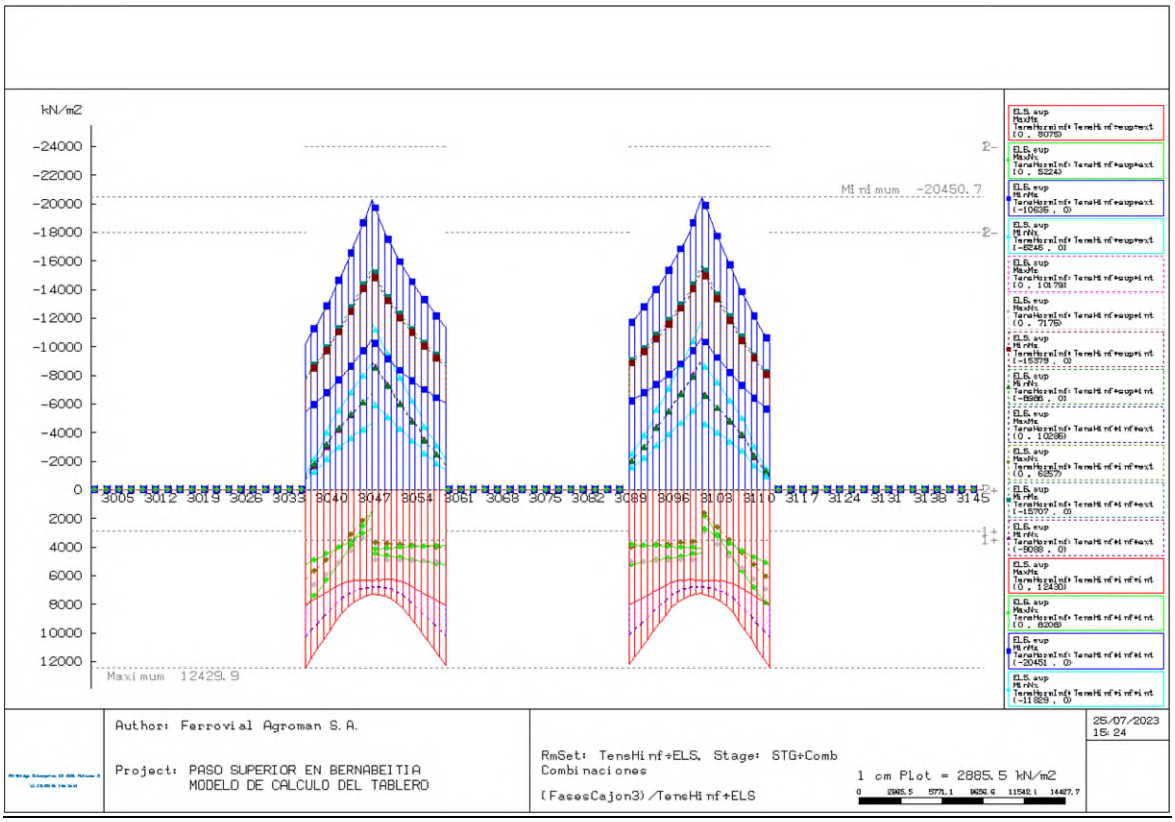
	Fuerzas Internas Sec [kN]	Arm [kN]	Suma [kN]	Momentos M	Valor [kNm]	Valores geométricos z	Valor [m]	x, d	Valor [m]
Tracc. F_s=	0.	2740.8	2740.8	M_s =	8.	z_s =	0.	d =	0.2

☑ **Verificación de las fisuras**

Texto	Valor	Texto	Valor
Principios básicos	**EN 1992-1-1 7.3**		
Sección			
h	0.2 m	zona compresión (no fisurado)	0. m
d	0.2 m	h-d	0. m
Recubrimiento c	0. m	$h_{c,eff}$	0. m
$A_{c,eff}$ (zona de tracción)	0 mm²	= Min[2.5 (h-d);(h-x)/3; h/2]	
Hormigón		**Parámetros adicionales**	
E_c	38 kN/mm²	Duración aplicación carga k_t	0.4
α_e (E_s/E_c)	0.	Factor de adherencia k1	0.8
Coef. de fluencia φ	0.	Distribución de deformación	0.597
f_{ctm}	0. N/mm²	k3	3.4
$f_{ct,eff}$	0. N/mm²	k4	0.425
Armadura		**Resultados**	
E_s	210 kN/mm²	Momento	8. kNm
A_s (zona de tracción)	0 mm²	Tensión en la armadura σ_s	130.2 N/mm²
Diámetro $\varnothing_{eq}$	10 mm	ε_{sm}-ε_{cm}	0. o/oo
ρ_{eff}	0. o/o	Separación de fisuras $s_{r,max}$	**0. m**
		Ancho de fisuras w_k	**0. mm**



Por su parte, se comprueba a continuación que las compresiones en el hormigón en combinación característica no superan el 60% de la resistencia característica del hormigón a compresión, en este caso los 24 MPa.



APÉNDICE 5

DIMENSIONAMIENTO DE LA CONEXIÓN ENTRE LOSAS Y CAJÓN

PASO SUPERIOR EN BERNABEITIA

DETERMINACIÓN DE LA NECESIDAD DE CONEXIÓN

$$R(kN/m) = \frac{m_r}{I_r} \cdot V$$

Barra	Vdmax	Ir	CdGr	Alosa,r	CdGlosa	mr	R	Nº pernos/0.5m
	kN	m4	m	m2	m	m3	kN/m	83.8
4001	0	0.0893	-0.0726	0.3819	0.1303	0.0775	0	0.0
4002	2217	0.0893	-0.0726	0.3819	0.1303	0.0775	1925	11.5
4003	2133	0.0893	-0.0726	0.3819	0.1303	0.0775	1852	11.0
4004	2049	0.0893	-0.0726	0.3819	0.1303	0.0775	1779	10.6
4005	1966	0.0893	-0.0726	0.3819	0.1303	0.0775	1707	10.2
4006	1885	0.0893	-0.0726	0.3819	0.1303	0.0775	1637	9.8
4007	1804	0.0893	-0.0726	0.3819	0.1303	0.0775	1566	9.3
4008	1724	0.0893	-0.0726	0.3819	0.1303	0.0775	1497	8.9
4009	1645	0.0893	-0.0726	0.3819	0.1303	0.0775	1428	8.5
4010	1567	0.0893	-0.0726	0.3819	0.1303	0.0775	1361	8.1
4011	1489	0.0893	-0.0726	0.3819	0.1303	0.0775	1293	7.7
4012	1413	0.0893	-0.0726	0.3819	0.1303	0.0775	1227	7.3
4013	1338	0.0893	-0.0726	0.3819	0.1303	0.0775	1162	6.9
4014	1264	0.0893	-0.0726	0.3819	0.1303	0.0775	1097	6.5
4015	1191	0.0893	-0.0726	0.3819	0.1303	0.0775	1034	6.2
4016	1119	0.0893	-0.0726	0.3819	0.1303	0.0775	972	5.8
4017	1053	0.0893	-0.0726	0.3819	0.1303	0.0775	914	5.5
4018	1022	0.0893	-0.0726	0.3819	0.1303	0.0775	887	5.3
4019	1087	0.0893	-0.0726	0.3819	0.1303	0.0775	944	5.6
4020	1155	0.0893	-0.0726	0.3819	0.1303	0.0775	1003	6.0
4021	1224	0.0893	-0.0726	0.3819	0.1303	0.0775	1063	6.3
4022	1294	0.0893	-0.0726	0.3819	0.1303	0.0775	1124	6.7
4023	1363	0.0893	-0.0726	0.3819	0.1303	0.0775	1183	7.1
4024	1433	0.0893	-0.0726	0.3819	0.1303	0.0775	1244	7.4
4025	1503	0.0893	-0.0726	0.3819	0.1303	0.0775	1305	7.8
4026	1573	0.0893	-0.0726	0.3819	0.1303	0.0775	1366	8.1
4027	1643	0.0893	-0.0726	0.3819	0.1303	0.0775	1427	8.5
4028	1713	0.0893	-0.0726	0.3819	0.1303	0.0775	1487	8.9
4029	1783	0.0893	-0.0726	0.3819	0.1303	0.0775	1548	9.2
4030	1854	0.0893	-0.0726	0.3819	0.1303	0.0775	1610	9.6
4031	1924	0.0893	-0.0726	0.3819	0.1303	0.0775	1671	10.0
4032	1994	0.0893	-0.0726	0.3819	0.1303	0.0775	1731	10.3
4033	2063	0.0893	-0.0726	0.3819	0.1303	0.0775	1791	10.7
4034	2133	0.0893	-0.0726	0.3819	0.1303	0.0775	1852	11.0
4035	2202	0.0893	-0.0726	0.3819	0.1303	0.0775	1912	11.4
4036	3009	0.1107	-0.1386	0.3819	0.1303	0.1027	2792	16.7
4037	3079	0.1107	-0.1386	0.3819	0.1303	0.1027	2857	17.0
4038	3148	0.1107	-0.1386	0.3819	0.1303	0.1027	2921	17.4
4039	3218	0.1107	-0.1386	0.3819	0.1303	0.1027	2986	17.8
4040	3287	0.1107	-0.1386	0.3819	0.1303	0.1027	3050	18.2
4041	3356	0.1107	-0.1386	0.3819	0.1303	0.1027	3114	18.6
4042	3425	0.1107	-0.1386	0.3819	0.1303	0.1027	3178	19.0
4043	3493	0.1107	-0.1386	0.3819	0.1303	0.1027	3241	19.3
4044	3560	0.1107	-0.1386	0.3819	0.1303	0.1027	3303	19.7
4045	3627	0.1107	-0.1386	0.3819	0.1303	0.1027	3365	20.1
4046	3693	0.1107	-0.1386	0.3819	0.1303	0.1027	3426	20.4
4047	3296	0.1107	-0.1386	0.3819	0.1303	0.1027	3058	18.2
4048	3229	0.1107	-0.1386	0.3819	0.1303	0.1027	2996	17.9
4049	3161	0.1107	-0.1386	0.3819	0.1303	0.1027	2933	17.5
4050	3093	0.1107	-0.1386	0.3819	0.1303	0.1027	2870	17.1
4051	3024	0.1107	-0.1386	0.3819	0.1303	0.1027	2806	16.7
4052	2954	0.1107	-0.1386	0.3819	0.1303	0.1027	2741	16.4
4053	2885	0.1107	-0.1386	0.3819	0.1303	0.1027	2677	16.0
4054	2815	0.1107	-0.1386	0.3819	0.1303	0.1027	2612	15.6
4055	2745	0.1107	-0.1386	0.3819	0.1303	0.1027	2547	15.2
4056	2676	0.1107	-0.1386	0.3819	0.1303	0.1027	2483	14.8
4057	2606	0.1107	-0.1386	0.3819	0.1303	0.1027	2418	14.4
4058	2537	0.1107	-0.1386	0.3819	0.1303	0.1027	2354	14.0
4059	1899	0.0893	-0.0726	0.3819	0.1303	0.0775	1649	9.8
4060	1831	0.0893	-0.0726	0.3819	0.1303	0.0775	1590	9.5
4061	1764	0.0893	-0.0726	0.3819	0.1303	0.0775	1532	9.1

Nº total de pernos

2080

TRAMO 1 L= 4

Tot pernos	Ud/fila	Filas	Sep
71.4	6	12	0.333

Total final 72

TRAMO 2 L= 6.5

Tot pernos	Ud/fila	Filas	Sep
85.8	6	15	0.433

Total final 90

TRAMO 1 L= 7

Tot pernos	Ud/fila	Filas	Sep
126.8	6	22	0.318

Total final 132

TRAMO 3 L= 11.5

Tot pernos	Ud/fila	Filas	Sep
398.1	6	67	0.172

Total final 402

PASO SUPERIOR EN BERNABEITIA

DETERMINACIÓN DE LA NECESIDAD DE CONEXIÓN

$$R(kN/m) = \frac{m_r}{I_r} \cdot V$$

Barra	Vdmax	Ir	CdGr	Alosa,r	CdGlosa	mr	R	Nº pernos/0.5m
	kN	m4	m	m2	m	m3	kN/m	83.8
4062	1696	0.0893	-0.0726	0.3819	0.1303	0.0775	1473	8.8
4063	1629	0.0893	-0.0726	0.3819	0.1303	0.0775	1414	8.4
4064	1562	0.0893	-0.0726	0.3819	0.1303	0.0775	1356	8.1
4065	1495	0.0893	-0.0726	0.3819	0.1303	0.0775	1298	7.7
4066	1428	0.0893	-0.0726	0.3819	0.1303	0.0775	1240	7.4
4067	1361	0.0893	-0.0726	0.3819	0.1303	0.0775	1182	7.1
4068	1295	0.0893	-0.0726	0.3819	0.1303	0.0775	1124	6.7
4069	1230	0.0893	-0.0726	0.3819	0.1303	0.0775	1068	6.4
4070	1164	0.0893	-0.0726	0.3819	0.1303	0.0775	1011	6.0
4071	1099	0.0893	-0.0726	0.3819	0.1303	0.0775	954	5.7
4072	1035	0.0893	-0.0726	0.3819	0.1303	0.0775	899	5.4
4073	971	0.0893	-0.0726	0.3819	0.1303	0.0775	843	5.0
4074	911	0.0893	-0.0726	0.3819	0.1303	0.0775	791	4.7
4075	974	0.0893	-0.0726	0.3819	0.1303	0.0775	846	5.0
4076	1038	0.0893	-0.0726	0.3819	0.1303	0.0775	901	5.4
4077	1102	0.0893	-0.0726	0.3819	0.1303	0.0775	957	5.7
4078	1167	0.0893	-0.0726	0.3819	0.1303	0.0775	1013	6.0
4079	1232	0.0893	-0.0726	0.3819	0.1303	0.0775	1070	6.4
4080	1298	0.0893	-0.0726	0.3819	0.1303	0.0775	1127	6.7
4081	1364	0.0893	-0.0726	0.3819	0.1303	0.0775	1184	7.1
4082	1431	0.0893	-0.0726	0.3819	0.1303	0.0775	1242	7.4
4083	1497	0.0893	-0.0726	0.3819	0.1303	0.0775	1300	7.8
4084	1564	0.0893	-0.0726	0.3819	0.1303	0.0775	1358	8.1
4085	1632	0.0893	-0.0726	0.3819	0.1303	0.0775	1417	8.5
4086	1699	0.0893	-0.0726	0.3819	0.1303	0.0775	1475	8.8
4087	1767	0.0893	-0.0726	0.3819	0.1303	0.0775	1534	9.2
4088	1834	0.0893	-0.0726	0.3819	0.1303	0.0775	1592	9.5
4089	2478	0.1107	-0.1386	0.3819	0.1303	0.1027	2299	13.7
4090	2547	0.1107	-0.1386	0.3819	0.1303	0.1027	2363	14.1
4091	2616	0.1107	-0.1386	0.3819	0.1303	0.1027	2427	14.5
4092	2686	0.1107	-0.1386	0.3819	0.1303	0.1027	2492	14.9
4093	2756	0.1107	-0.1386	0.3819	0.1303	0.1027	2557	15.3
4094	2825	0.1107	-0.1386	0.3819	0.1303	0.1027	2621	15.6
4095	2895	0.1107	-0.1386	0.3819	0.1303	0.1027	2686	16.0
4096	2965	0.1107	-0.1386	0.3819	0.1303	0.1027	2751	16.4
4097	3034	0.1107	-0.1386	0.3819	0.1303	0.1027	2815	16.8
4098	3103	0.1107	-0.1386	0.3819	0.1303	0.1027	2879	17.2
4099	3171	0.1107	-0.1386	0.3819	0.1303	0.1027	2942	17.6
4100	3239	0.1107	-0.1386	0.3819	0.1303	0.1027	3005	17.9
4101	3765	0.1107	-0.1386	0.3819	0.1303	0.1027	3493	20.8
4102	3700	0.1107	-0.1386	0.3819	0.1303	0.1027	3433	20.5
4103	3634	0.1107	-0.1386	0.3819	0.1303	0.1027	3372	20.1
4104	3567	0.1107	-0.1386	0.3819	0.1303	0.1027	3309	19.7
4105	3500	0.1107	-0.1386	0.3819	0.1303	0.1027	3247	19.4
4106	3432	0.1107	-0.1386	0.3819	0.1303	0.1027	3184	19.0
4107	3363	0.1107	-0.1386	0.3819	0.1303	0.1027	3120	18.6
4108	3294	0.1107	-0.1386	0.3819	0.1303	0.1027	3056	18.2
4109	3225	0.1107	-0.1386	0.3819	0.1303	0.1027	2992	17.9
4110	3155	0.1107	-0.1386	0.3819	0.1303	0.1027	2927	17.5
4111	3086	0.1107	-0.1386	0.3819	0.1303	0.1027	2863	17.1
4112	2274	0.0893	-0.0726	0.3819	0.1303	0.0775	1974	11.8
4113	2205	0.0893	-0.0726	0.3819	0.1303	0.0775	1914	11.4
4114	2136	0.0893	-0.0726	0.3819	0.1303	0.0775	1855	11.1
4115	2066	0.0893	-0.0726	0.3819	0.1303	0.0775	1794	10.7
4116	1996	0.0893	-0.0726	0.3819	0.1303	0.0775	1733	10.3
4117	1926	0.0893	-0.0726	0.3819	0.1303	0.0775	1672	10.0
4118	1856	0.0893	-0.0726	0.3819	0.1303	0.0775	1611	9.6
4119	1786	0.0893	-0.0726	0.3819	0.1303	0.0775	1551	9.3
4120	1716	0.0893	-0.0726	0.3819	0.1303	0.0775	1490	8.9
4121	1646	0.0893	-0.0726	0.3819	0.1303	0.0775	1429	8.5
4122	1576	0.0893	-0.0726	0.3819	0.1303	0.0775	1368	8.2

Nº total de pernos

2080

TRAMO 1 L= 4.5

Tot pernos	Ud/fila	Filas	Sep
76.0	6	13	0.346

Total final 78

TRAMO 4 L= 6

Tot pernos	Ud/fila	Filas	Sep
68.5	6	12	0.500

Total final 72

TRAMO 1 L= 4.5

Tot pernos	Ud/fila	Filas	Sep
73.0	6	13	0.346

Total final 78

TRAMO 3 L= 11.5

Tot pernos	Ud/fila	Filas	Sep
398.8	6	67	0.172

Total final 402

PASO SUPERIOR EN BERNABEITIA

DETERMINACIÓN DE LA NECESIDAD DE CONEXIÓN

$$R(kN/m) = \frac{m_r}{I_r} \cdot V$$

Barra	Vdmax	Ir	CdGr	Alosa,r	CdGlosa	mr	R	Nº pernos/0.5m
	kN	m4	m	m2	m	m3	kN/m	83.8
4123	1505	0.0893	-0.0726	0.3819	0.1303	0.0775	1307	7.8
4124	1436	0.0893	-0.0726	0.3819	0.1303	0.0775	1247	7.4
4125	1366	0.0893	-0.0726	0.3819	0.1303	0.0775	1186	7.1
4126	1296	0.0893	-0.0726	0.3819	0.1303	0.0775	1125	6.7
4127	1227	0.0893	-0.0726	0.3819	0.1303	0.0775	1065	6.4
4128	1158	0.0893	-0.0726	0.3819	0.1303	0.0775	1005	6.0
4129	1089	0.0893	-0.0726	0.3819	0.1303	0.0775	946	5.6
4130	1024	0.0893	-0.0726	0.3819	0.1303	0.0775	889	5.3
4131	1053	0.0893	-0.0726	0.3819	0.1303	0.0775	914	5.5
4132	1119	0.0893	-0.0726	0.3819	0.1303	0.0775	972	5.8
4133	1191	0.0893	-0.0726	0.3819	0.1303	0.0775	1034	6.2
4134	1264	0.0893	-0.0726	0.3819	0.1303	0.0775	1097	6.5
4135	1338	0.0893	-0.0726	0.3819	0.1303	0.0775	1162	6.9
4136	1413	0.0893	-0.0726	0.3819	0.1303	0.0775	1227	7.3
4137	1489	0.0893	-0.0726	0.3819	0.1303	0.0775	1293	7.7
4138	1566	0.0893	-0.0726	0.3819	0.1303	0.0775	1360	8.1
4139	1644	0.0893	-0.0726	0.3819	0.1303	0.0775	1427	8.5
4140	1723	0.0893	-0.0726	0.3819	0.1303	0.0775	1496	8.9
4141	1803	0.0893	-0.0726	0.3819	0.1303	0.0775	1565	9.3
4142	1884	0.0893	-0.0726	0.3819	0.1303	0.0775	1636	9.8
4143	1966	0.0893	-0.0726	0.3819	0.1303	0.0775	1707	10.2
4144	2049	0.0893	-0.0726	0.3819	0.1303	0.0775	1779	10.6
4145	2132	0.0893	-0.0726	0.3819	0.1303	0.0775	1851	11.0
4146	720	0.0893	-0.0726	0.3819	0.1303	0.0775	625	3.7

Nº total de pernos

2080

TRAMO 1 L= 7

Tot pernos	Ud/fila	Filas	Sep
132.1	6	23	0.304

Total final 138

TRAMO 2 L= 6.5

Tot pernos	Ud/fila	Filas	Sep
84.1	6	15	0.433

Total final 90

TRAMO 1 L= 4

Tot pernos	Ud/fila	Filas	Sep
72.1	6	13	0.308

Total final 78

LOSA INFERIOR

4036	3009	0.1107	-0.1386	0.0926	-0.7292	0.0547	1486	9
4037	3079	0.1107	-0.1386	0.0926	-0.7292	0.0547	1521	10
4038	3148	0.1107	-0.1386	0.0926	-0.7292	0.0547	1555	10
4039	3218	0.1107	-0.1386	0.0926	-0.7292	0.0547	1589	10
4040	3287	0.1107	-0.1386	0.0926	-0.7292	0.0547	1623	10
4041	3356	0.1107	-0.1386	0.0926	-0.7292	0.0547	1657	10
4042	3425	0.1107	-0.1386	0.0926	-0.7292	0.0547	1692	11
4043	3493	0.1107	-0.1386	0.0926	-0.7292	0.0547	1725	11
4044	3560	0.1107	-0.1386	0.0926	-0.7292	0.0547	1758	11
4045	3627	0.1107	-0.1386	0.0926	-0.7292	0.0547	1791	11
4046	3693	0.1107	-0.1386	0.0926	-0.7292	0.0547	1824	11
4047	3296	0.1107	-0.1386	0.0926	-0.7292	0.0547	1628	10
4048	3229	0.1107	-0.1386	0.0926	-0.7292	0.0547	1595	10
4049	3161	0.1107	-0.1386	0.0926	-0.7292	0.0547	1561	10
4050	3093	0.1107	-0.1386	0.0926	-0.7292	0.0547	1528	10
4051	3024	0.1107	-0.1386	0.0926	-0.7292	0.0547	1493	9
4052	2954	0.1107	-0.1386	0.0926	-0.7292	0.0547	1459	9
4053	2885	0.1107	-0.1386	0.0926	-0.7292	0.0547	1425	9
4054	2815	0.1107	-0.1386	0.0926	-0.7292	0.0547	1390	9
4055	2745	0.1107	-0.1386	0.0926	-0.7292	0.0547	1356	9
4056	2676	0.1107	-0.1386	0.0926	-0.7292	0.0547	1322	8
4057	2606	0.1107	-0.1386	0.0926	-0.7292	0.0547	1287	8
4058	2537	0.1107	-0.1386	0.0926	-0.7292	0.0547	1253	8

4089	2478	0.1107	-0.1386	0.0926	-0.7292	0.0547	1224	8
4090	2547	0.1107	-0.1386	0.0926	-0.7292	0.0547	1258	8
4091	2616	0.1107	-0.1386	0.0926	-0.7292	0.0547	1292	8
4092	2686	0.1107	-0.1386	0.0926	-0.7292	0.0547	1327	8
4093	2756	0.1107	-0.1386	0.0926	-0.7292	0.0547	1361	9
4094	2825	0.1107	-0.1386	0.0926	-0.7292	0.0547	1395	9
4095	2895	0.1107	-0.1386	0.0926	-0.7292	0.0547	1430	9
4096	2965	0.1107	-0.1386	0.0926	-0.7292	0.0547	1464	9
4097	3034	0.1107	-0.1386	0.0926	-0.7292	0.0547	1498	9
4098	3103	0.1107	-0.1386	0.0926	-0.7292	0.0547	1533	10

TRAMO 4 L= 11.5

Tot pernos	Ud/fila	Filas	Sep
223	8	28	0.411

Total final 224

PASO SUPERIOR EN BERNABEITIA

DETERMINACIÓN DE LA NECESIDAD DE CONEXIÓN

$$R(kN/m) = \frac{m_r}{I_r} \cdot V$$

Barra	Vdmax	Ir	CdGr	Alosa,r	CdGlosa	mr	R	Nº pernos/0.5m
	kN	m4	m	m2	m	m3	kN/m	83.8
4099	3171	0.1107	-0.1386	0.0926	-0.7292	0.0547	1566	10
4100	3239	0.1107	-0.1386	0.0926	-0.7292	0.0547	1600	10
4101	3765	0.1107	-0.1386	0.0926	-0.7292	0.0547	1859	12
4102	3700	0.1107	-0.1386	0.0926	-0.7292	0.0547	1827	11
4103	3634	0.1107	-0.1386	0.0926	-0.7292	0.0547	1795	11
4104	3567	0.1107	-0.1386	0.0926	-0.7292	0.0547	1762	11
4105	3500	0.1107	-0.1386	0.0926	-0.7292	0.0547	1729	11
4106	3432	0.1107	-0.1386	0.0926	-0.7292	0.0547	1695	11
4107	3363	0.1107	-0.1386	0.0926	-0.7292	0.0547	1661	10
4108	3294	0.1107	-0.1386	0.0926	-0.7292	0.0547	1627	10
4109	3225	0.1107	-0.1386	0.0926	-0.7292	0.0547	1593	10
4110	3155	0.1107	-0.1386	0.0926	-0.7292	0.0547	1558	10
4111	3086	0.1107	-0.1386	0.0926	-0.7292	0.0547	1524	10

Nº total de pernos

2080

TRAMO 4 L= 11.5

Tot pernos	Ud/fila	Filas	Sep
224	8	28	0.411

Total final 224

APÉNDICE 6

DIMENSIONAMIENTO DE LA RIGIDIZACIÓN

PASO SUPERIOR DE BERNABEITIA			
COMPROBACIÓN DE DIAFRAGMAS			
DATOS GENERALES DEL CAJÓN			
ν	Coeficiente de Poisson	-	0.3
E	Módulo de elasticidad	kN/m2	210000000
b	Ancho del cajón	m	3.250
h	Canto del cajón	m	0.850
tu	Espesor del ala superior del cajón	m	0.015
tw	Espesor de las almas del cajón	m	0.015
tl	Espesor del ala inferior del cajón	m	0.030
RIGIDEZ DEL CAJÓN			
Iu	Inercia de parte superior	m3	0
Iw	Inercia de laterales	m3	0.0000003091
Il	Inercia de parte inferior	m3	0.0000024725
α0		-	4.956
Kdw	Rigidez del cajón frente a distorsión	kN	370
DATOS GENERALES DEL MARCO			
td	Espesor de almas del marco	m	0.010
dala	Canto del marco en las alas	m	0.225
dalma	Canto del marco en las almas	m	0.275
arig	Anchura de rigidizador de marco	m	0.150
erig	Espesor de rigidizador de marco	m	0.015
RIGIDEZ DEL DIAFRAGMA MARCO			
Du	Distancia de ala superior a considerar	m	0.150
Dw	Distancia de alma a considerar	m	0.122
Dl	Distancia de ala inferior a considerar	m	0.244
Iu	Inercia de parte superior del marco	m4	0.000074
Iw	Inercia de laterales del marco	m4	0.000095
Il	Inercia de parte inferior del marco	m4	0.000162
α0			5.421
Kd	Rigidez del diafragma	kN*m	140652
DATOS GENERALES DE LAS DIAGONALES			2 x L100.10
td	Área de la diagonal	m2	0.0038
Lb	Longitud de la diagonal	m	1.250
RIGIDEZ DE LAS DIAGONALES			
Kd	Rigidez del diafragma	kN*m	1559005
RIGIDEZ TOTAL DEL DIAFRAGMA Y COMPROBACIÓN			
Kd,tot	Rigidez total del diafragma		1699657
ID	Distancia entre diafragmas	m	3.000
Kd/(kdw*ld)	Condición de rigidez mínima	-	1532
Comprobación		>1500?	OK

PASO SUPERIOR DE BERNABEITIA			
COMPROBACIÓN DE DIAFRAGMAS CERRADOS EN PILAS			
ν	Coeficiente de Poisson	-	0.3
E	Módulo de elasticidad	kN/m2	210000000
tu	Espesor del ala superior	m	0.020
tw	Espesor del alma	m	0.015
tl	Espesor del ala inferior	m	0.030
td	Espesor del diafragma	m	0.020
b	Ancho del cajón	m	3.250
h	Canto del cajón	m	0.850
lD	Distancia entre diafragmas	m	3.000
Iu	Inercia de parte superior	m3	0.0000007326
Iw	Inercia de laterales	m3	0.0000003091
Il	Inercia de parte inferior	m3	0.0000024725
α0		-	1.966
Kdw	Rigidez del cajón frente a distorsión	kN	932
Kd	Rigidez del diafragma	kN*m	4462500
Kd/(kdw*ld)	Condición de rigidez mínima	-	1595.694
Comprobación		>1500?	OK

PASO SUPERIOR EN BERBANEITIA			
COMPROBACIÓN DE RIGIDIZADORES			
RIGIDIZADORES LONGITUDINALES DE ALA INFERIOR			
hs	Altura del alma	mm	100
ts	Espesor del alma	mm	10
hs/ts	Comprobación	<30	10.0
bs	Anchura del ala	mm	100
ts	Espesor del ala	mm	10
hs/ts	Comprobación	<30	10.0
RIGIDIZADORES TRANSVERSALES EN T EN ALAS			
hs	Altura del alma	mm	200
ts	Espesor del alma	mm	10
hs/ts	Comprobación	<30	20.0
bs	Anchura del ala	mm	150
ts	Espesor del ala	mm	15
hs/ts	Comprobación	<10	10.0
Ls	Distancia entre almas	mm	3000
hs	Altura del rigidizador inferior	mm	200
Ls/hs	Comprobación	<15	15.0

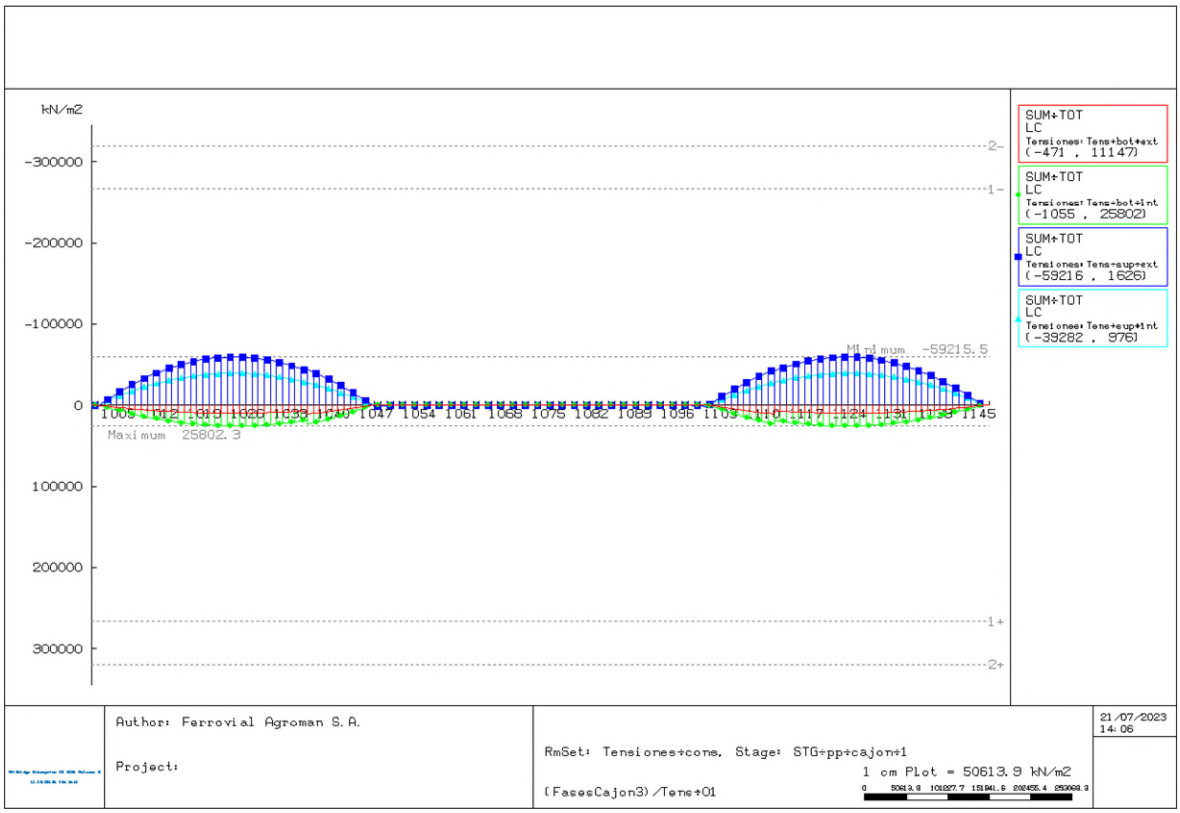
PASO SUPERIOR EN BERBANEITIA			
COMPROBACIÓN DE RIGIDIZADORES			
RIGIDIZADORES LONGITUDINALES EN ALA COMPRIMIDA			
es	Espesor del ala comprimida	mm	20
Drig	Distancia entre rigidizadores longitudinales	m	0.68
Lmin	Distancia mínima entre rigidizadores longitudinales	m	1.2
RIGIDIZADORES TRANSVERSALES EN ALMAS (SÓLO ALMA DEL RIGIDIZADOR)			
hs	Altura del alma	mm	150
ts	Espesor del alma	mm	10
hs/ts	Comprobación	<30	15.0
bs	Anchura del ala	mm	150
ts	Espesor del ala	mm	15
hs/ts	Comprobación	<10	10.0
Ls	Distancia entre rigidizadores longitudinales de alma	mm	850.000
Ls/hs	Comprobación	<15	5.667
tw	Espesor del alma	mm	15
a	Anchura de alma a cada lado del rigidizador	mm	183.1
CdG	Centro de gravedad conjunto	mm	25.2
Iconj	Inercia del conjunto	mm4	10934594
Lt	Distancia entre rigidizadores transversales	mm	3000
γ*t	Parámetro adimensional	-	6.000
kt	Parámetro adimensional	-	1.000
Imin	Inercia mínima del conjunto		1576236
Iconj>Imin?	Comprobación de la inercia Iconj	-	OK
It	Inercia rigidizador respecto a eje de alma		13021875
Imin	Inercia mínima del rigidizador respecto al eje del alma		125282
Iconj>Imin?	Comprobación de la inercia It	-	OK

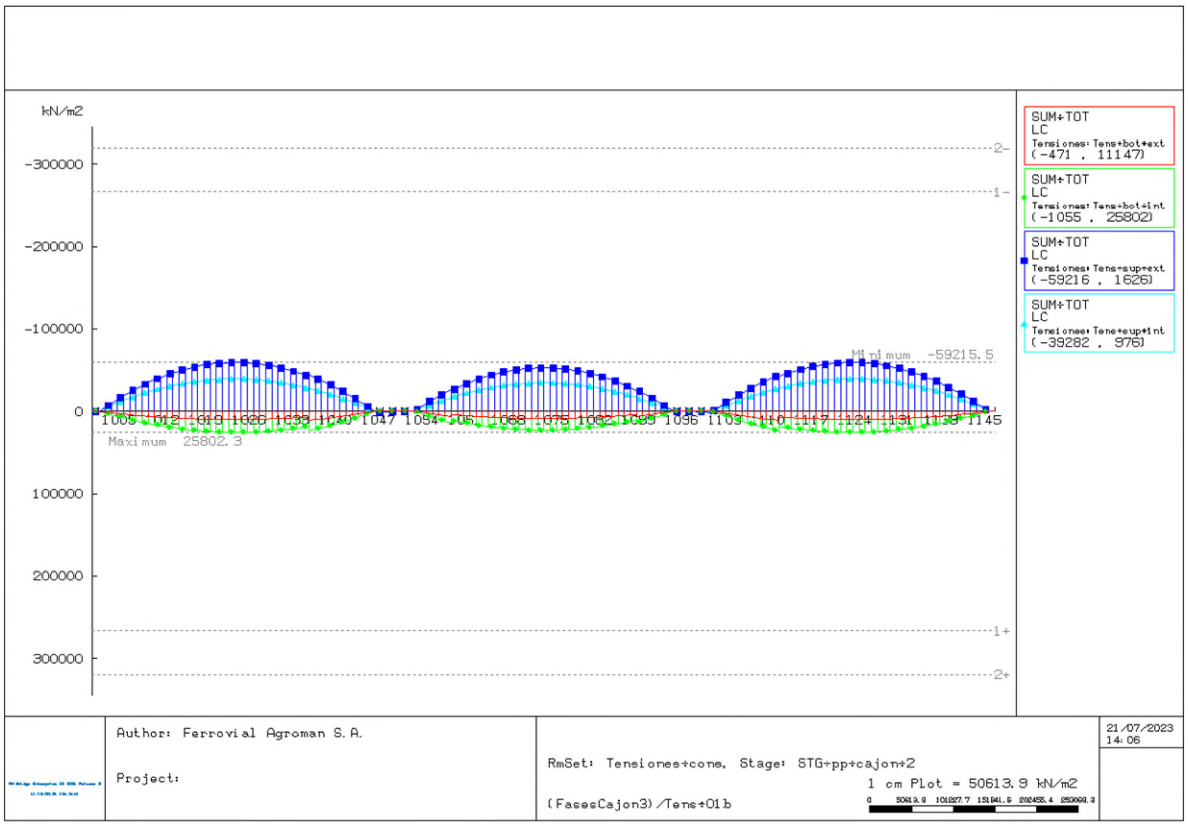
APÉNDICE 7

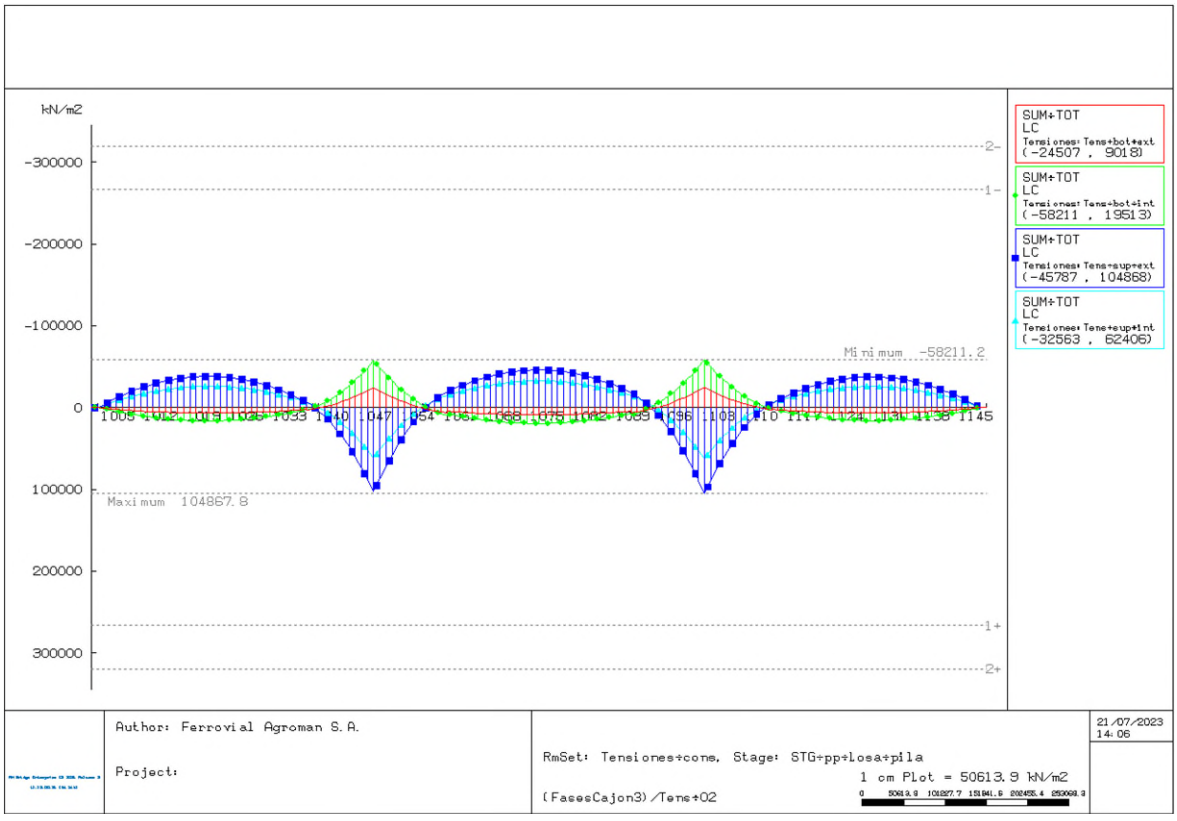
TENSIONES FASE A FASE DURANTE EL PROCESO CONSTRUCTIVO

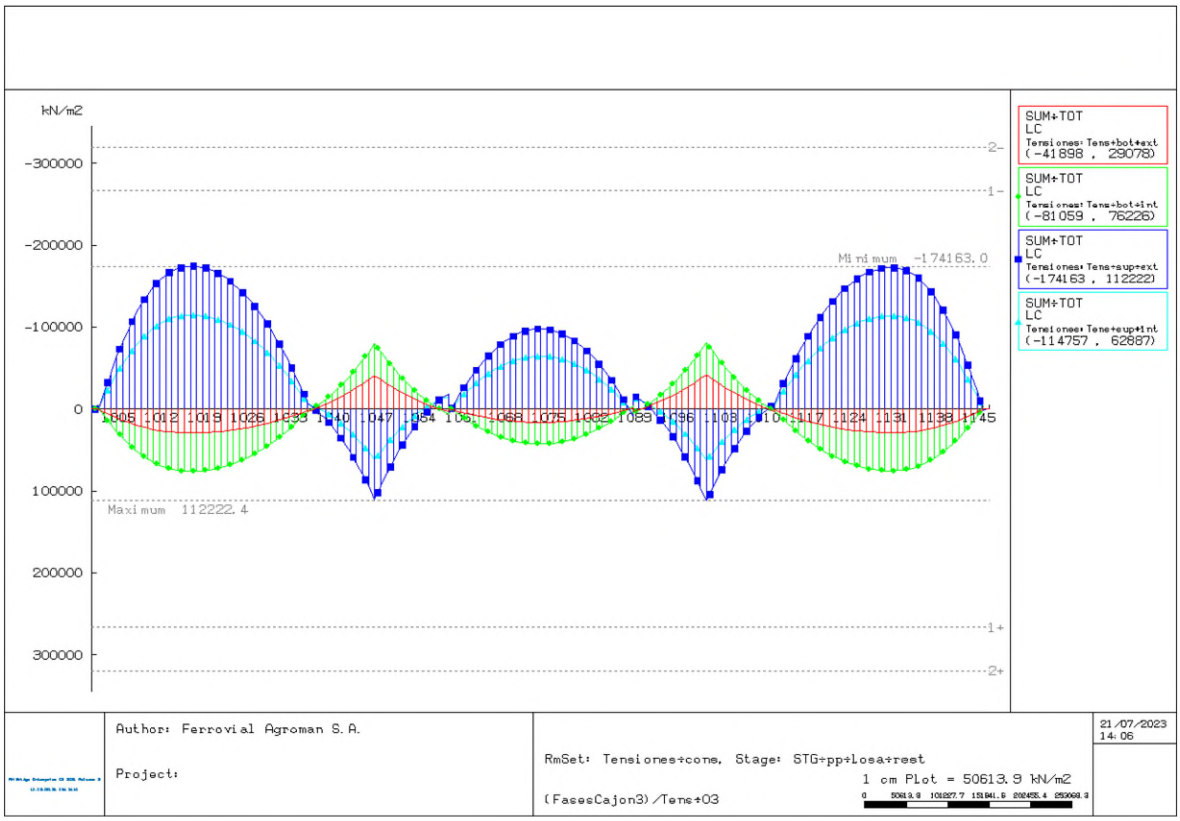
A continuación se presentan las tensiones fase a fase en las cuatro esquinas del cajón metálico durante el proceso constructivo. Las fases representadas son las siguientes:

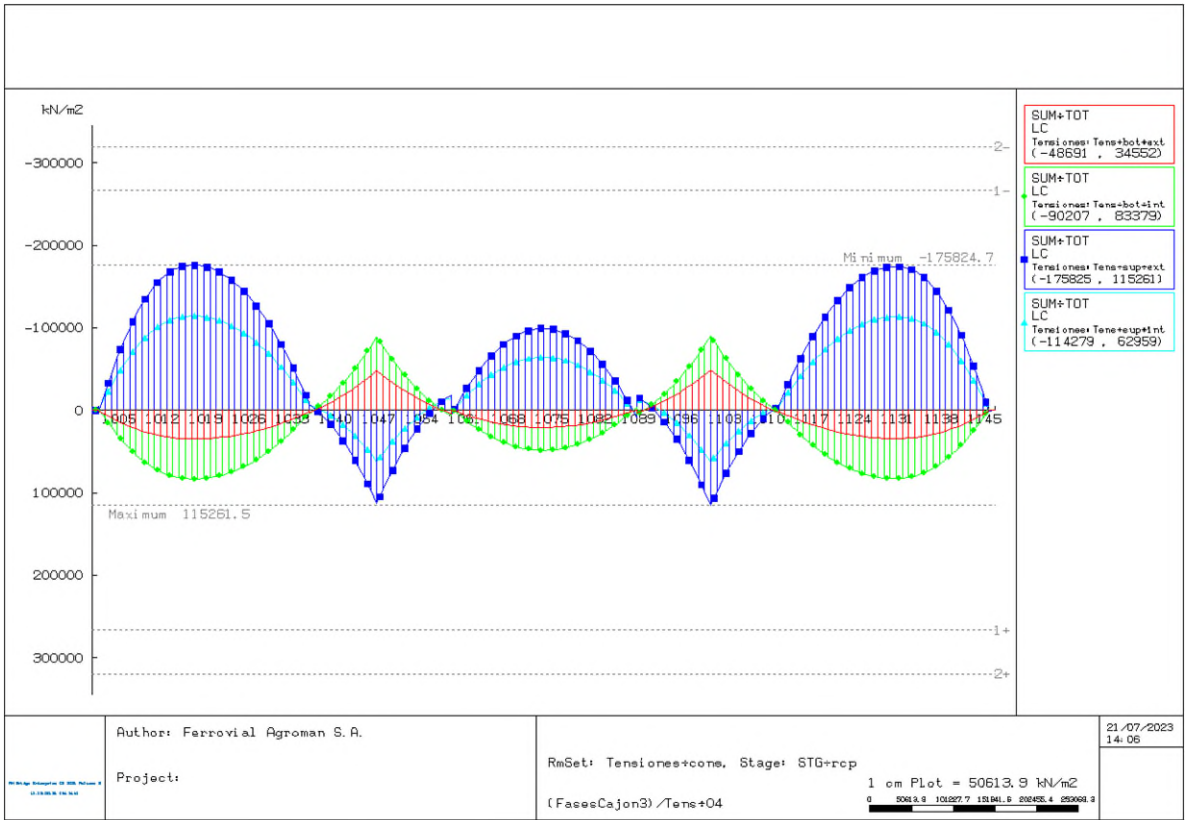
- Colocación de los tramos extremos de cajón metálico.
- Colocación del tramo central de cajón metálico.
- Unión entre tramos de cajón metálico y hormigonado de la losa inferior y el tramo de losa superior en zona de pilas.
- Hormigonado de los tramos restantes de losa superior.
- Ejecución del resto de carga permanente.
- Envolvente de tensiones en ELS característica.

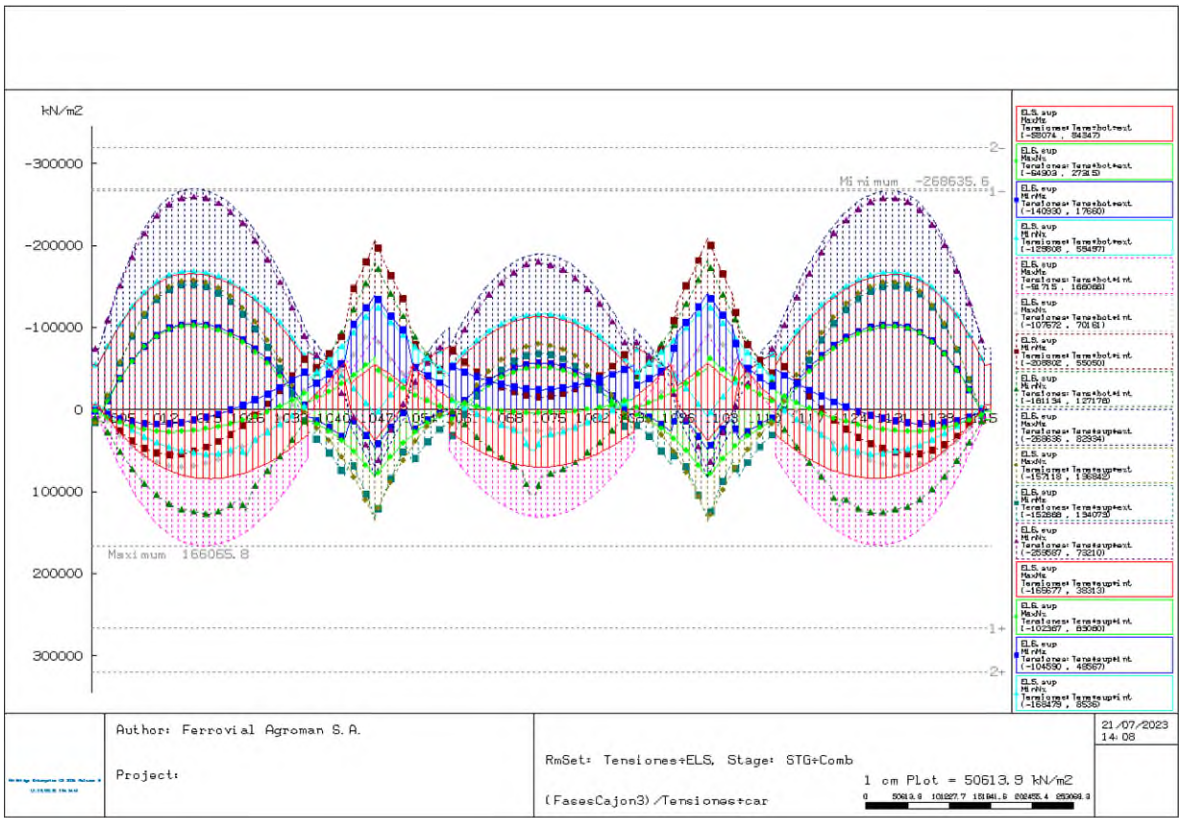



kN/m2
-300000
-200000
-100000
0
100000
200000
300000
2-
1-
1+
2+
Minimum -59215.5
Maximum 25802.3
SUM+TOT
LC
Tensiones: Tens+bot+ext
(-471 , 111471)
SUM+TOT
LC
Tensiones: Tens+bot+int
(-1055 , 258021)
SUM+TOT
LC
Tensiones: Tens+sup+ext
(-59216 , 16261)
SUM+TOT
LC
Tensiones: Tens+sup+int
(-39282 , 9751)
Author: Ferrovial Agroman S.A.
Project:
RmSet: Tensiones+cons, Stage: STG+pp+cajon+2
(FasesCajon3)/Tens+01b
1 cm Plot = 50613.9 kN/m2
21/07/2023
14:06


kN/m2
-300000
-200000
-100000
0
100000
200000
300000
2-
1-
1+
2+
Minimum -58211.2
Maximum 104867.8
SUM+TOT
LC
Tensiones: Tens+bot+ext
(-24507 , 90181)
SUM+TOT
LC
Tensiones: Tens+bot+int
(-58211 , 195131)
SUM+TOT
LC
Tensiones: Tens+sup+ext
(-45787 , 104868)
SUM+TOT
LC
Tensiones: Tens+sup+int
(-32563 , 62406)
Author: Ferrovial Agroman S.A.
Project:
RmSet: Tensiones+cons, Stage: STG+pp+losa+pila
(FasesCajon3)/Tens+02
1 cm Plot = 50613.9 kN/m2
21/07/2023
14:06


kN/m2
-300000
-200000
-100000
0
100000
200000
300000
Minimum -174163.0
Maximum 112222.4
SUM+TOT
LC
Tensiones: Tens+bot+ext
(-41898 , 29078)
SUM+TOT
LC
Tensiones: Tens+bot+int
(-81059 , 76226)
SUM+TOT
LC
Tensiones: Tens+sup+ext
(-174163 , 112222)
SUM+TOT
LC
Tensiones: Tens+sup+int
(-114757 , 62887)
Author: Ferrovial Agroman S.A.
Project:
RmSet: Tensiones+cons, Stage: STG+pp+Losa+rest
(FasesCajon3)/Tens+03
1 cm Plot = 50613.9 kN/m2
21/07/2023
14:06


kN/m2
-300000
-200000
-100000
0
100000
200000
300000
Minimum -175824.7
Maximum 115261.5
SUM+TOT
LC
Tensiones: Tens+bot+ext
(-48691 , 34552)
SUM+TOT
LC
Tensiones: Tens+bot+int
(-90207 , 83379)
SUM+TOT
LC
Tensiones: Tens+sup+ext
(-175825 , 115261)
SUM+TOT
LC
Tensiones: Tens+sup+int
(-114279 , 62959)
Author: Ferrovial Agroman S.A.
Project:
RmSet: Tensiones+cons, Stage: STG+rcp
(FasesCajon3)/Tens+04
1 cm Plot = 50613.9 kN/m2
21/07/2023
14:06


kN/m2
-300000
-200000
-100000
0
100000
200000
300000
Minimum -268635.6
Maximum 166065.8
Author: Ferrovial Agroman S.A.
Project:
RmSet: Tensiones+ELS, Stage: STG+Comb
(FasesCajon3)/Tensiones+car
1 cm Plot = 50613.9 kN/m2
21/07/2023
14:08

APÉNDICE 8

CÁLCULO DE ELEMENTOS TRANSVERSALES

PASO SUPERIOR EN BERNABEITIA

COMPROBACIÓN DE LOS VOLADIZOS

DATOS GEOMÉTRICOS

Concepto	Descripción	Unidad	Valor
hs	Canto total de la costilla	m	0.250
bs	Ancho total de la costilla	m	0.15
ealma	Espesor del alma de la costilla	mm	10
ealasup	Espesor del ala superior de la costilla	mm	15
ealainf	Espesor del ala inferior de la costilla	mm	30
As	Área de la costilla	m2	0.0088
Is	Inercia de la costilla	m4	0.000088
CdG	Centro de gravedad de la costilla respecto a la fibra infe	m	0.1005
Ws	Módulo elástico mínimo de la costilla	m3	0.000875
br	Ancho de la losa	m	3
hh	Canto de hormigón de la losa	m	0.25
Lv	Longitud del voladizo	m	3
eenc	Espesor chapa encofrado	mm	8
ef	Espesor de firme	m	0.08

COMPROBACIÓN TENSIONAL DE LA COSTILLA DE ACERO (PROCESO CONSTRUCTIVO)

Concepto	Descripción	Unidad	Valor
PPs	Peso propio de acero de la costilla	kN/m	0.6908
PPh	Peso propo del hormigón sobre la costilla	kN/m	18.75
Penc	Peso de la chapa de encofrado	kN/m	2.167
Mk	Momento sin mayorar sobre la costilla de acero	kN*m	97.23
σmax	Tensión máxima en la riostra de acero	kN/m2	111186

DIMENSIONAMIENTO DE LA CONEXIÓN HORMIGÓN-ACERO

Concepto	Descripción	Unidad	Valor
Vd1	Cortante mayorado a 3 metros del extremo	kN	549.36
Vd2	Cortante mayorado a 1 metro del extremo, con carro	kN	505.46
Vd3	Cortante mayorado a 1 metro del extremo, sin carro	kN	100.46
Vd4	Cortante mayorado en el extremo	kN	12.66
Ir	Inercia equivalente de la sección mixta	m4	0.0012
CdGr	Centro de gravedad equivalente de la sección mixta	m	0.3527
Alosa,r	Área reducida de la losa	m2	0.099429
CdGlosa	Centro de gravedad de la losa	m	0.375
mr	Momento estático reducido de la losa	m3	0.002219
Rd1	Rasante paa el cortante Vd1	kN/m	1003.45
Rd2	Rasante paa el cortante Vd2	kN/m	923.26
Rd3	Rasante paa el cortante Vd3	kN/m	183.50
Rd4	Rasante paa el cortante Vd4	kN/m	23.12
Rtot	Rasante total en el voladizo completo	kN	2030
Rperno	Resistencia a rasante de un perno ϕ19	kN/perno	83.8
Nº pernos	Número total de pernos necesarios	pernos	24.2
Sep	Separación entre pernos	m	0.124

PASO SUPERIOR EN BERNABEITIA

COMPROBACIÓN DE LOS VOLADIZOS

OBTENCIÓN DEL MOMENTO MÁXIMO SOLICITANTE DE DISEÑO

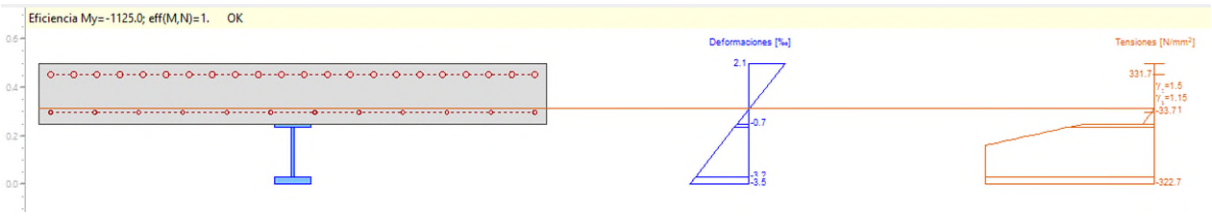
Concepto	Descripción	Unidad	Valor
Pb+z	Peso barrera más zócalo	kN/m	3.125
db+z	Distancia de la barrera y zócalo a la sección de control	m	2.75
Mb+z	Momenbto barrera más zócalo	kN*m	25.78
Pf	Peso del firme por metro de costilla	kN/m	5.52
Mf	Momento debido al firme	kN*m	17.25
qscu	Sobrecarga de uso por metro de costilla	kN*m	27
Mscu	Momento de qscu	kN*m	84.38
Qp	Carga de un eje de vehículo pesado	kN	300
dqp	Distancia de Qp a la sección de control	m	2
Mqp	Momento de Qp	kN*m	600
Md	Momento total mayorado sobre una costilla mixta	kN*m	1113

DETERMINACIÓN DEL ANCHO RESISTENTE (EFICAZ) DE LA LOSA — **Art. 21 EAE**

Concepto	Descripción	Unidad	Valor
Lv	Longitud del voladizo	m	3
L	Longitud de referencia	m	6
B0	Semivuelo de la losa	m	1.5
β	Parámetro de cálculo de ancho eficaz		0.250
ψel	Coeficiente reductor elástico		0.386
ψul	Coeficiente reductor para ELU (ψel^β)		0.707
bef,els	Ancho total de losa a considerar en comprobaciones de ELS	m	1.16
bef,elu	Ancho total de losa a considerar en comprobaciones de ELU	m	2.12

ESTIMACIÓN DE ARMADURA NECESARIA

Concepto	Descripción	Unidad	Valor
Htot	Canto total de la sección de costilla mixta	m	0.500
Td	Tracción de diseño debida al momento negativo	kN	3092
As	Armadura mínima necesaria en el ancho eficaz	cm2	71.1
n	Número de barras en el ancho eficaz		21
ϕ	Diámetro de la barra	mm	25
Adisp	Armadura realmente dispuesta en el ancho eficaz	cm2	103.1



PASO SUPERIOR EN BERNABEITIA

COMPROBACIÓN DE LA LOSA ENTRE ALMAS

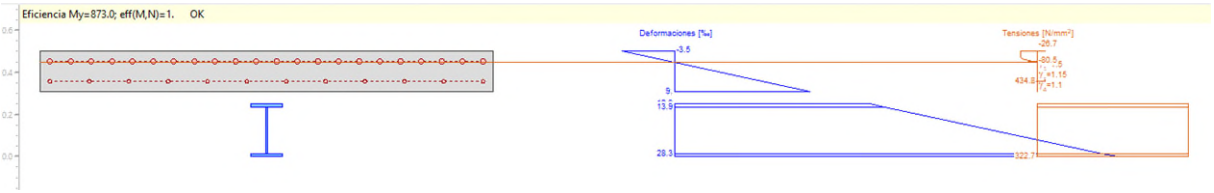
DATOS GEOMÉTRICOS

Concepto	Descripción	Unidad	Valor
hs	Canto total de la costilla	m	0.250
bs	Ancho total de la costilla	m	0.15
ealma	Espesor del alma de la costilla	mm	10
ealasup	Espesor del ala superior de la costilla	mm	15
ealainf	Espesor del ala inferior de la costilla	mm	15
As	Área de la costilla	m2	0.0067
Is	Inercia de la costilla	m4	0.000071
CdG	Centro de gravedad de la costilla respecto a la fibra infe	m	0.1250
Ws	Módulo elástico mínimo de la costilla	m3	0.000569
br	Ancho de la losa	m	3
hh	Canto de hormigón de la losa	m	0.25
Lv	Longitud del vano	m	3.5
epre	Espesor prelosa	m	0.06
ef	Espesor de firme	m	0.08

COMPROBACIÓN TENSIONAL DE LA COSTILLA DE ACERO (PROCESO CONSTRUCTIVO)

Concepto	Descripción	Unidad	Valor
PPs	Peso propio de acero de la costilla	kN/m	0.52595
PPh	Peso propo del hormigón sobre la costilla	kN/m	14.25
Ppre	Peso de la prelosa	kN/m	4.500
Mk	Momento sin mayorar sobre la costilla de acero	kN*m	29.52
σmax	Tensión máxima en la costilla de acero	kN/m2	51903

PASO SUPERIOR EN BERNABEITIA			
COMPROBACIÓN DE LA LOSA ENTRE ALMAS			
OBTENCIÓN DEL MOMENTO MÁXIMO SOLICITANTE DE DISEÑO			
Concepto	**Descripción**	**Unidad**	**Valor**
Pf	Peso del firme por metro de costilla	kN/m	5.52
Mf	Momento debido al firme	kN*m	8.4525
qscu	Sobrecarga de uso por metro de costilla	kN*m	27
Mscu	Momento de qscu	kN*m	41.34
Qp	Carga de un eje de vehículo pesado	kN	300
dqp	Distancia de Qp al extremo	m	0.75
Mqp	Momento de Qp	kN*m	225
Md	Momento total mayorado sobre una costilla mixta	kN*m	410.82
DETERMINACIÓN DEL ANCHO RESISTENTE (EFICAZ) DE LA LOSA			**Art. 21 EAE**
Concepto	**Descripción**	**Unidad**	**Valor**
Lv	Longitud del vano	m	3.5
L	Longitud de referencia	m	2.45
B0	Semivuelo de la losa	m	1.5
β	Parámetro de cálculo de ancho eficaz		0.612
ψel	Coeficiente reductor elástico		0.294
ψul	Coeficiente reductor para ELU (ψel^β)		0.741
bef,els	Ancho total de losa a considerar en comprobaciones de ELS	m	0.88
bef,elu	Ancho total de losa a considerar en comprobaciones de ELU	m	2.22



PASO SUPERIOR EN BERNABEITIA

COMPROBACIÓN DE LAS RIOSTRAS DE ESTRIBO

DATOS GEOMÉTRICOS

Concepto	Descripción	Unidad	Valor
hs	Canto de acero	m	0.850
hh	Canto de hormigón de la losa	m	0.25
hf	Espesor de firme	m	0.08
br	Ancho de la riostra	m	1.35
ealas	Espesor de alas	mm	30
ealmas	Espesor de almas	mm	15
W	Módulo elástico de la sección de acero	m3	0.0253
Lr	Longitud de la riostra entre apoyos	m	8.6
Lalmas	Distancia media entre almas de cajón	m	3.25

COMPROBACIÓN TENSIONAL DE LA RIOSTRA DE ACERO (PROCESO CONSTRUCTIVO)

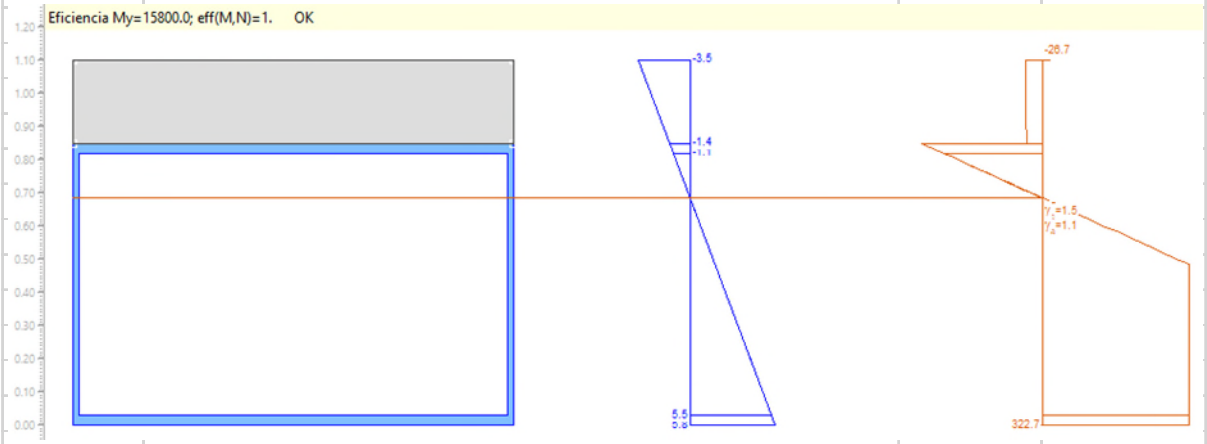
Concepto	Descripción	Unidad	Valor
Ps	Peso de acero de la riostra	kN/m	8.38
Ph,r	Peso del hormigón de relleno de la riostra	kN/m	26.07
Ph,l	Peso del hormigón de la losa sobre la riostra	kN/m	8.44
Vpp	Cortante del tablero por PP de acero y de losa	kN	971
Mr	Momento debido al peso sobre la riostra	kN*m	397
Mv	Momento debido al cortante del tablero	kN*m	1299
σmax	Tensión máxima en la riostra de acero	kN/m2	67110

DIMENSIONAMIENTO DE LA CONEXIÓN HORMIGÓN-ACERO

Concepto	Descripción	Unidad	Valor
Rd,max	Máxima reacción en apoyos de estribo en ELU	kN	2960.00
Ir	Inercia equivalente de la sección mixta	m4	0.0264
CdGr	Centro de gravedad equivalente de la sección mixta	m	0.6208
Alosa,r	Área reducida de la losa	m2	0.057857
CdGlosa	Centro de gravedad de la losa	m	0.975
mr	Momento estático reducido de la losa	m3	0.020496
Rd1	Rasante solicitante	kN/m	2295.50
Rperno	Resistencia a rasante de un perno ϕ19	kN/perno	83.8
Nº pernos	Número total de pernos necesarios por metro	pernos/m	27.4
Nº per/fila	Número de pernos por fila		6
Sep,max	Separación máxima entre filas	m	0.219

COMPROBACIÓN DEL ELU DE ROTURA FRENTE A SOLICITACIONES NORMALES DE LA RIOSTRA MIXTA

Concepto	Descripción	Unidad	Valor
Pf	Peso de firme sobre la riostra	kN/m	2.48
Pptot	Peso total sobre la riostra	kN/m	45.37
Mr,d	Momento mayorado debido al peso sobre la riostra	kN*m	566
Vmax,d	Cortante máximo mayorado proveniente del tablero	kN	3527
Mv,d	Momento de diseño de la riostra debido al cortante del tablero	kN*m	4717
Md,tot	Momento total de diseño de la riostra	kN*m	5284
Mres	Momento resistente (FAGUS)	kN*m	15800



APÉNDICE 9

COMPROBACIONES LOCALES

PASO SUPERIOR EN BERNABEITIA

COMPROBACIÓN DE PRELOSAS

Concepto	Descripción	Unidad	Valor
L prelosa	Longitud de la prelosa entre apoyos	m	2.88
hhorm	Espesor total de la losa de hormigón	m	0.25
e prelosa	Espesor de la prelosa	m	0.06
P	Peso propio de hormigón	kN/m2	6.25
q	Sobrecarga de trabajo	kN/m2	1
Md	Momento máximo mayorado en la prelosa	kN*m/m	10.15
Td	Tracción en la armadura de la prelosa	kN/m	422.82
As	Armadura mínima necesaria	cm2/m	9.72
n	Número de barras	nº/m	10
fi	Diámetro de las barras	mm	12
As disp	Armadura dispuesta	cm2/m	11.3

PASO SUPERIOR EN BERNABEITIA

CÁLCULO DE TENSIONES EN ENCOFRADO METÁLICO DE LA LOSA DE VOLADIZOS

Concepto	Descripción	Unidad	Valor
ebase	Espesor de la chapa base de encofrado	mm	8
erig	Espesor de la chapa de rigidizadores	mm	8
hrig	Canto de la chapa de rigidizadores	mm	100
A	Área de la sección compuesta: chapa base más chapas rigidizadores	m2	0.010
CdG	Centro de gravedad de la chapa base más chapas rigidizadores	m	0.013
I	Inercia de la chapa base más chapas rigidizadores	m4	5.26E-06
W	Módulo resistente de la chapa base más chapas rigidizadores	m3	5.54E-05
q	Carga uniforme por metro cuadrado de la losa de hormigón	KN/m	8.25
L	Ancho tributrario de losa de hormigón	m	3
M	Momento flector provocado por el ancho tributario de losa de hormigón	mKN	9.28125
σ	Tensión de la fibra más solicitada	KN/m2	167500

PASO SUPERIOR EN BERNABEITIA

CÁLCULO DE TENSIONES EN CHAPA DE FONDO DE LA RIOSTRA

Concepto	Descripción	Unidad	Valor
ebase	Espesor de la chapa base de encofrado	mm	30
erig	Espesor de la chapa de rigidizadores	mm	15
hrig	Canto de la chapa de rigidizadores	mm	200
A	Área de la sección compuesta: chapa base más chapas rigidizadores	m2	0.033
CdG	Centro de gravedad de la chapa base más chapas rigidizadores	m	0.025
I	Inercia de la chapa base más chapas rigidizadores	m4	4.83E-05
W	Módulo resistente de la chapa base más chapas rigidizadores	m3	2.36E-04
hhorm	Altura de hormigón de relleno	KN/m	0
q	Carga uniforme por metro cuadrado de relleno de hormigón	KN/m	21.75
L	Ancho tributrario de losa de hormigón	m	1.35
M	Momento flector provocado por el ancho tributario de losa de hormigón	mKN	4.9549
s	Tensión de la fibra más solicitada	KN/m2	20976

PASO SUPERIOR DE BERNABEITIA

COMPROBACIÓN DE CHAPAS DE APOYO

COMPROBACIÓN DE ENTRADA DIRECTA DE CARGA

Concepto	Descripción	Unidad	Pilas	Estribos
Fd	Reacción máxima en ELU	*kN*	7520	2960
fy	Límite elástico del acero	*kN/m2*	355000	355000
Amin,cart	Área mínima de acero en cartelas y diafragmas	*m2*	0.023	0.009
Lcart	Longitud disponible en cartelas y diafragmas	*m*	2.45	2
emin,cart	Espesor mínimo de cartelas y diafragmas	*mm*	9.5	4.6

COMPROBACIÓN DE TRANSFERENCIA DE FUERZA DE CARTELAS A DIAFRAGMAS

Concepto	Descripción	Unidad	Pilas	Estribos
L cartelas	Longitud total de las cartelas	m	1.6	1.2
e cartelas	Espesor de las cartelas	m	0.02	0.02
L diafragma	Longitud de diafragmas de altura completa	m	0.85	0.8
edia	Espesor de los diafragmas	m	0.02	0.02
Ac/At	Relación de áreas		0.653	0.600
Fcart	Carga que absorbe cada semicartela	kN	1228	444
as	Espesor de cada garganta de soldadura	m	0.01	0.01
Fas	Fuerza resistente por unidad de longitud (trabajando a fy)	kN/m	2951	2951
Lmin	Longutid mínima vertical de transferencia	m	0.416	0.150

APÉNDICE 10

REACCIONES EN APOYOS

SUM_PP_met

ELEM	X/L	T:N:L Nx kN	T:N:L Qy kN	T:N:L Qz kN	T:N:L Mx kNm	T:N:L My kNm	T:N:L Mz kNm	T:N:L Vy m*1000.
10001	1.000	-125.84	7.02	1.67	0.00	0.00	0.00	4.2067
10002	1.000	-178.39	5.93	1.67	0.00	0.00	0.00	3.5487
13001	1.000	-125.84	-7.02	1.67	0.00	0.00	0.00	-4.2067
13002	1.000	-178.39	-5.93	1.67	0.00	0.00	0.00	-3.5487
20100	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0000
20100	1.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0000
21100	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0000
21100	1.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0000

SUM_PP_met

ELEM	X/L	T:N:L Vz m*1000.	T:N:L Ry ad*1000.	T:N:L Rz ad*1000.
10001	1.000	0.9978	0.0023	14.2301
10002	1.000	0.9986	0.0023	14.2301
13001	1.000	0.9978	0.0023	-14.2301
13002	1.000	0.9986	0.0023	-14.2301
20100	0.000	0.0000	0.0000	0.0000
20100	1.000	0.0000	0.0000	0.0000
21100	0.000	0.0000	0.0000	0.0000
21100	1.000	0.0000	0.0000	0.0000

SUM_PP_hor

ELEM	X/L	T:N:L Nx kN	T:N:L Qy kN	T:N:L Qz kN	T:N:L Mx kNm	T:N:L My kNm	T:N:L Mz kNm	T:N:L Vy m*1000.
10001	1.000	-524.41	0.78	-3.16	0.00	0.00	0.00	0.4697
10002	1.000	-482.00	1.89	-3.16	0.00	0.00	0.00	1.1314
13001	1.000	-521.44	-0.75	-3.30	0.00	0.00	0.00	-0.4465
13002	1.000	-481.04	-2.06	-3.30	0.00	0.00	0.00	-1.2366
20100	0.000	-2310.28	-4.99	12.67	0.00	0.00	0.00	-0.1284
20100	1.000	-2310.28	-4.99	12.67	0.00	0.00	0.00	-0.8808
21100	0.000	-2320.71	5.18	13.65	0.00	0.00	0.00	0.0635
21100	1.000	-2320.71	5.18	13.65	0.00	0.00	0.00	0.8457

SUM_PP_hor

ELEM	X/L	T:N:L Vz m*1000.	T:N:L Ry ad*1000.	T:N:L Rz ad*1000.
10001	1.000	-1.8904	-0.0019	10.8792
10002	1.000	-1.8910	-0.0019	10.8792
13001	1.000	-1.9744	-0.0018	-11.0289
13002	1.000	-1.9751	-0.0018	-11.0289
20100	0.000	0.3264	0.0627	0.0247
20100	1.000	2.2386	-0.9604	-0.3781
21100	0.000	0.1672	0.0407	-0.0155
21100	1.000	2.2267	-0.9677	0.3788

LC_rcp

ELEM	X/L	T:N:L Nx kN	T:N:L Qy kN	T:N:L Qz kN	T:N:L Mx kNm	T:N:L My kNm	T:N:L Mz kNm	T:N:L Vy m*1000.
10001	1.000	-79.74	0.71	0.15	0.00	0.00	0.00	0.4274
10002	1.000	-100.38	0.48	0.15	0.00	0.00	0.00	0.2872
13001	1.000	-79.75	-0.71	0.14	0.00	0.00	0.00	-0.4247
13002	1.000	-100.26	-0.48	0.14	0.00	0.00	0.00	-0.2862
20100	0.000	-550.30	0.24	0.84	0.00	0.00	0.00	0.0063
20100	1.000	-550.30	0.24	0.84	0.00	0.00	0.00	0.0431
21100	0.000	-550.59	-0.25	0.89	0.00	0.00	0.00	-0.0031
21100	1.000	-550.59	-0.25	0.89	0.00	0.00	0.00	-0.0407

LC_rcp

ELEM	X/L	T:N:L Vz m*1000.	T:N:L Ry ad*1000.	T:N:L Rz ad*1000.
10001	1.000	0.0898	0.0009	0.4076
10002	1.000	0.0901	0.0009	0.4076
13001	1.000	0.0825	0.0009	-0.4061
13002	1.000	0.0829	0.0009	-0.4061
20100	0.000	0.0215	0.0041	-0.0012
20100	1.000	0.1477	0.0117	0.0316
21100	0.000	0.0109	0.0027	0.0007
21100	1.000	0.1450	0.0108	-0.0321

SUM_RF

T:N:L	T:N:L	T:N:L	T:N:L	T:N:L	T:N:L	T:N:L

ELEM	X/L	Nx kN	Qy kN	Qz kN	Mx kNm	My kNm	Mz kNm	Vy m*1000.
10001	1.000	-79.29	-2.43	-3.05	0.00	0.00	0.00	-1.4559
10002	1.000	123.97	-5.25	-3.05	0.00	0.00	0.00	-3.1443
13001	1.000	-79.39	2.17	-3.16	0.00	0.00	0.00	1.3016
13002	1.000	125.21	4.88	-3.16	0.00	0.00	0.00	2.9205
20100	0.000	-42.47	-7.08	-4.58	0.00	0.00	0.00	-0.6350
20100	1.000	-42.47	-7.08	-4.58	0.00	0.00	0.00	-1.7030
21100	0.000	-45.52	7.72	-3.44	0.00	0.00	0.00	0.3196
21100	1.000	-45.52	7.72	-3.44	0.00	0.00	0.00	1.4847

SUM_RF

ELEM	X/L	T:N:L Vz m*1000.	T:N:L Ry ad*1000.	T:N:L Rz ad*1000.
10001	1.000	-1.8262	-0.0090	2.4344
10002	1.000	-1.8293	-0.0090	2.4344
13001	1.000	-1.8886	-0.0090	-2.3965
13002	1.000	-1.8918	-0.0090	-2.3965
20100	0.000	0.4624	0.0914	0.1240
20100	1.000	-0.2282	-2.1286	-0.3757
21100	0.000	0.2703	0.0686	-0.0799
21100	1.000	-0.2491	-2.1511	0.3630

Temp.sup

ELEM	X/L	MinNx T:N:L Nx kN	MinNx T:N:L Qy kN	MinNx T:N:L Qz kN	MinNx T:N:L Mx kNm	MinNx T:N:L My kNm	MinNx T:N:L Mz kNm	MinNx T:N:L Vy m*1000.
10001	1.000	-150.63	13.18	7.49	0.00	0.00	0.00	7.8903
10002	1.000	-131.79	-6.68	-4.65	0.00	0.00	0.00	-3.9999
13001	1.000	-150.64	-13.04	7.28	0.00	0.00	0.00	-7.8118
13002	1.000	-131.83	6.60	-4.52	0.00	0.00	0.00	3.9527
20100	0.000	-81.95	12.52	13.46	0.00	0.00	0.00	0.3226
20100	1.000	-81.95	12.52	13.46	0.00	0.00	0.00	2.2123
21100	0.000	-82.05	-12.78	14.23	0.00	0.00	0.00	-0.1565
21100	1.000	-82.05	-12.78	14.23	0.00	0.00	0.00	-2.0844

Temp.sup

ELEM	X/L	MinNx T:N:L Vz m*1000.	MinNx T:N:L Ry ad*1000.	MinNx T:N:L Rz ad*1000.

```
10001 1.000   4.4903 -0.0169  1.8203
10002 1.000  -2.7854  0.0096 -1.0333
13001 1.000   4.3630 -0.0169 -1.8202
13002 1.000  -2.7065  0.0096  1.0332
20100 0.000   0.3467  0.0666 -0.0619
20100 1.000   2.3780 -2.4995 -0.4682
21100 0.000   0.1743  0.0425  0.0381
21100 1.000   2.3218 -2.4993  0.4681
```

ELEM	X/L	Temp.sup MaxNx T:N:L Nx kN	MaxNx T:N:L Qy kN	MaxNx T:N:L Qz kN	MaxNx T:N:L Mx kNm	MaxNx T:N:L My kNm	MaxNx T:N:L Mz kNm	MaxNx T:N:L Vy m*1000.
10001	1.000	85.37	-8.04	-4.65	0.00	0.00	0.00	-4.8150
10002	1.000	232.60	10.76	7.49	0.00	0.00	0.00	6.4450
13001	1.000	85.37	7.96	-4.52	0.00	0.00	0.00	4.7651
13002	1.000	232.66	-10.64	7.28	0.00	0.00	0.00	-6.3714
20100	0.000	46.41	-7.92	-8.29	0.00	0.00	0.00	-0.2040
20100	1.000	46.41	-7.92	-8.29	0.00	0.00	0.00	-1.3993
21100	0.000	46.47	8.08	-8.76	0.00	0.00	0.00	0.0990
21100	1.000	46.47	8.08	-8.76	0.00	0.00	0.00	1.3187

ELEM	X/L	Temp.sup MaxNx T:N:L Vz m*1000.a	MaxNx T:N:L Ry d*1000.a	MaxNx T:N:L Rz d*1000.
10001	1.000	-2.7887	0.0096	-1.0333
10002	1.000	4.4844	-0.0169	1.8203
13001	1.000	-2.7098	0.0096	1.0332
13002	1.000	4.3572	-0.0169	-1.8202
20100	0.000	-0.2135	-0.0410	0.0392
20100	1.000	-1.4645	1.4167	0.2654
21100	0.000	-0.1073	-0.0262	-0.0241
21100	1.000	-1.4297	1.4166	-0.2654

ELEM	X/L	Temp.sup MinQy T:N:L Nx kN	MinQy T:N:L Qy kN	MinQy T:N:L Qz kN	MinQy T:N:L Mx kNm	MinQy T:N:L My kNm	MinQy T:N:L Mz kNm	MinQy T:N:L Vy m*1000.
10001	1.000	85.05	-15.02	-9.62	0.00	0.00	0.00	-8.9932
10002	1.000	-130.87	-13.74	-9.62	0.00	0.00	0.00	-8.2293
13001	1.000	-144.43	-23.03	14.37	0.00	0.00	0.00	-13.7926

13002	1.000	222.45	-20.85	14.37	0.00	0.00	0.00	-12.4846
20100	0.000	45.80	-17.96	-16.35	0.00	0.00	0.00	-0.4627
20100	1.000	45.80	-17.96	-16.35	0.00	0.00	0.00	-3.1736
21100	0.000	-78.06	-27.96	26.66	0.00	0.00	0.00	-0.3424
21100	1.000	-78.06	-27.96	26.66	0.00	0.00	0.00	-4.5613

		Temp.sup MinQy	MinQy	MinQy
		T:N:L	T:N:L	T:N:L
		Vz	Ry	Rz
ELEM	X/L	m*1000.	ad*1000.	ad*1000.
10001	1.000	-5.7600	0.0095	-1.0491
10002	1.000	-5.7567	0.0095	-1.0491
13001	1.000	8.6070	-0.0162	-1.7754
13002	1.000	8.6015	-0.0162	-1.7754
20100	0.000	-0.4210	-0.0808	0.0888
20100	1.000	-2.8875	1.4132	0.2657
21100	0.000	0.3266	0.0796	0.0834
21100	1.000	4.3503	-2.3989	0.4509

		Temp.sup MaxQy	MaxQy	MaxQy	MaxQy	MaxQy	MaxQy	MaxQy
		T:N:L	T:N:L	T:N:L	T:N:L	T:N:L	T:N:L	T:N:L
		Nx	Qy	Qz	Mx	My	Mz	Vy
ELEM	X/L	kN	kN	kN	kNm	kNm	kNm	m*1000.
10001	1.000	-144.42	23.33	14.78	0.00	0.00	0.00	13.9685
10002	1.000	222.36	21.14	14.78	0.00	0.00	0.00	12.6564
13001	1.000	85.06	14.82	-9.35	0.00	0.00	0.00	8.8775
13002	1.000	-130.93	13.55	-9.35	0.00	0.00	0.00	8.1161
20100	0.000	-77.90	27.38	25.25	0.00	0.00	0.00	0.7052
20100	1.000	-77.90	27.38	25.25	0.00	0.00	0.00	4.8366
21100	0.000	45.89	18.35	-17.26	0.00	0.00	0.00	0.2247
21100	1.000	45.89	18.35	-17.26	0.00	0.00	0.00	2.9932

		Temp.sup MaxQy	MaxQy	MaxQy
		T:N:L	T:N:L	T:N:L
		Vz	Ry	Rz
ELEM	X/L	m*1000.	ad*1000.	ad*1000.
10001	1.000	8.8553	-0.0162	1.7753
10002	1.000	8.8497	-0.0162	1.7753
13001	1.000	-5.5987	0.0095	1.0491
13002	1.000	-5.5954	0.0095	1.0491
20100	0.000	0.6503	0.1248	-0.1354
20100	1.000	4.4598	-2.3992	-0.4508

```
21100 0.000  -0.2115 -0.0515 -0.0548
21100 1.000  -2.8164  1.4130 -0.2658
```

ELEM	X/L	Temp.sup MinQz T:N:L Nx kN	MinQz T:N:L Qy kN	MinQz T:N:L Qz kN	MinQz T:N:L Mx kNm	MinQz T:N:L My kNm	MinQz T:N:L Mz kNm	MinQz T:N:L Vy m*1000.
10001	1.000	85.05	-15.02	-9.62	0.00	0.00	0.00	-8.9932
10002	1.000	-130.87	-13.74	-9.62	0.00	0.00	0.00	-8.2293
13001	1.000	85.06	14.82	-9.35	0.00	0.00	0.00	8.8775
13002	1.000	-130.93	13.55	-9.35	0.00	0.00	0.00	8.1161
20100	0.000	45.80	-17.96	-16.35	0.00	0.00	0.00	-0.4627
20100	1.000	45.80	-17.96	-16.35	0.00	0.00	0.00	-3.1736
21100	0.000	45.89	18.35	-17.26	0.00	0.00	0.00	0.2247
21100	1.000	45.89	18.35	-17.26	0.00	0.00	0.00	2.9932

ELEM	X/L	Temp.sup MinQz T:N:L Vz m*1000.	MinQz T:N:L Ry ad*1000.	MinQz T:N:L Rz ad*1000.
10001	1.000	-5.7600	0.0095	-1.0491
10002	1.000	-5.7567	0.0095	-1.0491
13001	1.000	-5.5987	0.0095	1.0491
13002	1.000	-5.5954	0.0095	1.0491
20100	0.000	-0.4210	-0.0808	0.0888
20100	1.000	-2.8875	1.4132	0.2657
21100	0.000	-0.2115	-0.0515	-0.0548
21100	1.000	-2.8164	1.4130	-0.2658

ELEM	X/L	Temp.sup MaxQz T:N:L Nx kN	MaxQz T:N:L Qy kN	MaxQz T:N:L Qz kN	MaxQz T:N:L Mx kNm	MaxQz T:N:L My kNm	MaxQz T:N:L Mz kNm	MaxQz T:N:L Vy m*1000.
10001	1.000	-144.42	23.33	14.78	0.00	0.00	0.00	13.9685
10002	1.000	222.36	21.14	14.78	0.00	0.00	0.00	12.6564
13001	1.000	-144.43	-23.03	14.37	0.00	0.00	0.00	-13.7926
13002	1.000	222.45	-20.85	14.37	0.00	0.00	0.00	-12.4846
20100	0.000	-77.90	27.38	25.25	0.00	0.00	0.00	0.7052
20100	1.000	-77.90	27.38	25.25	0.00	0.00	0.00	4.8366
21100	0.000	-78.06	-27.96	26.66	0.00	0.00	0.00	-0.3424
21100	1.000	-78.06	-27.96	26.66	0.00	0.00	0.00	-4.5613

		Temp.sup		
		MaxQz	MaxQz	MaxQz
		T:N:L	T:N:L	T:N:L
		Vz	Ry	Rz
ELEM	X/L	m*1000.	ad*1000.	ad*1000.
10001	1.000	8.8553	-0.0162	1.7753
10002	1.000	8.8497	-0.0162	1.7753
13001	1.000	8.6070	-0.0162	-1.7754
13002	1.000	8.6015	-0.0162	-1.7754
20100	0.000	0.6503	0.1248	-0.1354
20100	1.000	4.4598	-2.3992	-0.4508
21100	0.000	0.3266	0.0796	0.0834
21100	1.000	4.3503	-2.3989	0.4509

		Viento.sup						
		MinNx	MinNx	MinNx	MinNx	MinNx	MinNx	MinNx
		T:N:L	T:N:L	T:N:L	T:N:L	T:N:L	T:N:L	T:N:L
		Nx	Qy	Qz	Mx	My	Mz	Vy
ELEM	X/L	kN	kN	kN	kNm	kNm	kNm	m*1000.
10001	1.000	-127.36	0.96	0.53	0.00	0.00	0.00	0.5760
10002	1.000	-110.98	0.07	-0.38	0.00	0.00	0.00	0.0395
13001	1.000	-127.36	-0.95	0.51	0.00	0.00	0.00	-0.5670
13002	1.000	-110.92	-0.08	-0.38	0.00	0.00	0.00	-0.0476
20100	0.000	-301.24	-0.98	0.02	0.00	0.00	0.00	-0.0253
20100	1.000	-301.24	-0.98	0.02	0.00	0.00	0.00	-0.1735
21100	0.000	-301.39	1.01	0.03	0.00	0.00	0.00	0.0123
21100	1.000	-301.39	1.01	0.03	0.00	0.00	0.00	0.1642

		Viento.sup		
		MinNx	MinNx	MinNx
		T:N:L	T:N:L	T:N:L
		Vz	Ry	Rz
ELEM	X/L	m*1000.	ad*1000.	ad*1000.
10001	1.000	0.3183	-0.0061	0.1624
10002	1.000	-0.2262	0.0070	0.2444
13001	1.000	0.3091	-0.0061	-0.1617
13002	1.000	-0.2243	0.0070	-0.2435
20100	0.000	0.0006	0.0001	0.0049
20100	1.000	0.0040	0.7346	0.0180
21100	0.000	0.0004	0.0001	-0.0030
21100	1.000	0.0051	0.7341	-0.0183

		Viento.sup						
		MaxNx	MaxNx	MaxNx	MaxNx	MaxNx	MaxNx	MaxNx

ELEM	X/L	T:N:L Nx kN	T:N:L Qy kN	T:N:L Qz kN	T:N:L Mx kNm	T:N:L My kNm	T:N:L Mz kNm	T:N:L Vy m*1000.
10001	1.000	47.74	-0.25	-0.38	0.00	0.00	0.00	-0.1495
10002	1.000	23.26	30.77	-25.54	0.00	0.00	0.00	18.4271
13001	1.000	47.74	0.24	-0.38	0.00	0.00	0.00	0.1431
13002	1.000	22.66	-30.20	-23.48	0.00	0.00	0.00	-18.0821
20100	0.000	20.51	43.31	-127.61	0.00	0.00	0.00	1.1537
20100	1.000	20.51	43.31	-127.61	0.00	0.00	0.00	7.6896
21100	0.000	20.40	-48.76	-135.31	0.00	0.00	0.00	-0.6122
21100	1.000	20.40	-48.76	-135.31	0.00	0.00	0.00	-7.9698

Viento.sup

ELEM	X/L	MaxNx T:N:L Vz m*1000.	MaxNx T:N:L Ry ad*1000.	MaxNx T:N:L Rz ad*1000.
10001	1.000	-0.2287	0.0070	0.2444
10002	1.000	-15.2932	-0.0030	-0.0440
13001	1.000	-0.2267	0.0070	-0.2435
13002	1.000	-14.0617	-0.0029	0.0433
20100	0.000	-3.4049	-0.6505	-0.2205
20100	1.000	-22.6607	-0.3467	-0.0059
21100	0.000	-1.6985	-0.4124	0.1486
21100	1.000	-22.1162	-0.3485	0.0070

Viento.sup

ELEM	X/L	MinQy T:N:L Nx kN	MinQy T:N:L Qy kN	MinQy T:N:L Qz kN	MinQy T:N:L Mx kNm	MinQy T:N:L My kNm	MinQy T:N:L Mz kNm	MinQy T:N:L Vy m*1000.
10001	1.000	43.60	-31.00	25.54	0.00	0.00	0.00	-18.5614
10002	1.000	-23.26	-30.77	25.54	0.00	0.00	0.00	-18.4271
13001	1.000	-43.22	-30.84	-23.48	0.00	0.00	0.00	-18.4651
13002	1.000	-88.26	-30.28	-23.86	0.00	0.00	0.00	-18.1296
20100	0.000	-20.50	-43.40	127.95	0.00	0.00	0.00	-1.1180
20100	1.000	-20.50	-43.40	127.95	0.00	0.00	0.00	-7.6676
21100	0.000	20.39	-48.77	-135.30	0.00	0.00	0.00	-0.5974
21100	1.000	20.39	-48.77	-135.30	0.00	0.00	0.00	-7.9568

Viento.sup

MinQy T:N:L Vz	MinQy T:N:L Ry	MinQy T:N:L Rz

ELEM	X/L	m*1000.a	d*1000.a	d*1000.
10001	1.000	15.2922	0.0030	0.0440
10002	1.000	15.2932	0.0030	0.0440
13001	1.000	-14.0607	-0.0029	0.0433
13002	1.000	-14.2860	0.0041	-0.2003
20100	0.000	3.2956	0.6326	0.2146
20100	1.000	22.6024	0.3468	0.0060
21100	0.000	-1.6573	-0.4038	0.1456
21100	1.000	-22.0733	-0.3485	0.0070

		Viento.sup						
		MaxQy	MaxQy	MaxQy	MaxQy	MaxQy	MaxQy	MaxQy
		T:N:L	T:N:L	T:N:L	T:N:L	T:N:L	T:N:L	T:N:L
		Nx	Qy	Qz	Mx	My	Mz	Vy
ELEM	X/L	kN	kN	kN	kNm	kNm	kNm	m*1000.
10001	1.000	-43.60	31.00	-25.54	0.00	0.00	0.00	18.5614
10002	1.000	-87.72	30.84	-25.92	0.00	0.00	0.00	18.4667
13001	1.000	43.22	30.84	23.48	0.00	0.00	0.00	18.4651
13002	1.000	-22.66	30.20	23.48	0.00	0.00	0.00	18.0821
20100	0.000	20.50	43.40	-127.95	0.00	0.00	0.00	1.1180
20100	1.000	20.50	43.40	-127.95	0.00	0.00	0.00	7.6676
21100	0.000	-20.39	48.77	135.30	0.00	0.00	0.00	0.5974
21100	1.000	-20.39	48.77	135.30	0.00	0.00	0.00	7.9568

		Viento.sup		
		MaxQy	MaxQy	MaxQy
		T:N:L	T:N:L	T:N:L
		Vz	Ry	Rz
ELEM	X/L	m*1000.a	d*1000.a	d*1000.
10001	1.000	-15.2922	-0.0030	-0.0440
10002	1.000	-15.5195	0.0041	0.2004
13001	1.000	14.0607	0.0029	-0.0433
13002	1.000	14.0617	0.0029	-0.0433
20100	0.000	-3.2956	-0.6326	-0.2146
20100	1.000	-22.6024	-0.3468	-0.0060
21100	0.000	1.6573	0.4038	-0.1456
21100	1.000	22.0733	0.3485	-0.0070

		Viento.sup						
		MinQz	MinQz	MinQz	MinQz	MinQz	MinQz	MinQz
		T:N:L	T:N:L	T:N:L	T:N:L	T:N:L	T:N:L	T:N:L
		Nx	Qy	Qz	Mx	My	Mz	Vy
ELEM	X/L	kN	kN	kN	kNm	kNm	kNm	m*1000.
10001	1.000	4.14	30.75	-25.92	0.00	0.00	0.00	18.4119

10002	1.000	-87.72	30.84	-25.92	0.00	0.00	0.00	18.4667
13001	1.000	4.51	-30.60	-23.86	0.00	0.00	0.00	-18.3219
13002	1.000	-88.26	-30.28	-23.86	0.00	0.00	0.00	-18.1296
20100	0.000	20.50	43.40	-127.95	0.00	0.00	0.00	1.1180
20100	1.000	20.50	43.40	-127.95	0.00	0.00	0.00	7.6676
21100	0.000	20.40	-48.76	-135.31	0.00	0.00	0.00	-0.6122
21100	1.000	20.40	-48.76	-135.31	0.00	0.00	0.00	-7.9698

Viento.sup

		MinQz	MinQz	MinQz
		T:N:L	T:N:L	T:N:L
		Vz	Ry	Rz
ELEM	X/L	m*1000.	ad*1000.	ad*1000.
10001	1.000	-15.5209	0.0041	0.2004
10002	1.000	-15.5195	0.0041	0.2004
13001	1.000	-14.2874	0.0041	-0.2003
13002	1.000	-14.2860	0.0041	-0.2003
20100	0.000	-3.2956	-0.6326	-0.2146
20100	1.000	-22.6024	-0.3468	-0.0060
21100	0.000	-1.6985	-0.4124	0.1486
21100	1.000	-22.1162	-0.3485	0.0070

Viento.sup

		MaxQz	MaxQz	MaxQz	MaxQz	MaxQz	MaxQz	MaxQz
		T:N:L	T:N:L	T:N:L	T:N:L	T:N:L	T:N:L	T:N:L
		Nx	Qy	Qz	Mx	My	Mz	Vy
ELEM	X/L	kN	kN	kN	kNm	kNm	kNm	m*1000.
10001	1.000	-83.76	-30.03	26.07	0.00	0.00	0.00	-17.9854
10002	1.000	-12.49	-30.36	26.07	0.00	0.00	0.00	-18.1801
13001	1.000	-84.14	29.89	24.00	0.00	0.00	0.00	17.8981
13002	1.000	-11.84	29.80	24.00	0.00	0.00	0.00	17.8440
20100	0.000	-268.39	-42.18	128.76	0.00	0.00	0.00	-1.0864
20100	1.000	-268.39	-42.18	128.76	0.00	0.00	0.00	-7.4512
21100	0.000	-268.42	47.50	136.16	0.00	0.00	0.00	0.5968
21100	1.000	-268.42	47.50	136.16	0.00	0.00	0.00	7.7650

Viento.sup

		MaxQz	MaxQz	MaxQz
		T:N:L	T:N:L	T:N:L
		Vz	Ry	Rz
ELEM	X/L	m*1000.	ad*1000.	ad*1000.
10001	1.000	15.6105	-0.0032	0.2063
10002	1.000	15.6094	-0.0032	0.2063
13001	1.000	14.3698	-0.0032	-0.2050
13002	1.000	14.3687	-0.0032	-0.2050

```
20100 0.000   3.3165  0.6366  0.2085
20100 1.000  22.7457 -0.3761  0.0193
21100 0.000   1.7090  0.4150 -0.1449
21100 1.000  22.2558 -0.3748 -0.0206
```

		gr1.sup						
		MinNx	MinNx	MinNx	MinNx	MinNx	MinNx	MinNx
		T:N:L	T:N:L	T:N:L	T:N:L	T:N:L	T:N:L	T:N:L
		Nx	Qy	Qz	Mx	My	Mz	Vy
ELEM	X/L	kN	kN	kN	kNm	kNm	kNm	m*1000.
10001	1.000	-487.74	1.85	0.32	0.00	0.00	0.00	1.1095
10002	1.000	-1214.66	0.71	-1.05	0.00	0.00	0.00	0.4269
13001	1.000	-487.75	-1.87	0.31	0.00	0.00	0.00	-1.1218
13002	1.000	-1214.51	-0.80	-1.03	0.00	0.00	0.00	-0.4765
20100	0.000	-2412.01	-3.56	-2.95	0.00	0.00	0.00	-0.0916
20100	1.000	-2412.01	-3.56	-2.95	0.00	0.00	0.00	-0.6281
21100	0.000	-2412.82	3.73	-3.08	0.00	0.00	0.00	0.0457
21100	1.000	-2412.82	3.73	-3.08	0.00	0.00	0.00	0.6093

		gr1.sup		
		MinNx	MinNx	MinNx
		T:N:L	T:N:L	T:N:L
		Vz	Ry	Rz
ELEM	X/L	m*1000.	ad*1000.	ad*1000.
10001	1.000	0.1905	0.0181	0.9134
10002	1.000	-0.6185	0.0474	1.2388
13001	1.000	0.1848	0.0181	-0.9123
13002	1.000	-0.6060	0.0474	-1.2368
20100	0.000	-0.0759	-0.0146	0.0176
20100	1.000	-0.5204	4.2248	0.0837
21100	0.000	-0.0377	-0.0092	-0.0111
21100	1.000	-0.5018	4.2210	-0.0842

		gr1.sup						
		MaxNx	MaxNx	MaxNx	MaxNx	MaxNx	MaxNx	MaxNx
		T:N:L	T:N:L	T:N:L	T:N:L	T:N:L	T:N:L	T:N:L
		Nx	Qy	Qz	Mx	My	Mz	Vy
ELEM	X/L	kN	kN	kN	kNm	kNm	kNm	m*1000.
10001	1.000	390.73	-3.07	-1.74	0.00	0.00	0.00	-1.8365
10002	1.000	106.26	-0.70	0.20	0.00	0.00	0.00	-0.4213
13001	1.000	390.70	3.06	-1.70	0.00	0.00	0.00	1.8315
13002	1.000	106.54	0.84	0.14	0.00	0.00	0.00	0.5029
20100	0.000	218.80	-4.88	1.24	0.00	0.00	0.00	-0.1258
20100	1.000	218.80	-4.88	1.24	0.00	0.00	0.00	-0.8629
21100	0.000	218.50	4.84	1.42	0.00	0.00	0.00	0.0592

21100	1.000	218.50	4.84	1.42	0.00	0.00	0.00	0.7890

		gr1.sup MaxNx T:N:L Vz	MaxNx T:N:L Ry	MaxNx T:N:L Rz
ELEM	X/L	m*1000.a	d*1000.a	d*1000.
10001	1.000	-1.0486	0.0302	0.4363
10002	1.000	0.1181	-0.0007	-0.7865
13001	1.000	-1.0229	0.0302	-0.4310
13002	1.000	0.0857	-0.0007	0.7897
20100	0.000	0.0320	0.0061	0.0242
20100	1.000	0.2193	0.7795	-0.3900
21100	0.000	0.0174	0.0042	-0.0144
21100	1.000	0.2314	0.7797	0.3886

		gr1.sup MinQy T:N:L Nx	MinQy T:N:L Qy	MinQy T:N:L Qz	MinQy T:N:L Mx	MinQy T:N:L My	MinQy T:N:L Mz	MinQy T:N:L Vy
ELEM	X/L	kN	kN	kN	kNm	kNm	kNm	m*1000.
10001	1.000	318.84	-4.23	-1.72	0.00	0.00	0.00	-2.5313
10002	1.000	-37.28	-1.61	-1.46	0.00	0.00	0.00	-0.9625
13001	1.000	-177.57	-4.86	0.34	0.00	0.00	0.00	-2.9096
13002	1.000	-768.21	-3.22	0.05	0.00	0.00	0.00	-1.9299
20100	0.000	-1420.45	-13.62	0.74	0.00	0.00	0.00	-0.3508
20100	1.000	-1420.45	-13.62	0.74	0.00	0.00	0.00	-2.4060
21100	0.000	-1303.94	-10.00	0.60	0.00	0.00	0.00	-0.1225
21100	1.000	-1303.94	-10.00	0.60	0.00	0.00	0.00	-1.6318

		gr1.sup MinQy T:N:L Vz	MinQy T:N:L Ry	MinQy T:N:L Rz
ELEM	X/L	m*1000.a	d*1000.a	d*1000.
10001	1.000	-1.0309	0.0163	-0.6774
10002	1.000	-0.8699	0.0153	-0.7252
13001	1.000	0.1992	0.0236	-3.1443
13002	1.000	0.0354	0.0310	-3.2693
20100	0.000	0.0191	0.0037	0.0673
20100	1.000	0.1310	2.8622	-1.8674
21100	0.000	0.0074	0.0018	0.0299
21100	1.000	0.0986	0.9713	-1.9560

		gr1.sup						
		MaxQy	MaxQy	MaxQy	MaxQy	MaxQy	MaxQy	MaxQy
		T:N:L	T:N:L	T:N:L	T:N:L	T:N:L	T:N:L	T:N:L
		Nx	Qy	Qz	Mx	My	Mz	Vy
ELEM	X/L	kN	kN	kN	kNm	kNm	kNm	m*1000.
10001	1.000	-177.65	4.77	0.37	0.00	0.00	0.00	2.8576
10002	1.000	-767.20	3.10	0.08	0.00	0.00	0.00	1.8545
13001	1.000	318.37	4.29	-1.71	0.00	0.00	0.00	2.5675
13002	1.000	-40.30	1.69	-1.38	0.00	0.00	0.00	1.0104
20100	0.000	-1303.29	9.73	0.61	0.00	0.00	0.00	0.2506
20100	1.000	-1303.29	9.73	0.61	0.00	0.00	0.00	1.7184
21100	0.000	-1420.94	14.11	0.83	0.00	0.00	0.00	0.1728
21100	1.000	-1420.94	14.11	0.83	0.00	0.00	0.00	2.3013

		gr1.sup		
		MaxQy	MaxQy	MaxQy
		T:N:L	T:N:L	T:N:L
		Vz	Ry	Rz
ELEM	X/L	m*1000.ad	*1000.ad	*1000.
10001	1.000	0.2180	0.0236	3.1417
10002	1.000	0.0520	0.0310	3.2683
13001	1.000	-1.0268	0.0162	0.6851
13002	1.000	-0.8223	0.0155	0.7146
20100	0.000	0.0157	0.0030	-0.0481
20100	1.000	0.1075	0.9730	1.9548
21100	0.000	0.0101	0.0025	-0.0421
21100	1.000	0.1346	2.8590	1.8671

		gr1.sup						
		MinQz	MinQz	MinQz	MinQz	MinQz	MinQz	MinQz
		T:N:L	T:N:L	T:N:L	T:N:L	T:N:L	T:N:L	T:N:L
		Nx	Qy	Qz	Mx	My	Mz	Vy
ELEM	X/L	kN	kN	kN	kNm	kNm	kNm	m*1000.
10001	1.000	236.35	-2.25	-2.71	0.00	0.00	0.00	-1.3496
10002	1.000	-291.57	-0.29	-2.71	0.00	0.00	0.00	-0.1743
13001	1.000	236.05	2.14	-2.68	0.00	0.00	0.00	1.2812
13002	1.000	-296.37	0.16	-2.67	0.00	0.00	0.00	0.0982
20100	0.000	-1822.52	-2.01	-4.41	0.00	0.00	0.00	-0.0518
20100	1.000	-1822.52	-2.01	-4.41	0.00	0.00	0.00	-0.3551
21100	0.000	-1825.38	2.07	-4.58	0.00	0.00	0.00	0.0254
21100	1.000	-1825.38	2.07	-4.58	0.00	0.00	0.00	0.3381

		gr1.sup		
		MinQz	MinQz	MinQz

ELEM	X/L	T:N:L Vz m*1000.	T:N:L Ry a*1000.	T:N:L Rz a*1000.
10001	1.000	-1.6252	0.0233	0.6495
10002	1.000	-1.6171	0.0233	0.6482
13001	1.000	-1.6058	0.0236	-0.6573
13002	1.000	-1.5977	0.0235	-0.6547
20100	0.000	-0.1137	-0.0218	0.0099
20100	1.000	-0.7797	3.8381	0.2591
21100	0.000	-0.0562	-0.0137	-0.0062
21100	1.000	-0.7480	3.8420	-0.2655

gr1.sup

ELEM	X/L	MaxQz T:N:L Nx kN	MaxQz T:N:L Qy kN	MaxQz T:N:L Qz kN	MaxQz T:N:L Mx kNm	MaxQz T:N:L My kNm	MaxQz T:N:L Mz kNm	MaxQz T:N:L Vy m*1000.
10001	1.000	-182.88	2.22	0.79	0.00	0.00	0.00	1.3293
10002	1.000	-556.53	1.36	0.79	0.00	0.00	0.00	0.8137
13001	1.000	-181.92	-2.17	0.74	0.00	0.00	0.00	-1.2989
13002	1.000	-554.90	-1.31	0.74	0.00	0.00	0.00	-0.7840
20100	0.000	-1061.54	-1.67	3.21	0.00	0.00	0.00	-0.0430
20100	1.000	-1061.54	-1.67	3.21	0.00	0.00	0.00	-0.2951
21100	0.000	-1059.45	1.75	3.35	0.00	0.00	0.00	0.0215
21100	1.000	-1059.45	1.75	3.35	0.00	0.00	0.00	0.2863

gr1.sup

ELEM	X/L	MaxQz T:N:L Vz m*1000.	MaxQz T:N:L Ry a*1000.	MaxQz T:N:L Rz a*1000.
10001	1.000	0.4674	0.0165	1.2875
10002	1.000	0.4731	0.0165	1.2879
13001	1.000	0.4404	0.0164	-1.2799
13002	1.000	0.4461	0.0164	-1.2806
20100	0.000	0.0827	0.0159	0.0083
20100	1.000	0.5670	0.7335	0.0173
21100	0.000	0.0411	0.0100	-0.0052
21100	1.000	0.5469	0.7266	-0.0142

gr2.sup

ELEM	X/L	MinNx T:N:L Nx kN	MinNx T:N:L Qy kN	MinNx T:N:L Qz kN	MinNx T:N:L Mx kNm	MinNx T:N:L My kNm	MinNx T:N:L Mz kNm	MinNx T:N:L Vy m*1000.

10001	1.000	-281.37	41.19	-20.37	0.00	0.00	0.00	24.6630
10002	1.000	-789.62	22.24	57.29	0.00	0.00	0.00	13.3158
13001	1.000	-280.94	-40.36	-19.96	0.00	0.00	0.00	-24.1686
13002	1.000	-790.03	-22.84	56.61	0.00	0.00	0.00	-13.6792
20100	0.000	-1317.52	145.04	118.27	0.00	0.00	0.00	3.7357
20100	1.000	-1317.52	145.04	118.27	0.00	0.00	0.00	25.6212
21100	0.000	-1317.79	-157.75	128.16	0.00	0.00	0.00	-1.9322
21100	1.000	-1317.79	-157.75	128.16	0.00	0.00	0.00	-25.7362

gr2.sup

		MinNx	MinNx	MinNx
		T:N:L	T:N:L	T:N:L
		Vz	Ry	Rz
ELEM	X/L	m*1000.	ad*1000.	ad*1000.
10001	1.000	-12.2001	0.0144	0.3135
10002	1.000	34.3134	0.0310	0.4658
13001	1.000	-11.9547	0.0145	-0.3153
13002	1.000	33.9016	0.0310	-0.4666
20100	0.000	3.0463	0.5847	-0.7171
20100	1.000	20.8924	2.9979	-0.0402
21100	0.000	1.5698	0.3825	0.4708
21100	1.000	20.9090	3.0030	0.0433

gr2.sup

		MaxNx	MaxNx	MaxNx	MaxNx	MaxNx	MaxNx	MaxNx
		T:N:L	T:N:L	T:N:L	T:N:L	T:N:L	T:N:L	T:N:L
		Nx	Qy	Qz	Mx	My	Mz	Vy
ELEM	X/L	kN	kN	kN	kNm	kNm	kNm	m*1000.
10001	1.000	259.17	-70.54	25.87	0.00	0.00	0.00	-42.2370
10002	1.000	65.54	-50.31	-31.54	0.00	0.00	0.00	-30.1273
13001	1.000	258.61	69.19	24.37	0.00	0.00	0.00	41.4324
13002	1.000	66.28	49.98	-31.98	0.00	0.00	0.00	29.9296
20100	0.000	137.51	-204.59	-21.42	0.00	0.00	0.00	-5.2697
20100	1.000	137.51	-204.59	-21.42	0.00	0.00	0.00	-36.1426
21100	0.000	137.16	220.63	-24.15	0.00	0.00	0.00	2.7024
21100	1.000	137.16	220.63	-24.15	0.00	0.00	0.00	35.9956

gr2.sup

		MaxNx	MaxNx	MaxNx
		T:N:L	T:N:L	T:N:L
		Vz	Ry	Rz
ELEM	X/L	m*1000.	ad*1000.	ad*1000.
10001	1.000	15.4856	0.0184	0.2073
10002	1.000	-18.8895	0.0008	-0.4674

13001	1.000	14.5882	0.0183	-0.2015
13002	1.000	-19.1510	0.0008	0.4714
20100	0.000	-0.5516	-0.1059	1.0115
20100	1.000	-3.7833	0.4640	-0.2101
21100	0.000	-0.2958	-0.0721	-0.6585
21100	1.000	-3.9399	0.4592	0.2052

		gr2.sup						
		MinQy	MinQy	MinQy	MinQy	MinQy	MinQy	MinQy
		T:N:L	T:N:L	T:N:L	T:N:L	T:N:L	T:N:L	T:N:L
		Nx	Qy	Qz	Mx	My	Mz	Vy
ELEM	X/L	kN	kN	kN	kNm	kNm	kNm	m*1000.
10001	1.000	224.37	-71.15	25.86	0.00	0.00	0.00	-42.6054
10002	1.000	-24.76	-85.63	45.91	0.00	0.00	0.00	-51.2782
13001	1.000	-48.38	-46.22	5.94	0.00	0.00	0.00	-27.6743
13002	1.000	-494.92	-58.07	-20.10	0.00	0.00	0.00	-34.7748
20100	0.000	-829.87	-221.83	13.57	0.00	0.00	0.00	-5.7136
20100	1.000	-829.87	-221.83	13.57	0.00	0.00	0.00	-39.1866
21100	0.000	-740.97	-198.69	99.80	0.00	0.00	0.00	-2.4336
21100	1.000	-740.97	-198.69	99.80	0.00	0.00	0.00	-32.4151

		gr2.sup		
		MinQy	MinQy	MinQy
		T:N:L	T:N:L	T:N:L
		Vz	Ry	Rz
ELEM	X/L	m*1000.a	d*1000.a	d*1000.
10001	1.000	15.4846	0.0111	-0.3821
10002	1.000	27.4941	0.0107	-0.4068
13001	1.000	3.5554	0.0184	-1.9153
13002	1.000	-12.0300	0.0230	-1.9922
20100	0.000	0.3497	0.0671	1.0967
20100	1.000	2.3981	1.7198	-1.0934
21100	0.000	1.2225	0.2979	0.5930
21100	1.000	16.2828	0.8928	-1.1538

		gr2.sup						
		MaxQy	MaxQy	MaxQy	MaxQy	MaxQy	MaxQy	MaxQy
		T:N:L	T:N:L	T:N:L	T:N:L	T:N:L	T:N:L	T:N:L
		Nx	Qy	Qz	Mx	My	Mz	Vy
ELEM	X/L	kN	kN	kN	kNm	kNm	kNm	m*1000.
10001	1.000	-48.82	46.73	5.54	0.00	0.00	0.00	27.9798
10002	1.000	-494.09	58.68	-20.50	0.00	0.00	0.00	35.1397
13001	1.000	223.64	69.85	24.34	0.00	0.00	0.00	41.8269
13002	1.000	-27.52	84.01	44.43	0.00	0.00	0.00	50.3096
20100	0.000	-740.74	183.56	92.40	0.00	0.00	0.00	4.7279

20100	1.000	-740.74	183.56	92.40	0.00	0.00	0.00	32.4263
21100	0.000	-830.26	238.76	13.10	0.00	0.00	0.00	2.9244
21100	1.000	-830.26	238.76	13.10	0.00	0.00	0.00	38.9522

		gr2.sup		
		MaxQy	MaxQy	MaxQy
		T:N:L	T:N:L	T:N:L
		Vz	Ry	Rz
ELEM	X/L	m*1000.	ad*1000.	ad*1000.
10001	1.000	3.3158	0.0183	1.9125
10002	1.000	-12.2722	0.0229	1.9902
13001	1.000	14.5707	0.0111	0.3888
13002	1.000	26.6083	0.0109	0.3978
20100	0.000	2.3801	0.4568	-0.9075
20100	1.000	16.3233	0.8874	1.1570
21100	0.000	0.1604	0.0391	-0.7126
21100	1.000	2.1366	1.7141	1.0892

		gr2.sup						
		MinQz	MinQz	MinQz	MinQz	MinQz	MinQz	MinQz
		T:N:L	T:N:L	T:N:L	T:N:L	T:N:L	T:N:L	T:N:L
		Nx	Qy	Qz	Mx	My	Mz	Vy
ELEM	X/L	kN	kN	kN	kNm	kNm	kNm	m*1000.
10001	1.000	111.10	-48.83	-32.97	0.00	0.00	0.00	-29.2385
10002	1.000	-115.62	-49.97	-32.97	0.00	0.00	0.00	-29.9217
13001	1.000	110.55	48.46	-33.36	0.00	0.00	0.00	29.0166
13002	1.000	-116.94	49.48	-33.36	0.00	0.00	0.00	29.6326
20100	0.000	-1115.57	-202.90	-25.07	0.00	0.00	0.00	-5.2262
20100	1.000	-1115.57	-202.90	-25.07	0.00	0.00	0.00	-35.8441
21100	0.000	-1116.78	219.01	-28.02	0.00	0.00	0.00	2.6825
21100	1.000	-1116.78	219.01	-28.02	0.00	0.00	0.00	35.7310

		gr2.sup		
		MinQz	MinQz	MinQz
		T:N:L	T:N:L	T:N:L
		Vz	Ry	Rz
ELEM	X/L	m*1000.	ad*1000.	ad*1000.
10001	1.000	-19.7439	0.0100	0.3121
10002	1.000	-19.7405	0.0100	0.3116
13001	1.000	-19.9774	0.0101	-0.3129
13002	1.000	-19.9740	0.0100	-0.3119
20100	0.000	-0.6457	-0.1239	1.0032
20100	1.000	-4.4283	2.3887	0.1752
21100	0.000	-0.3432	-0.0836	-0.6536
21100	1.000	-4.5714	2.3833	-0.1813

		gr2.sup						
		MaxQz	MaxQz	MaxQz	MaxQz	MaxQz	MaxQz	MaxQz
		T:N:L	T:N:L	T:N:L	T:N:L	T:N:L	T:N:L	T:N:L
		Nx	Qy	Qz	Mx	My	Mz	Vy
ELEM	X/L	kN	kN	kN	kNm	kNm	kNm	m*1000.
10001	1.000	-29.05	22.88	57.96	0.00	0.00	0.00	13.7017
10002	1.000	-396.48	22.61	57.96	0.00	0.00	0.00	13.5412
13001	1.000	-28.01	-23.18	57.24	0.00	0.00	0.00	-13.8837
13002	1.000	-396.18	-23.16	57.25	0.00	0.00	0.00	-13.8704
20100	0.000	-506.73	164.50	129.25	0.00	0.00	0.00	4.2369
20100	1.000	-506.73	164.50	129.25	0.00	0.00	0.00	29.0591
21100	0.000	-505.99	-178.85	139.05	0.00	0.00	0.00	-2.1906
21100	1.000	-505.99	-178.85	139.05	0.00	0.00	0.00	-29.1784

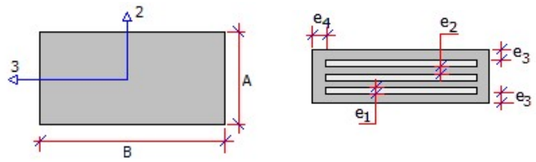
		gr2.sup		
		MaxQz	MaxQz	MaxQz
		T:N:L	T:N:L	T:N:L
		Vz	Ry	Rz
ELEM	X/L	m*1000.a	d*1000.a	d*1000.
10001	1.000	34.7059	0.0162	0.6976
10002	1.000	34.7115	0.0162	0.6978
13001	1.000	34.2767	0.0162	-0.6944
13002	1.000	34.2823	0.0162	-0.6947
20100	0.000	3.3292	0.6390	-0.8133
20100	1.000	22.8325	0.7583	0.0033
21100	0.000	1.7032	0.4150	0.5338
21100	1.000	22.6854	0.7641	0.0009

APÉNDICE 11

COMPROBACIÓN DE APOYOS ELASTOMÉRICOS DE PILAS Y ESTRIBOS

DIMENSIONAMIENTO DE APOYOS RECTANGULARES DE NEOPRENO ZUNCHADO (UNE-EN 1337-3)

a =	400	mm	Dimensión según el eje longitudinal
b =	400	mm	Dimensión según el eje transversal
n =	11		Número de placas de refuerzo
e_1 =	4	mm	Espesor placas de refuerzo
e_2 =	11	mm	Espesor elastomero en tre placas
e_3 =	2.5	mm	Espesor elastomero sobre las placas inferior y superior
e_4 =	2.5	mm	Espesor lateral de elastomero
H =	159	mm	Altura total del apoyo
e_n =	115	mm	Espesor de goma neta



E =	600	MPa	Módulo de compresibilidad del elastomero
G =	1.2	MPa	Módulo de cizalla
f_y =	235	MPa	Límite elastico de las placas de refuerzo

T_e =	110	mm	Espesor de goma neta
T_q =	115	mm	Espesor de goma neta con tapas
a' =	395	mm	Anchura efectiva del apoyo (anchura de las placas de refuerzo)
b' =	395	mm	Longitud efectiva del apoyo (longitud de las placas de refuerzo)
A_1 =	156 025	mm²	Area en planta efectiva
l_p =	1580	mm	Perimetro libre de fuerza
t_e =	11	mm	Espesor efectivo de una capa de elastomero
S =	8.98		Factor de forma
t_i =	11	mm	Espesor de capa individual de elastomero

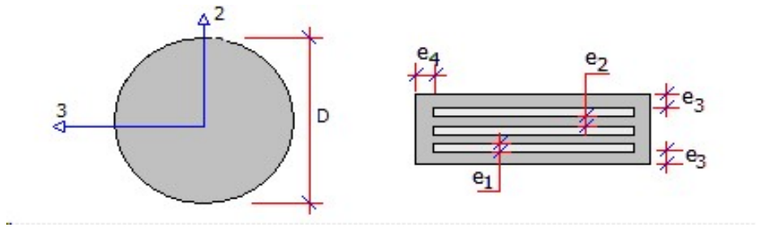
K_v =	834 783	kN/m	
K_h =	1 670	kN/m	

K_p =	1.3		Factor de corrección del esfuerzo
t_1 =	2.5	mm	Espesor de elastomero por encima de la primera placa
t_2 =	11	mm	Espesor de elastomero por debajo de la primera placa
K_h =	1.0		Factor para esfuerzos de tracción inducidos en la placa
γ_m =	1.0		Factor de seguridad parcial (valor recomendado 1.0)
K_L =	1		Factor del tipo de carga (UNE-EN 1337-3, Anexo C)
K_f =	0.6		Factor de fricción
$K_{r,d}$ =	3		Factor de rotación (UNE-EN 1337-3, Anexo B)

								(EN-1337-3 Art 5.3.3.3) $\varepsilon_{t,d} = K_L\,(\varepsilon_{c,d} + \varepsilon_{q,d} + \varepsilon_{\alpha,d})$							(EN-1337-3 Art 5.3.3.5) $t_s = \frac{K_p \cdot F_{z,d} \cdot (t_1 + t_2) \cdot K_h \cdot \gamma_m}{A_r \cdot f_y}$			(EN-1337-3 Art 5.3.3.6) $\sum v_{z,d} - \frac{(a' \cdot \alpha_{a,d} + b' \cdot \alpha_{b,d})}{K_{r,d}} \geq 0$			(EN-1337-3 Art 5.3.3.6) $\frac{F_{z,d}}{A_r} < \frac{2 \cdot a' \cdot G \cdot S_1}{3 \cdot T_e}$			(EN-1337-3 Art 5.3.3.6) $F_{xyd} \leq \mu_e \cdot F_{z,d\,min.}$					(EN-1337-3 Art 5.3.3.6) $\sigma_{cd\,min.} = \frac{F_{z,d\,min.}}{A_r} \geq 3$		
[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[mm]	[mm]	[10^{-3}rad]	[10^{-3}rad]	[mm²]							[mm]	[mm]		[mm]	[mm]		[MPa]	[MPa]		[kN]	[MPa]	[kN]			[kN]	[MPa]				
Deformación de diseño máxima															Espesor mínimo placas			Estabilidad a rotación			Estabilidad a torsión			Estabilidad al deslizamiento					Compresión mínima				
$F_{zd,perm}$	F_{zd}	F_{xd}	F_{yd}	v_{xd}	v_{yd}	α_{ad}	α_{bd}	A_r	$\varepsilon_{q,d}$		$\varepsilon_{c,d}$	$\varepsilon_{\alpha,d}$	$\varepsilon_{t,d}$		$t_{s,calc}$	$t_{s,min}$	Comp	v_{zd}	v_{ad}	Comp.	Valor	Adm.	Comp.	F_{xyd}	σ_m	μ_e	$\mu_e \cdot F_{zd}$	Comp	$F_{z,d\,min}$	$\sigma_{cd,min}$				
727.00	82.7	3.08	8.22	1.84	4.93	0.07	0.000	153 348	0.046	<1 Ok	0.075	0.004	0.125	<7 Ok	0.07	2.00	Ok	0.228	0.009	Ok	0.54	25.79	Ok	8.8	0.54	1.786	147.7	Ok	727.0	4.74	Ok			
760.00	219.68	37.6	21.4	22.5	12.8	4.27	0.000	142 050	0.226	<1 Ok	0.215	0.275	0.716	<7 Ok	0.19	2.00	Ok	0.605	0.562	Ok	1.55	25.79	Ok	43.3	1.55	0.688	151.1	Ok	760.0	5.35	Ok			
727.00	79.78	3.02	8.2	1.81	4.92	0.06	0.000	153 367	0.046	<1 Ok	0.072	0.004	0.122	<7 Ok	0.04	2.00	Ok	0.220	0.008	Ok	0.52	25.79	Ok	8.7	0.52	1.847	147.4	Ok	727.0	4.74	Ok			
760.00	217.05	37.5	20.1	22.5	12.1	4.21	0.000	142 388	0.222	<1 Ok	0.212	0.272	0.706	<7 Ok	0.13	2.00	Ok	0.597	0.555	Ok	1.52	25.79	Ok	42.6	1.52	0.696	151.1	Ok	760.0	5.34	Ok			
727.00	2001.2	23.5	1.73	14	1.04	6.71	0.000	150 069	0.122	<1 Ok	1.857	0.433	2.412	<7 Ok	1.62	2.00	Ok	5.509	0.883	Ok	13.33	25.79	Ok	23.5	13.33	0.168	336.5	Ok	727.0	4.84	Ok			
760.00	2885.3	6.21	7.75	3.72	4.63	1.29	0.000	152 728	0.052	<1 Ok	2.631	0.083	2.766	<7 Ok	2.30	2.00	Ok	7.942	0.170	Ok	18.89	25.79	Ok	9.9	18.89	0.148	427.4	Ok	760.0	4.98	Ok			
727.00	1997.3	23.6	1.16	14.2	0.7	6.65	0.000	150 159	0.123	<1 Ok	1.852	0.429	2.404	<7 Ok	1.10	2.00	Ok	5.498	0.876	Ok	13.30	25.79	Ok	23.7	13.30	0.168	336.2	Ok	727.0	4.84	Ok			
760.00	2883.6	6.64	7.81	3.98	4.66	1.29	0.000	152 613	0.053	<1 Ok	2.631	0.083	2.767	<7 Ok	2.30	2.00	Ok	7.938	0.170	Ok	18.90	25.79	Ok	10.3	18.90	0.148	427.1	Ok	760.0	4.98	Ok			
727.00	1220.6	123	4.01	73.9	2.4	4.72	0.000	125 871	0.643	<1 Ok	1.350	0.305	2.298	<7 Ok	0.80	2.00	Ok	3.360	0.622	Ok	9.70	25.79	Ok	123.5	9.70	0.194	236.5	Ok	727.0	5.78	Ok			
760.00	1572.9	137	39.5	82.2	23.7	4.83	0.000	114 231	0.743	<1 Ok	1.917	0.311	2.972	<7 Ok	1.68	2.00	Ok	4.330	0.636	Ok	13.77	25.79	Ok	142.8	13.77	0.166	261.1	Ok	760.0	6.65	Ok			
727.00	416.84	130	39.8	77.8	23.8	2.17	0.000	115 894	0.707	<1 Ok	0.501	0.140	1.348	<7 Ok	0.30	2.00	Ok	1.147	0.286	Ok	3.60	25.79	Ok	135.8	3.60	0.353	147.0	Ok	727.0	6.27	Ok			
760.00	766.04	151	67	90.4	40.1	2.16	0.000	104 493	0.860	<1 Ok	1.021	0.139	2.020	<7 Ok	0.89	2.00	Ok	2.109	0.285	Ok	7.33	25.79	Ok	165.1	7.33	0.224	171.6	Ok	760.0	7.27	Ok			
727.00	418.36	132	43.8	79.2	26.2	2.24	0.000	114 395	0.725	<1 Ok	0.509	0.144	1.379	<7 Ok	0.45	2.00	Ok	1.152	0.294	Ok	3.66	25.79	Ok	139.3	3.66	0.349	145.8	Ok	727.0	6.36	Ok			
760.00	765.54	154	70.9	92.5	42.4	2.20	0.000	102 731	0.885	<1 Ok	1.038	0.142	2.064	<7 Ok	0.91	2.00	Ok	2.107	0.290	Ok	7.45	25.79	Ok	169.9	7.45	0.222	169.9	Ok	760.0	7.40	Ok			
727.00	1215.7	122	2.19	73.2	1.32	4.73	0.000	126 573	0.637	<1 Ok	1.337	0.305	2.279	<7 Ok	1.17	2.00	Ok	3.346	0.622	Ok	9.60	25.79	Ok	122.3	9.60	0.195	236.6	Ok	727.0	5.74	Ok			
760.00	1573	136	37.7	81.3	22.6	4.83	0.000	114 981	0.734	<1 Ok	1.905	0.311	2.950	<7 Ok	1.66	2.00	Ok	4.330	0.636	Ok	13.68	25.79	Ok	141.0	13.68	0.166	261.8	Ok	760.0	6.61	Ok			
727.00	1002	34	114	20.1	68.1	3.09	0.000	121 172	0.618	<1 Ok	1.151	0.199	1.968	<7 Ok	1.01	2.00	Ok	2.758	0.407	Ok	8.27	25.79	Ok	119.0	8.27	0.210	210.3	Ok	727.0	6.00	Ok			
760.00	1142	31	114	18.4	68.1	3.09	0.000	121 865	0.613	<1 Ok	1.305	0.199	2.117	<7 Ok	1.14	2.00	Ok	3.144	0.407	Ok	9.37	25.79	Ok	118.1	9.37	0.197	225.0	Ok	760.0	6.24	Ok			
727.00	998	34	110	20.3	66.1	3.08	0.000	121 912	0.601	<1 Ok	1.140	0.199	1.940	<7 Ok	1.00	2.00	Ok	2.747	0.406	Ok	8.19	25.79	Ok	115.1	8.19	0.211	210.6	Ok	727.0	5.96	Ok			
760.00	1140	32	110	19.1	66.1	3.08	0.000	122 386	0.598	<1 Ok	1.297	0.199	2.094	<7 Ok	1.13	2.00	Ok	3.138	0.406	Ok	9.31	25.79	Ok	114.6	9.31	0.198	225.2	Ok	760.0	6.21	Ok			
727.00	834	44	82	26.2	49.4	3.17	0.000	126 160	0.486	<1 Ok	0.920	0.204	1.611	<7 Ok	0.55	2.00	Ok	2.296	0.418	Ok	6.61	25.79	Ok	93.1	6.61	0.238	198.1	Ok	727.0	5.76	Ok			
760.00	1177	48	82	28.8	49.4	3.17	0.000	125 135	0.497	<1 Ok	1.310	0.204	2.011	<7 Ok	0.78	2.00	Ok	3.240	0.417	Ok	9.41	25.79	Ok	95.0	9.41	0.197	231.4	Ok	760.0	6.07	Ok			
727.00	831	43	81	25.7	48.7	3.12	0.000	126 647	0.479	<1 Ok	0.914	0.201	1.593	<7 Ok	0.54	2.00	Ok	2.288	0.411	Ok	6.56	25.79	Ok	91.7	6.56	0.239	198.2	Ok	727.0	5.74	Ok			
760.00	1177	47	81	28.2	48.6	3.12	0.000	125 675	0.489	<1 Ok	1.304	0.201	1.994	<7 Ok	0.78	2.00	Ok	3.240	0.411	Ok	9.37	25.79	Ok	93.6	9.37	0.197	231.9	Ok	760.0	6.05	Ok			

DIMENSIONAMIENTO DE APOYOS RECTANGULARES DE NEOPRENO ZUNCHADO (UNE-EN 1337-3)

D =	750	mm	Diametro del apoyo
n =	6		Número de placas de refuerzo
e_1 =	5	mm	Espesor placas de refuerzo
e_2 =	15	mm	Espesor elastomero en tre placas
e_3 =	2.5	mm	Espesor elastomero sobre las placas inferior y superior
e_4 =	4	mm	Espesor lateral de elastomero
H =	110	mm	Altura total del apoyo
e_n =	80	mm	Espesor de goma neta



E =	938	MPa	Módulo de compresibilidad del elastomero
G =	1.2	MPa	Módulo de cizalla
f_y =	235	MPa	Límite elastico de las placas de refuerzo

T_e =	75	mm	Espesor de goma neta
T_q =	80	mm	Espesor de goma neta con tapas
D' =	742	mm	Anchura efectiva del apoyo (anchura de las placas de refuerzo)
A_1=	432 412	mm²	Area en planta efectiva
l_p =	2331.1	mm	Perimetro libre de fuerza
t_e=	15	mm	Espesor efectivo de una capa de elastomero
S =	12.37		Factor de forma
t_i =	15	mm	Espesor de capa individual de elastomero

K_v =	5 179 946	kN/m
K_h =	6 627	kN/m

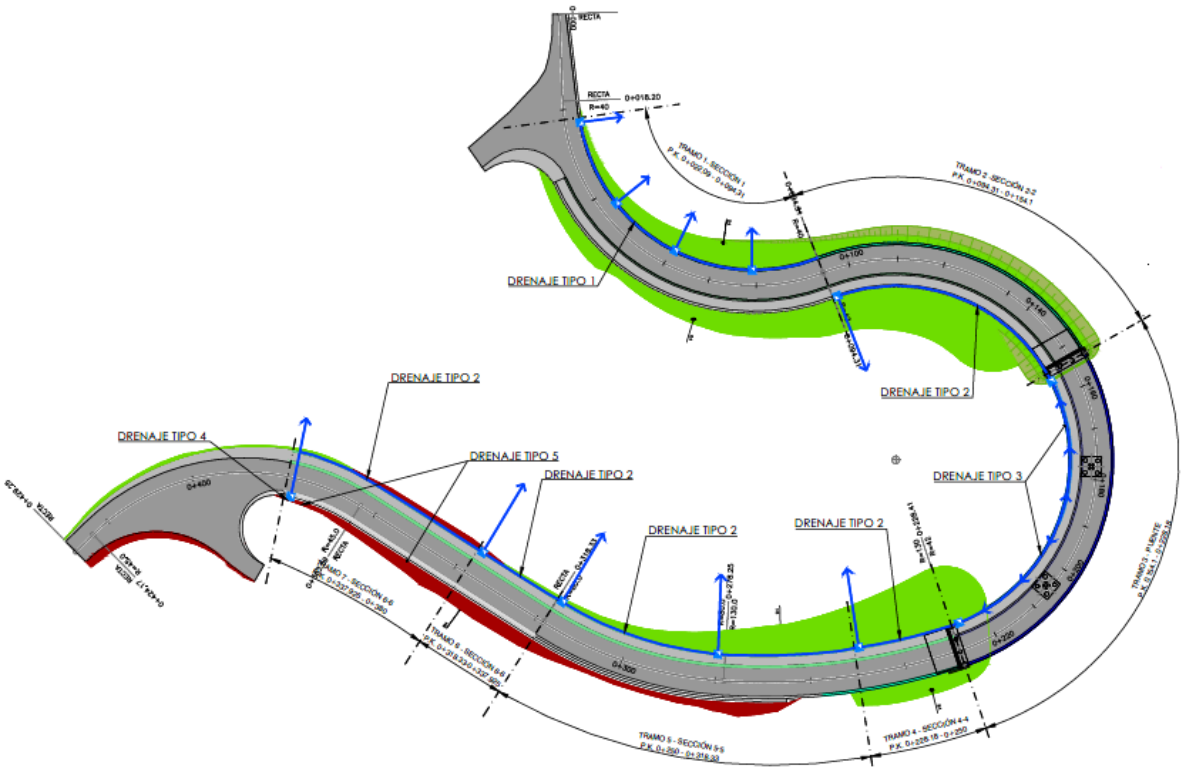
K_p =	1.3		Factor de corrección del esfuerzo
t_1 =	2.5	mm	Espesor de elastomero por encima de la primera placa
t_2 =	15	mm	Espesor de elastomero por debajo de la primera placa
K_h =	1.0		Factor para esfuerzos de tracción inducidos en la placa
γ_m =	1.0		Factor de seguridad parcial (valor recomendado 1.0)
K_L=	1		Factor del tipo de carga (UNE-EN 1337-3, Anexo C)
K_f =	0.6		Factor de fricción
$K_{r,d}$ =	3		Factor de rotación (UNE-EN 1337-3, Anexo B)

								(EN-1337-3 Art 5.3.3.3) $\varepsilon_{t,d} = K_L\,(\varepsilon_{c,d} + \varepsilon_{q,d} + \varepsilon_{\alpha,d})$							(EN-1337-3 Art 5.3.3.5) $t_s = \frac{K_p \cdot F_{z,d} \cdot (t_1 + t_2) \cdot K_h \cdot \gamma_m}{A_r \cdot f_y}$			(EN-1337-3 Art 5.3.3.6) $\sum v_{z,d} - \frac{(D' \cdot \alpha_d)}{K_{r,d}} \geq 0$			(EN-1337-3 Art 5.3.3.6) $\frac{F_{z,d}}{A_r} < \frac{2 \cdot a' \cdot G \cdot S_1}{3 \cdot T_e}$			(EN-1337-3 Art 5.3.3.6) $F_{xyd} \leq \mu_e \cdot F_{z,d\,mín.}$					(EN-1337-3 Art 5.3.3.6) $\sigma_{cd\,mín.} = \frac{F_{z,d\,mín.}}{A_r} \geq 3$		
[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[mm]	[mm]	[10^{-3}rad]	[10^{-3}rad]	[mm²]							[mm]	[mm]		[mm]	[mm]		[MPa]	[MPa]		[kN]	[MPa]	[kN]				[kN]	[MPa]	
								Deformación de diseño máxima							Espesor mínimo placas			Estabilidad a rotación			Estabilidad a torsión			Estabilidad al deslizamiento					Compresión mínima		
$F_{zd,perm}$	F_{zd}	F_{xd}	F_{yd}	v_{xd}	v_{yd}	$\alpha_{\alpha d}$	α_{bd}	A_r	$\varepsilon_{q,d}$		$\varepsilon_{c,d}$	$\varepsilon_{\alpha,d}$	$\varepsilon_{t,d}$		$t_{s,calc}$	$t_{s,min}$	Comp	v_{zd}	$v_{\alpha d}$	Comp.	Valor	Adm.	Comp.	F_{xyd}	σ_m	μ_e	$\mu_e \cdot F_{zd}$	Comp	$F_{z,d\,min}$	$\sigma_{cd.min}$	
2 861.00	2505	20.5	107	3.1	16.2	2.36	0.3228	422 820	0.206	<1 Ok	0.599	0.584	1.388	<7 Ok	0.98	2.00	Ok	0.999	0.590	Ok	5.924	97.878	Ok	109.068	5.924	0.252	631.035	Ok	2 861.0	6.77	Ok
2 871.00	2516.2	25.2	113	3.79	17.1	2.35	0.2942	422 214	0.219	<1 Ok	0.602	0.580	1.401	<7 Ok	0.99	2.00	Ok	1.004	0.586	Ok	5.959	97.878	Ok	115.970	5.959	0.251	631.607	Ok	2 871.0	6.80	Ok
2 861.00	7520.2	10.4	20.2	1.56	3.05	0.42	0.9064	430 414	0.043	<1 Ok	1.766	0.245	2.054	<7 Ok	1.93	2.00	Ok	2.999	0.247	Ok	17.472	97.878	Ok	22.724	17.472	0.152	1139.392	Ok	2 861.0	6.65	Ok
2 871.00	7540.1	11.5	23.7	1.74	3.57	0.43	0.8417	430 097	0.050	<1 Ok	1.772	0.232	2.053	<7 Ok	2.91	2.00	Ok	3.007	0.234	Ok	17.531	97.878	Ok	26.320	17.531	0.151	1141.098	Ok	2 871.0	6.68	Ok
2 861.00	4104.8	307	46.1	46.3	6.96	1.68	2.5444	405 125	0.585	<1 Ok	1.024	0.746	2.356	<7 Ok	1.68	2.00	Ok	1.637	0.754	Ok	10.132	97.878	Ok	310.295	10.132	0.189	775.097	Ok	2 861.0	7.06	Ok
2 871.00	4842.9	400	139	60.3	20.9	0.59	2.8046	395 194	0.798	<1 Ok	1.239	0.701	2.738	<7 Ok	2.03	2.00	Ok	1.932	0.709	Ok	12.254	97.878	Ok	423.231	12.254	0.173	839.964	Ok	2 871.0	7.26	Ok

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN PARA LA SUPRESIÓN DEL PASO A NIVEL DE BERNABEITIA. MODIFICADO Nº1

BERNABEITIAKO TRENBIDE PASAGUNEAREN KENTZEKO ERAIKUNTZA PROIEKTUA. MODIFIKATUA Nº1

SUBANEJO 3.5: DRENAJE



Julio 2023

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN Y OBJETO
2. HIDROLOGÍA
3. DRENAJE DE LAS RAMPAS
4. DRENAJE DEL PUENTE

1. INTRODUCCIÓN Y OBJETO

El objeto de la presente Memoria es la descripción y justificación del diseño de los elementos de drenaje del Proyecto de Supresión del Paso a Nivel de Bernabeitia.

El proyecto consiste en la construcción de un paso superior al ferrocarril que suprima el actual paso a nivel.

El trazado de la obra, de 424 metros de longitud, presenta una planta en herradura y está compuesta por un puente y dos rampas en terraplén que permiten eliminar el desnivel entre aquél y el vial existente.

El trazado en planta de la obra presenta tres tramos curvos de radios 40.23, 42.03 y 80 metros, con un acuerdo recto para entroncar con el puente existente sobre el río Ibaizabal en el norte y un radio de 45 metros con el vial existente al sur del ferrocarril.

El trazado en alzado corresponde a sendas rampas con una pendiente del 6.4% con un acuerdo convexo de 614 metros de radio. El acuerdo corresponde a la longitud estricta del puente. El desnivel salvado entre el inicio del trazado y el inicio del puente es de 7,75 metros en el norte y 5.17 metros en el sur.

Dado su carácter rural, se prevé limitar la velocidad de circulación por el vial a 30 km/h. Su sección transversal presenta una anchura de 9,355 metros correspondientes a una calzada de 6 metros, una acera de 2 metros en una de sus márgenes y dos sobreanchos de 0,625 y 0,55 metros para alojar sistemas de contención. En el lado exterior de la curva se dispone un pretil de hormigón de nivel de contención H2 sobre el ferrocarril, mientras que se prevé un pretil metálico urbano tipo PEU para separar peatones y calzada en el puente.

2. HIDROLOGÍA

2.1. Obtenición de la precipitación máxima diaria

Para la obtención de la Precipitación Máxima Diaria Anual con el período de retorno de diseño considerado de 25 años, se ha seguido la metodología propuesta en el documento del Ministerio de Fomento “Máximas Lluvias diarias en la España Peninsular”

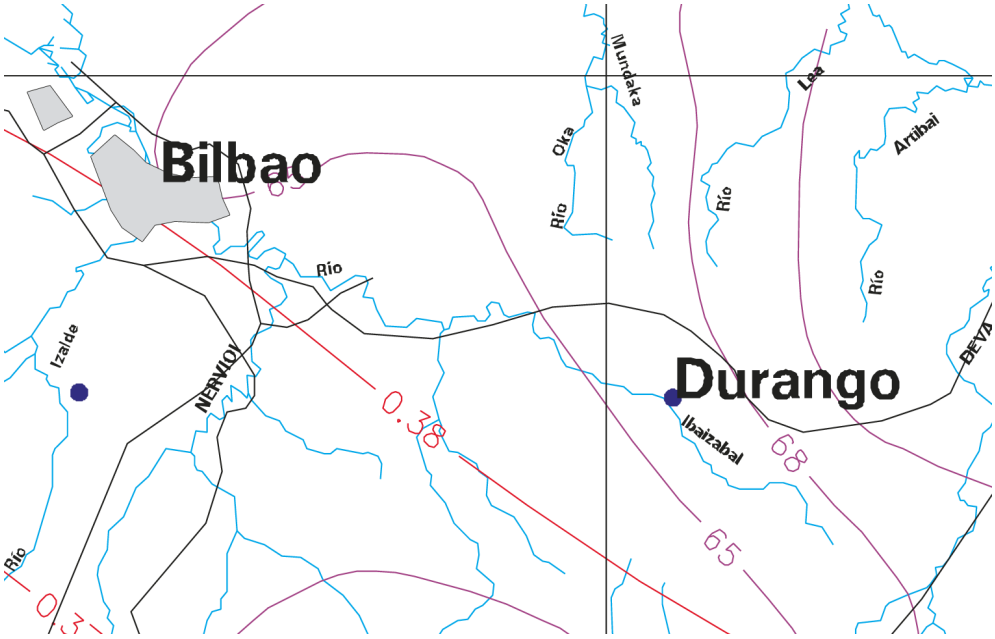


Figura 1. Mapa hidrológico de la zona de proyecto

En la zona del puente, en el lado exterior de la curva se dispone un pretil metálico de nivel de contención H2, un pretil metálico urbano tipo PEU para separar peatones y calzada, así como una barandilla en el lado exterior de la acera para evitar las caídas de los peatones.

Dado su carácter rural, se prevé limitar la velocidad de circulación por el vial a 30 km/h.

Coeficiente de variación (Líneas rojas del plano guía)	C_v	-	0.38
Valor medio de la máxima precipitación diaria (Líneas moradas del plano guía)	$\bar{P}$	mm/día	65
Período de retorno	T	años	25
Factores de ampliación K_T	K_{10}	-	1.793
Máxima precipitación diaria anual para el período de retorno T	**P_T (=P_d) = $K_T \cdot \bar{P}$**	**mm/día**	**116.5**

	PERIODO DE RETORNO EN AÑOS (T)							
C_v	2	5	10	25	50	100	200	500
0.30	0.935	1.194	1.377	1.625	1.823	2.022	2.251	2.541
0.31	0.932	1.198	1.385	1.640	1.854	2.068	2.296	2.602
0.32	0.929	1.202	1.400	1.671	1.884	2.098	2.342	2.663
0.33	0.927	1.209	1.415	1.686	1.915	2.144	2.388	2.724
0.34	0.924	1.213	1.423	1.717	1.930	2.174	2.434	2.785
0.35	0.921	1.217	1.438	1.732	1.961	2.220	2.480	2.831
0.36	0.919	1.225	1.446	1.747	1.991	2.251	2.525	2.892
0.37	0.917	1.232	1.461	1.778	2.022	2.281	2.571	2.953
0.38	0.914	1.240	1.469	1.793	2.052	2.327	2.617	3.014
0.39	0.912	1.243	1.484	1.808	2.083	2.357	2.663	3.067
0.40	0.909	1.247	1.492	1.839	2.113	2.403	2.708	3.128

Figura 2. Cuantiles Yt de la Ley SQRT-ET max, también denominados Factores de Amplificación Kt, en el "Mapa para el Cálculo de Máximas Precipitaciones Diarias en la España Peninsular (1997)

3. DRENAJE DE LAS RAMPAS

3.1. Tramo 1 en terraplén (pk ini: 0+022 a pk fin: 0+094)

3.1.1. Descripción del Sistema de Drenaje

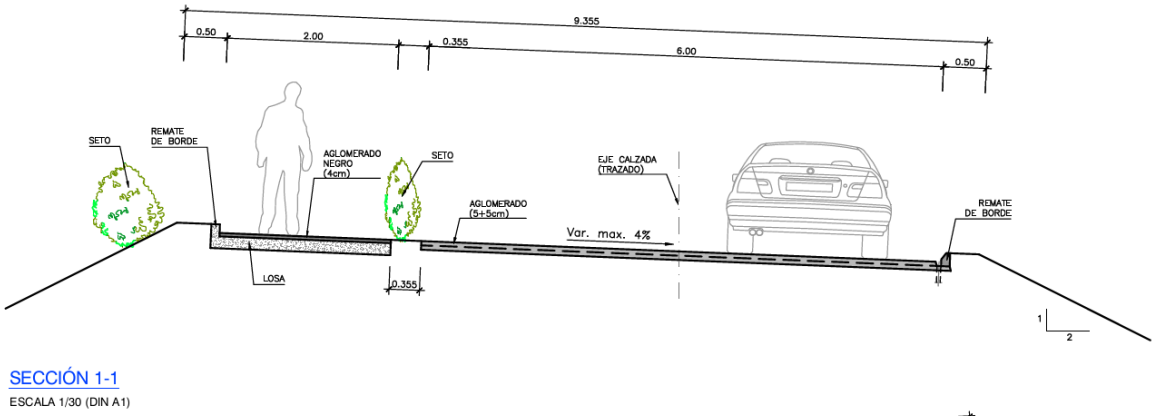


Figura 3. Sección en tramo 1

La pendiente transversal facilita el drenaje superficial hacia los bordillos de la margen exterior de la carretera.

De este modo, entre los bordillos y el área pavimentada se disponen unas rígolas (canaletas) de 15 cm de ancho y 5cm de profundidad, que funcionan como elementos de conducción del agua en la dirección longitudinal de la carretera.

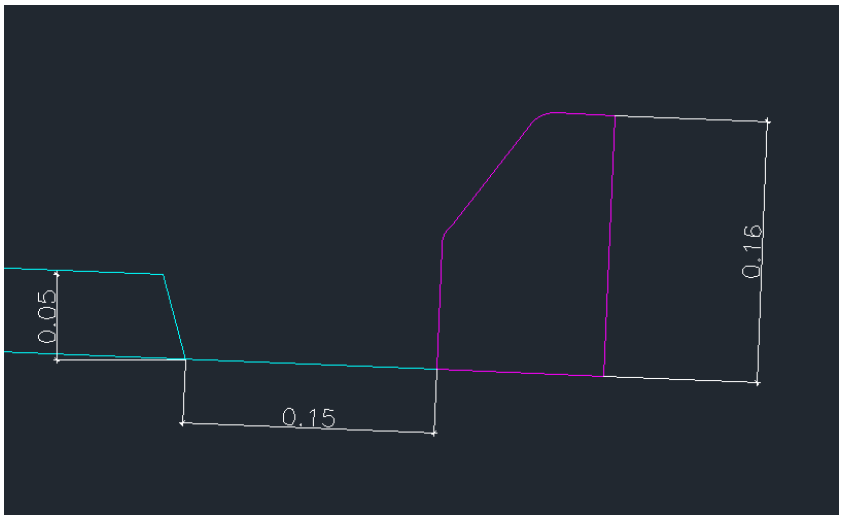


Figura 4. Sección del elemento de canalización

Para el desagüe de las rígolas, cada 18 metros, una vez agotada la capacidad de la sección, se disponen cuatro bajantes por el terraplén.

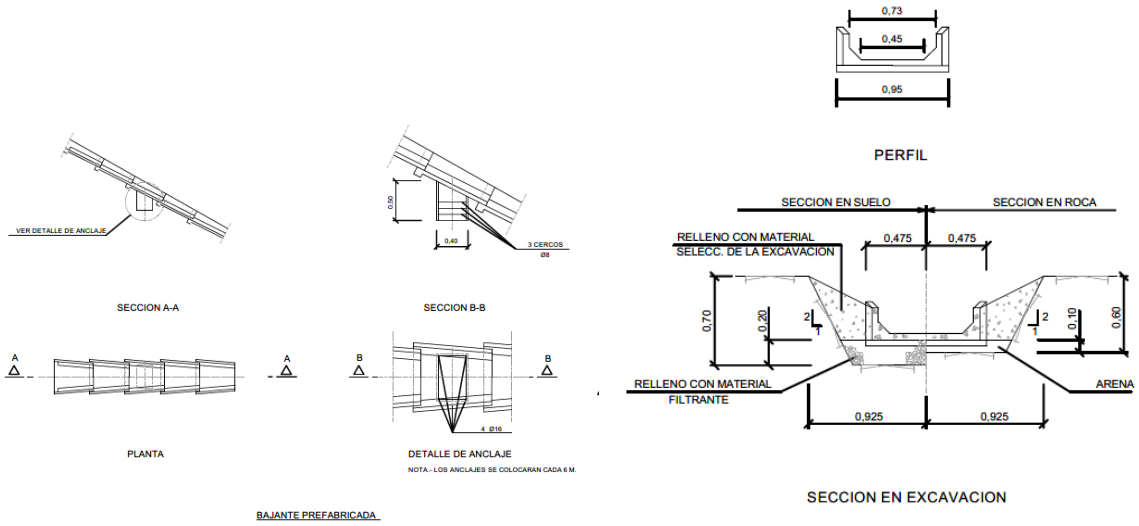


Figura 5. Bajantes

3.1.2. Cálculo de caudales de proyecto

5.2-I.C (Apdo. 2.2.1)	Fórmula General de Cálculo		
Caudal máximo anual correspondiente al período de retorno T, en el punto de desagüe de la cuenca	$Q_T = I(T,tc) \cdot C \cdot A \cdot K_t / 3.6$	m^3/s	0.0239
		l/s	23.93
Intensidad de precipitación correspondiente al período de retorno considerado T, para una duración del aguacero igual al tiempo de concentración t_c, de la cuenca.	$I(T,t_c)$	mm/h	134
Coeficiente medio de escorrentía	C	-	1
Ancho de la cuenca/area de drenaje considerada	B	m	8.86
Largo de la cuenca/área de drenaje considerada	L	m	72.22
Área de la cuenca ó superficie considerada	A	m^2	639.51
		km^2	0.000639508
Coef. de uniformidad en la distribución temporal de la precipitación (2.2.5)	K_t	-	1.003
Duración del aguacero = Tiempo de concentración	$t = t_c$	min	5
		h	0.08333

5.2-I.C (Apdo. 2.2.2)	Intensidad de Precipitación		
Intensidad de precipitación correspondiente al período de retorno considerado T, para una duración del aguacero igual al tiempo de concentración t_c, de la cuenca.	$I(T,t_c) = I_d \cdot F_{int}$	**mm/h**	**134.29**
Intensidad media diaria de precipitación corregida correspondiente al período de retorno T (2.2.2.2)	$I_d = \frac{P_d \cdot K_A}{24}$	mm/h	4.856
Precipitación diaria correspondiente al período de retorno T	P_d	mm/día	116.55
Factor reductor de la precipitación por área de la cuenca (epígrafe 2.2.2.3)	K_A	-	1
Factor de intensidad (2.2 $F_{int} = máx(F_a, F_b)$	F_{int}	-	**27.65**
Factor obtenido a partir del índice de torrencialidad (I_1/I_d)	$F_a = \left(\frac{I_1}{I_d}\right)^{3,5287 - 2,5287 t^{0,1}}$	-	**27.65**
Indice de torrencialidad que expresa la relación entre la intensidad de precipitación horaria y la media diaria corregida. Su valor se determina en función de la zona geográfica, a partir del mapa de la figura 2.4.	I_1/I_d	-	9
Duración del aguacero = Tiempo de concentración	$t = t_c$	h	0.083
Factor obtenido a partir de las curvas IDF de un pluviógrafo próximo	$F_b = k_b \frac{I_{IDF}(T,t_c)}{I_{IDF}(T,24)}$	-	**0**
Intensidad de precipitación correspondiente al período de retorno T y al tiempo de concentración tc, obtenido a través de las curvas IDF del pluviógrafo (figura 2.5).	$I_{IDF}(T,t_c)$	mm/h	N/A no pluviógrafo
Intensidad de precipitación correspondiente al período de retorno T y a un tiempo de aguacero igual a veinticuatro horas (t = 24 h), obtenido a través de curvas IDF (figura 2.5).	$I_{IDF}(T,24)$	mm/h	N/A no pluviógrafo
Factor que tiene en cuenta la relación entre la intensidad máxima anual en un período de veinticuatro horas y la intensidad máxima anual diaria. En defecto de un cálculo específico se puede tomar k_b = 1,13	k_b		1.13

3.1.3. Cálculo hidráulico drenaje longitudinal. Comprobación de las rígolas

Slope	I_o (m/m)	0.064		
Left side slope	m_1=h/v	0.00		
Left side angle	tanθ_1=v/h	100 000 000 000.00		
	θ_1 (rad) =atan v/h	1.57		
Right side slope	m_2=h/v	0.00		
Right side angle	tanθ_2=v/h	1 000 000 000.00		
	θ_2 (rad)=atan v/h	1.57		
Manning coefficient	n	0.015		
Water depth	**y (m)**	**0.0305**		OK. Y < 0.05m
Bottom width	b (m)	0.15		
Top width	B (m)=b+(y·m_1)+(y·m_2)	0.15		
Leg	λ (m) =(B-b)/2	0.00		
Wet Surface	S (m^2)	0.00		
Wet perimeter	P_m (m) = (y/senθ_1)+(y/senθ_2)+b	0.21		
Hydraulic radious	R_H (m) = S/Pm	0.02		Nº Bajantes
	R_H (ft) = S/Pm	0.07		4
Flow Uniform	Q^2 (m^3/s)=(S^2·$R_H^{4/3}$·I_o)/n^2	0.00		
	Q (m^3/s)	**0.00600**	0.0060	
V uniform	V (m/s) =Q/S	1.31		
Nº Froude	F=V/√(g·S/B)	2.40		
	Régimen	Rápido		

3.2. Tramo 2 en terraplén (pk ini: 0+094 a pk fin: 0+154)

3.2.1. Descripción del sistema de drenaje

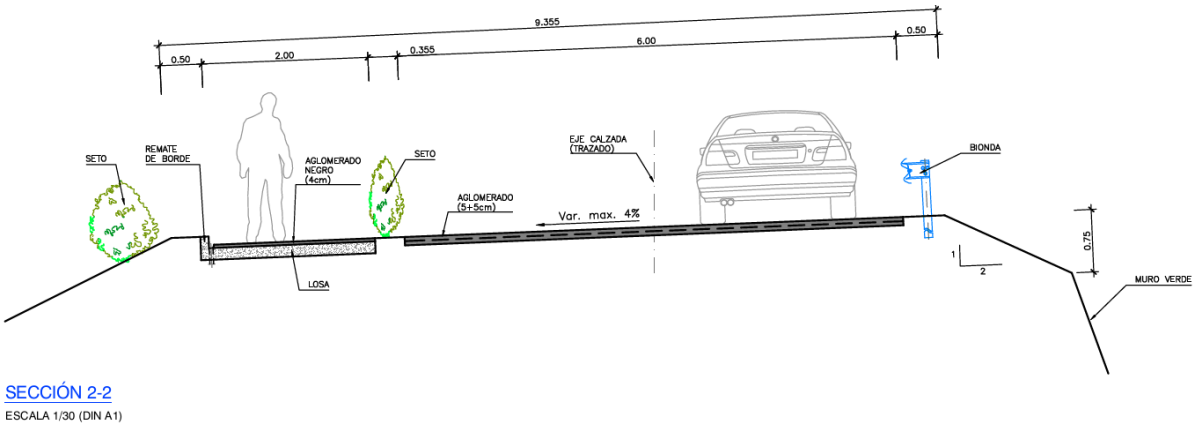


Figura 6. Sección en tramo 2

Las pendientes longitudinales y transversales del tramo, del 6.4% y 4% respectivamente, posibilitan la evacuación del agua de la plataforma (calzadas, arcenes y aceras).

La pendiente transversal facilita el drenaje superficial hacia la margen interior de la carretera. De este modo los bordillos, los bordillos de 10cm de altura, funcionan como elementos de conducción del agua en la dirección longitudinal de la carretera

En el punto más aguas abajo del tramo se dispone el desagüe mediante Imbornal (rejilla + arqueta) y Tubo enterrado que desagua por el terraplén mediante una bajante.

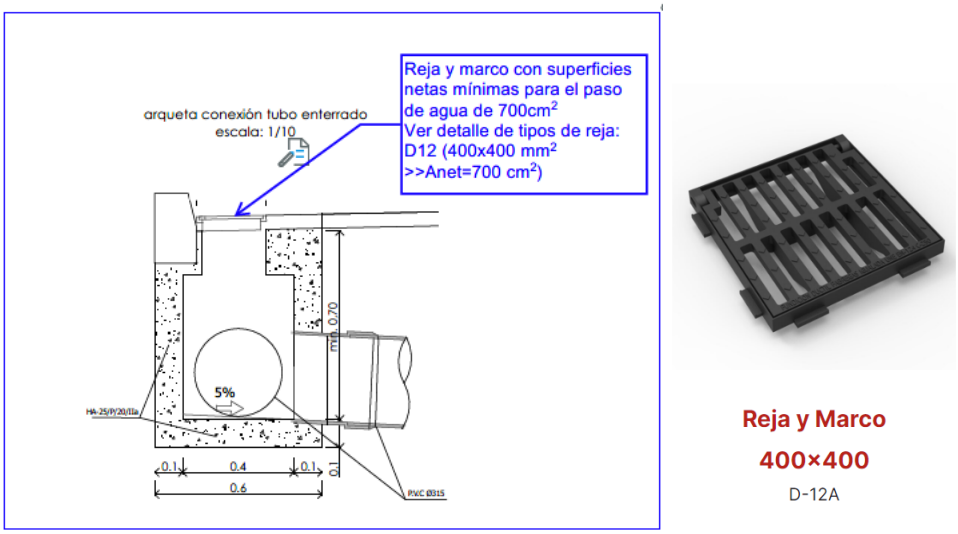


Figura 7. Sección del elemento de canalización

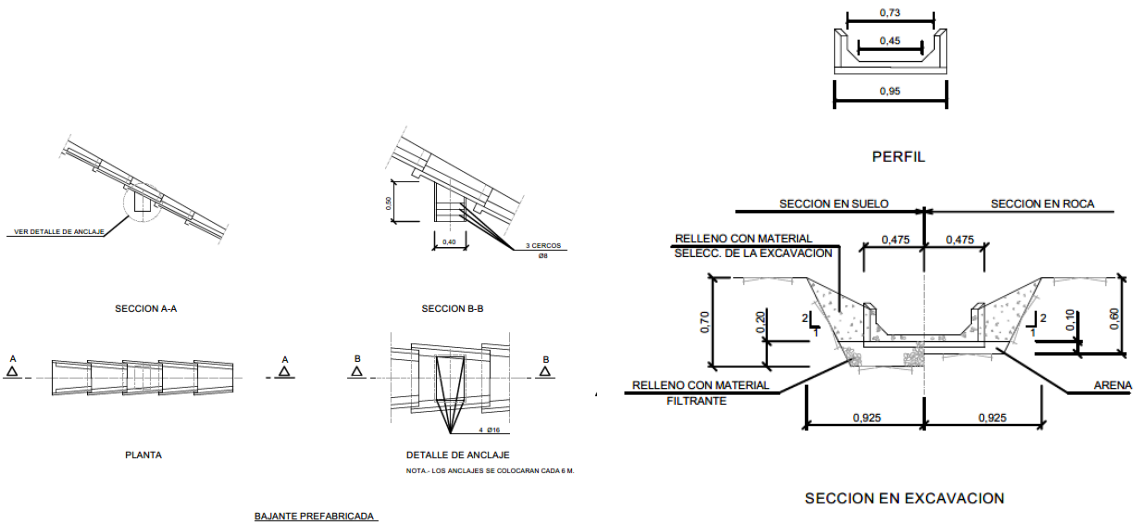


Figura 8. Bajante

3.2.2. Cálculo de caudales de proyecto

5.2-I.C (Apdo. 2.2.1)	Fórmula General de Cálculo		
Caudal máximo anual correspondiente al período de retorno T, en el punto de desagüe de la cuenca	$Q_T = I(T,tc) \cdot C \cdot A \cdot K_t / 3.6$	m^3/s	**0.0198**
		l/s	19.81
Intensidad de precipitación correspondiente al período de retorno considerado T, para una duración del aguacero igual al tiempo de concentración t_c, de la cuenca.	$I(T,t_c)$	mm/h	134
Coeficiente medio de escorrentía	C	-	1
Ancho de la cuenca/area de drenaje considerada	B	m	8.86
Largo de la cuenca/área de drenaje considerada	L	m	59.79
Área de la cuenca ó superficie considerada	A	m^2	529.44
		km^2	0.00052944
Coef. de uniformidad en la distribución temporal de la precipitación (2.2.5)	K_t	-	1.003
Duración del aguacero = Tiempo de concentración	$t = t_c$	min	5
		h	0.08333

5.2-I.C (Apdo. 2.2.2)	Intensidad de Precipitación		
Intensidad de precipitación correspondiente al período de retorno considerado T, para una duración del aguacero igual al tiempo de concentración t_c, de la cuenca.	$I(T,t_c) = I_d \cdot F_{int}$	**mm/h**	**134.29**
Intensidad media diaria de precipitación corregida correspondiente al período de retorno T (2.2.2.2)	$I_d = \frac{P_d \cdot K_A}{24}$	mm/h	4.856
Precipitación diaria correspondiente al período de retorno T	P_d	mm/día	116.55
Factor reductor de la precipitación por área de la cuenca (epígrafe 2.2.2.3)	K_A	-	1
Factor de intensidad (2.2.2.4) $F_{int} = máx\ (F_a, F_b)$	F_{int}	-	**27.65**
Factor obtenido a partir del índice de torrencialidad (I_1/I_d)	$F_a = \left(\frac{I_1}{I_d}\right)^{3,5287 - 2,5287\, t^{0,1}}$	-	**27.65**
Indice de torrencialidad que expresa la relación entre la intensidad de precipitación horaria y la media diaria corregida. Su valor se determina en función de la zona geográfica, a partir del mapa de la figura 2.4.	I_1/I_d	-	9
Duración del aguacero = Tiempo de concentración	$t = t_c$	h	0.083
Factor obtenido a partir de las curvas IDF de un pluviógrafo próximo	$F_b = k_b \frac{I_{IDF}(T,t_c)}{I_{IDF}(T,24)}$	-	**0**
Intensidad de precipitación correspondiente al período de retorno T y al tiempo de concentración tc, obtenido a través de las curvas IDF del pluviógrafo (figura 2.5).	$I_{IDF}(T,t_c)$	mm/h	N/A no pluviógrafo
Intensidad de precipitación correspondiente al período de retorno T y a un tiempo de aguacero igual a veinticuatro horas (t = 24 h), obtenido a través de curvas IDF (figura 2.5).	$I_{IDF}(T,24)$	mm/h	N/A no pluviógrafo
Factor que tiene en cuenta la relación entre la intensidad máxima anual en un período de veinticuatro horas y la intensidad máxima anual diaria. En defecto de un cálculo específico se puede tomar k_b = 1,13	k_b		1.13

3.2.3. Cálculo hidráulico drenaje longitudinal. Comprobación del bordillo

Slope	I_o (m/m)	0.064
Left side slope	m_1=h/v	0.04
Left side angle	$\tan\theta_1$=v/h	25.00
	θ_1 (rad) =atan v/h	1.53
Right side slope	m_2=h/v	25.00
Right side angle	$\tan\theta_2$=v/h	0.04
	θ_2 (rad)=atan v/h	0.04
Manning coefficient	n	0.015
Water depth	**y (m)**	**0.0372**
Bottom width	b (m)	0.00
Top width	B (m)=b+(y·m_1)+(y·m_2)	**0.93**
Leg	λ (m) =(B-b)/2	0.47
Wet Surface	S (m^2)	0.02
Wet perimeter	P_m (m) = (y/senθ_1)+(y/senθ_2)+b	0.97
Hydraulic radious	R_H (m) = S/Pm	0.02
Flow Uniform	Q^2 (m^3/s)=(S^2·$R_H^{4/3}$.I_o)/n^2	0.00
	Q (m^3/s)	**0.01999**
V uniform	V (m/s) =Q/S	1.15
Nº Froude	F=V/√(g·S/B)	2.70
	Régimen	Rápido

3.2.4. Cálculo hidráulico del imbornal

5.2-I.C

4.3.1.- SUMIDEROS E IMBORNALES EN PUNTOS BAJOS

4.3.1.2.- Sumidero Horizontal

Profundidad del agua desde cara superior de abertura (=imbornal)	Hs	cm	3.72
Altura de la abertura	D	cm	2.85
Profundidad del agua desde el borde inferior de la abertura medida en su centro	H	cm	6.570
B. Fórmula del orificio			
Caudal de cálculo en área de drenaje del imbornal (= de referencia)	Q max	m3/s	0.0198
		l/s	**19.8**
Área del sumidero (area neta= area de huecos)	**S**	**m2**	**0.0702**
Profundidad del agua desde el borde inferior de la abertura medida en su centro	H	cm	6.570
Altura de la abertura	D	cm	2.85
Capacidad de desagüe del sumidero	**Q = 300·S·[H-(D/2)]$^{1/2}$**	**l/s**	**47.8**

3.2.5. Cálculo hidráulico de las tuberías de salida a las bajantes

I_o (m/m)	0.0050
n	0.0100
DN_{ext} (mm)	315
e (mm)	7.7
D (m)	0.2996
r (m)	0.150
y (m) = h(m)	**0.107**
CASO 2: y > r	
h_t= (h-r) (m)	-0.04
$r \cdot \cos(\alpha/2) = h_t$ → **α (rad)**= 2·arccos (h_t/r)	3.726
Top width: B=c (m) = 2·r·sen(α/2)	0.29
S segm sup →Sc (m^2)=(r^2/2)·(α(rad)-senα)	0.048
S total → S_T (m2)= πr^2	0.070
Superficie mojada→S (m^2)=S_T-Sc	**0.02**
Pm (m) = 2πr - α (rad)·r	0.38
R_H (m) = S/Pm	0.06
Q^2 (m^3/s)=($S^2 \cdot R_H^{4/3} \cdot I_o$)/$n^2$	0.00058
Q (m^3/s)	**0.02404**
V (m/s) =Q/S	1.07
F=V/√(g·S/B)	1.22
Régimen	Rápido

3.3. Tramo 4 en terraplén (pk ini: 0+228 a pk fin: 0+250)

3.3.1. Descripción del sistema de drenaje

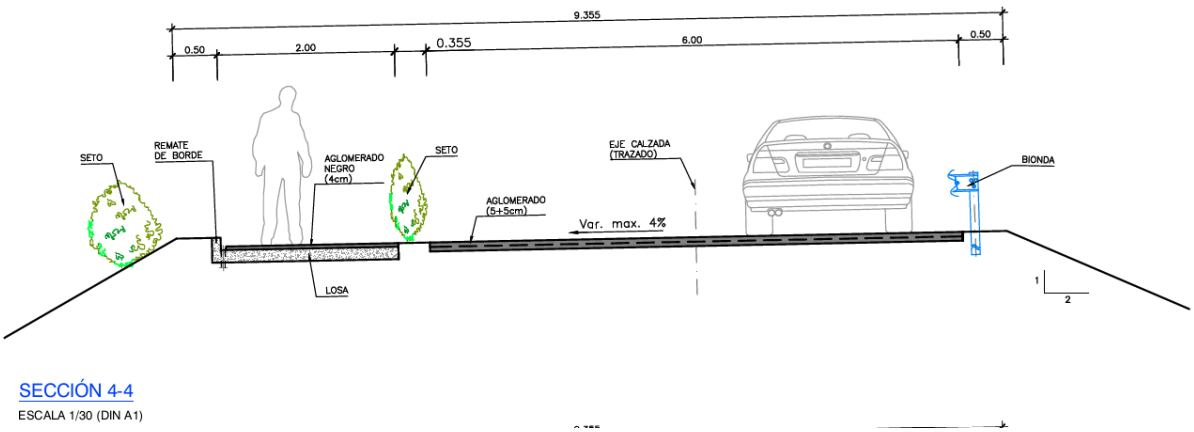


Figura 9. Sección en tramo 4

Las pendientes longitudinales y transversales del tramo, del 6.4% y 4% respectivamente, posibilitan la evacuación del agua de la plataforma (calzadas, arcenes y aceras).

La pendiente transversal facilita el drenaje superficial hacia la margen interior de la carretera. De este modo los bordillos, de 10cm de altura, funcionan como elementos de conducción del agua en la dirección longitudinal de la carretera

En el punto más aguas abajo del tramo se dispone el desagüe mediante Imbornal (rejilla + arqueta) + Tubo enterrado que desagua por el terraplén mediante una bajante.

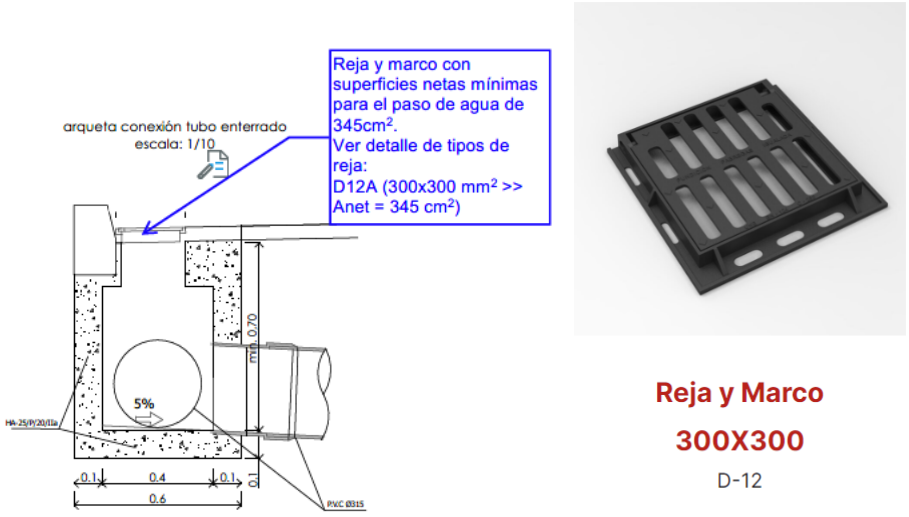


Figura 10. Sección del elemento de canalización

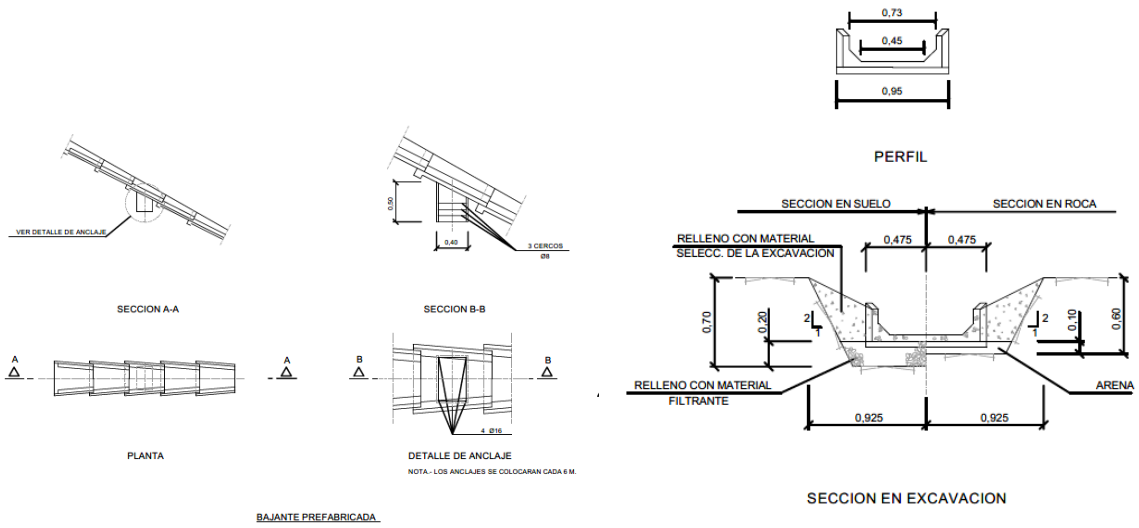


Figura 11. Bajante

3.3.2. Cálculo de caudales de proyecto

5.2-I.C (Apdo. 2.2.1)	Fórmula General de Cálculo		
Caudal máximo anual correspondiente al período de retorno T, en el punto de desagüe de la cuenca	$Q_T = I(T,tc)\cdot C\cdot A\cdot K_t/3.6$	m^3/s	0.0072
		l/s	7.23
Intensidad de precipitación correspondiente al período de retorno considerado T, para una duración del aguacero igual al tiempo de concentración t_c, de la cuenca.	$I(T,t_c)$	mm/h	134
Coeficiente medio de escorrentía	C	-	1
Ancho de la cuenca/area de drenaje considerada	B	m	8.86
Largo de la cuenca/área de drenaje considerada	L	m	21.82
Área de la cuenca ó superficie considerada	A	m^2	193.22
		km^2	0.000193216
Coef. de uniformidad en la distribución temporal de la precipitación (2.2.5)	K_t	-	1.003
Duración del aguacero = Tiempo de concentración	$t = t_c$	min	5
		h	0.08333

5.2-I.C (Apdo. 2.2.2)	Intensidad de Precipitación		
Intensidad de precipitación correspondiente al período de retorno considerado T, para una duración del aguacero igual al tiempo de concentración t_c, de la cuenca.	$I(T,t_c) = I_d \cdot F_{int}$	**mm/h**	**134.29**
Intensidad media diaria de precipitación corregida correspondiente al período de retorno T (2.2.2.2)	$I_d = \frac{P_d \cdot K_A}{24}$	mm/h	4.856
Precipitación diaria correspondiente al período de retorno T	P_d	mm/día	116.55
Factor reductor de la precipitación por área de la cuenca (epígrafe 2.2.2.3)	K_A	-	1
Factor de intensidad (2.2.2.4) $F_{int} = máx\ (F_a, F_b)$	F_{int}	-	**27.65**
Factor obtenido a partir del índice de torrencialidad (I_1/I_d)	$F_a = \left(\frac{I_1}{I_d}\right)^{3,5287 - 2,5287\, t^{0,1}}$	-	**27.65**
Indice de torrencialidad que expresa la relación entre la intensidad de precipitación horaria y la media diaria corregida. Su valor se determina en función de la zona geográfica, a partir del mapa de la figura 2.4.	I_1/I_d	-	9
Duración del aguacero = Tiempo de concentración	$t = t_c$	h	0.083
Factor obtenido a partir de las curvas IDF de un pluviógrafo próximo	$F_b = k_b \frac{I_{IDF}(T,t_c)}{I_{IDF}(T,24)}$	-	**0**
Intensidad de precipitación correspondiente al período de retorno T y al tiempo de concentración tc, obtenido a través de las curvas IDF del pluviógrafo (figura 2.5).	$I_{IDF}(T,t_c)$	mm/h	N/A no pluviógrafo
Intensidad de precipitación correspondiente al período de retorno T y a un tiempo de aguacero igual a veinticuatro horas (t = 24 h), obtenido a través de curvas IDF (figura 2.5).	$I_{IDF}(T,24)$	mm/h	N/A no pluviógrafo
Factor que tiene en cuenta la relación entre la intensidad máxima anual en un período de veinticuatro horas y la intensidad máxima anual diaria. En defecto de un cálculo específico se puede tomar $k_b = 1,13$	k_b		1.13

3.3.3. Cálculo hidráulico drenaje longitudinal. Comprobación del bordillo

Slope	I_o (m/m)	0.064
Left side slope	m_1=h/v	0.04
Left side angle	tanθ_1=v/h	25.00
	θ_1 (rad) =atan v/h	1.53
Right side slope	m_2=h/v	25.00
Right side angle	tanθ_2=v/h	0.04
	θ_2 (rad)=atan v/h	0.04
Manning coefficient	n	0.015
Water depth	**y (m)**	**0.0254**
Bottom width	b (m)	0.00
Top width	B (m)=b+(y·m_1)+(y·m_2)	0.64
Leg	λ (m) =(B-b)/2	0.32
Wet Surface	S (m^2)	0.01
Wet perimeter	P_m (m) = (y/senθ_1)+(y/senθ_2)+b	0.66
Hydraulic radious	R_H (m) = S/Pm	0.01
Flow Uniform	Q^2 (m^3/s)=(S^2·$R_H^{4/3}$.I_o)/n^2	0.00
	Q (m^3/s)	**0.00723**
V uniform	V (m/s) =Q/S	0.89
Nº Froude	F=V/√(g·S/B)	2.54
	Régimen	Rápido

3.3.4. Cálculo hidráulico del imbornal

5.2-I.C

4.3.1.- SUMIDEROS E IMBORNALES EN PUNTOS BAJOS

4.3.1.2.- Sumidero Horizontal

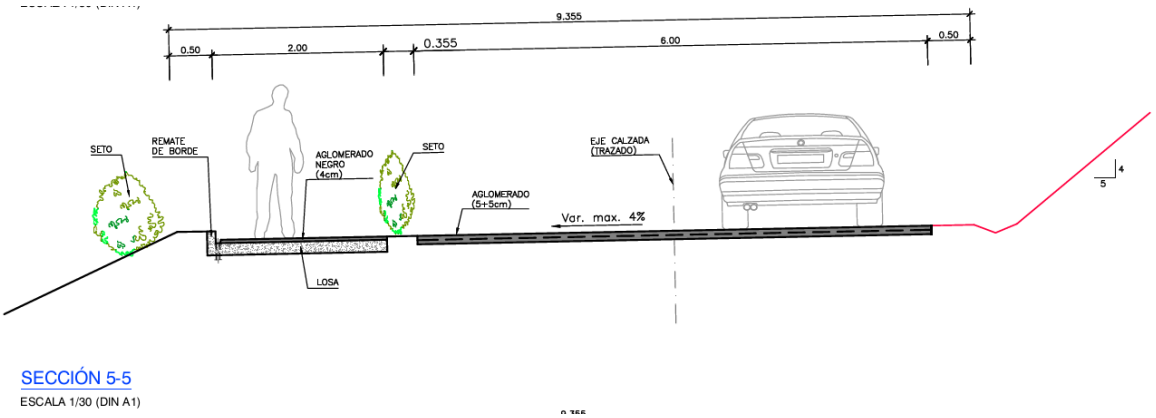
Profundidad del agua desde cara superior de abertura (=imbornal)	Hs	cm	2.54
Altura de la abertura	D	cm	2.9
Profundidad del agua desde el borde inferior de la abertura medida en su centro	H	cm	5.440
B. Fórmula del orificio			
Caudal de cálculo en área de drenaje del imbornal (= de referencia)	Q max	m3/s	0.0072
		l/s	**7.2305**
Área del sumidero (area neta= area de huecos)	**S**	**m2**	**0.0344**
Profundidad del agua desde el borde inferior de la abertura medida en su centro	H	cm	5.440
Altura de la abertura	D	cm	2.9
Capacidad de desagüe del sumidero	**Q = 300·S·$[H-(D/2)]^{1/2}$**	**l/s**	**20.6**

3.3.5. Cálculo hidráulico de las tuberías de salida a las bajantes

I_o (m/m)	0.0050
n	0.0100
DN_{ext} (mm)	315
e (mm)	7.7
D (m)	0.2996
r (m)	0.150
y (m) = h(m)	**0.107**
CASO 2: y > r	
h_t= (h-r) (m)	-0.04
$r \cdot \cos(\alpha/2) = h_t$ → **α (rad)**= $2 \cdot \arccos(h_t/r)$	3.726
Top width: B=c (m) = $2 \cdot r \cdot \text{sen}(\alpha/2)$	0.29
S segm sup →Sc (m^2)=$(r^2/2) \cdot (\alpha(\text{rad}) - \text{sen}\alpha)$	0.048
S total → S_T (m2)= πr^2	0.070
Superficie mojada→S (m^2)=S_T-Sc	**0.02**
Pm (m) = $2\pi r - \alpha$ (rad)·r	0.38
R_H (m) = S/Pm	0.06
Q^2 (m^3/s)=$(S^2 \cdot R_H^{4/3} \cdot I_o)/n^2$	0.00058
Q (m^3/s)	**0.02404**
V (m/s) =Q/S	1.07
F=V/√(g·S/B)	1.22
Régimen	Rápido

3.4. Tramo 5 a media ladera (pk ini: 0+250 a pk fin: 0+318)

3.4.1. Descripción del sistema de drenaje



SECCIÓN 5-5
ESCALA 1/30 (DIN A1)

Figura 12. Sección en tramo 5

Las pendientes longitudinales y transversales del tramo, del 6.4% y 4% respectivamente, posibilitan la evacuación del agua de la plataforma (calzadas, arcenes y aceras).

La pendiente transversal facilita el drenaje superficial hacia la margen interior de la carretera. De este modo los bordillos, de 10cm de altura, funcionan como elementos de conducción del agua en la dirección longitudinal de la carretera

Se disponen dos desagües en el tramo, cada 34 metros, mediante Imbornal (rejilla + arqueta) y Tubo enterrado que desagua por el terraplén mediante bajantes.

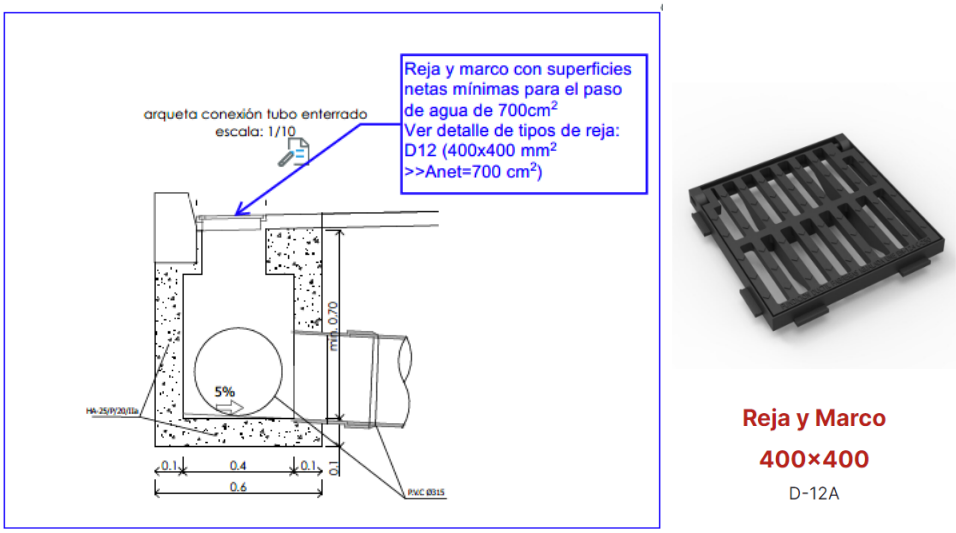


Figura 13. Sección del elemento de canalización

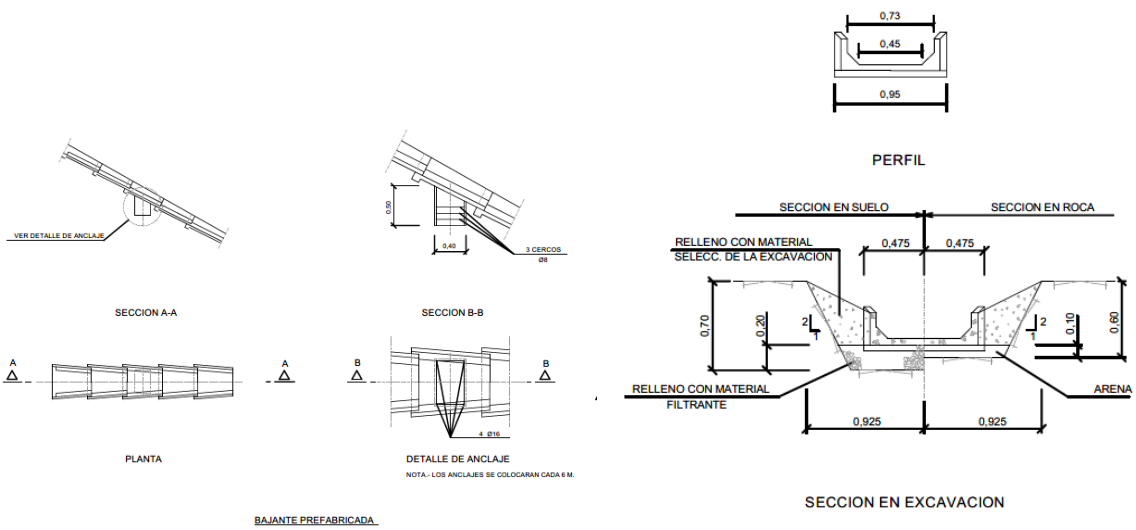


Figura 14. Bajante

La escorrentía procedente del desmonte es recogida por una cuneta a pie de talud, de sección triangular, de 1.00m de ancho y taludes 5H:1V.

En el punto más aguas abajo del tramo en desmonte se dispone un desagüe mediante: Imbornal (rejilla + arqueta) y tubo de salida enterrado bajo calzada hasta punto bajo de vertido en la zona.

3.4.2. Cálculo de caudales de proyecto

Lado Terraplén-Bordillos

5.2-I.C (Apdo. 2.2.1)	Fórmula General de Cálculo		
Caudal máximo anual correspondiente al período de retorno T, en el punto de desagüe de la cuenca	$Q_T = I(T,tc) \cdot C \cdot A \cdot K_t / 3.6$	m^3/s	**0.0226**
		l/s	22.64
Intensidad de precipitación correspondiente al período de retorno considerado T, para una duración del aguacero igual al tiempo de concentración t_c, de la cuenca.	$I(T,t_c)$	mm/h	134
Coeficiente medio de escorrentía	C	-	1
Ancho de la cuenca/area de drenaje considerada	B	m	8.86
Largo de la cuenca/área de drenaje considerada	L	m	68.33
Área de la cuenca ó superficie considerada	A	m^2	605.06
		km^2	0.000605062
Coef. de uniformidad en la distribución temporal de la precipitación (2.2.5)	K_t	-	1.003
Duración del aguacero = Tiempo de concentración	$t = t_c$	min	5
		h	0.08333

5.2-I.C (Apdo. 2.2.2)	Intensidad de Precipitación		
Intensidad de precipitación correspondiente al período de retorno considerado T, para una duración del aguacero igual al tiempo de concentración t_c, de la cuenca.	$I(T,t_c) = I_d \cdot F_{int}$	**mm/h**	**134.29**
Intensidad media diaria de precipitación corregida correspondiente al período de retorno T (2.2.2.2)	$I_d = \frac{P_d \cdot K_A}{24}$	mm/h	4.856
Precipitación diaria correspondiente al período de retorno T	P_d	mm/día	116.55
Factor reductor de la precipitación por área de la cuenca (epígrafe 2.2.2.3)	K_A	-	1
Factor de intensidad (2.2.2.4) $F_{int} = máx(F_a, F_b)$	F_{int}	-	**27.65**
Factor obtenido a partir del índice de torrencialidad (I_1/I_d)	$F_a = \left(\frac{I_1}{I_d}\right)^{3,5287 - 2,5287 \cdot I_1/I_d}$	-	**27.65**
Indice de torrencialidad que expresa la relación entre la intensidad de precipitación horaria y la media diaria corregida. Su valor se determina en función de la zona geográfica, a partir del mapa de la figura 2.4.	I_1/I_d	-	9
Duración del aguacero = Tiempo de concentración	$t = t_c$	h	0.083
Factor obtenido a partir de las curvas IDF de un pluviógrafo próximo	$F_b = k_b \frac{I_{IDF}(T,t_c)}{I_{IDF}(T,24)}$	-	**0**
Intensidad de precipitación correspondiente al período de retorno T y al tiempo de concentración tc, obtenido a través de las curvas IDF del pluviógrafo (figura 2.5).	$I_{IDF}(T,t_c)$	mm/h	N/A no pluviógrafo
Intensidad de precipitación correspondiente al período de retorno T y a un tiempo de aguacero igual a veinticuatro horas (t = 24 h), obtenido a través de curvas IDF (figura 2.5).	$I_{IDF}(T,24)$	mm/h	N/A no pluviógrafo
Factor que tiene en cuenta la relación entre la intensidad máxima anual en un período de veinticuatro horas y la intensidad máxima anual diaria. En defecto de un cálculo específico se puede tomar k_b = 1,13	k_b		1.13

Lado Desmonte -Cunetas

5.2-I.C (Apdo. 2.2.1)	Fórmula General de Cálculo		
Caudal máximo anual correspondiente al período de retorno T, en el punto de desagüe de la cuenca	$Q_T = I(T,tc) \cdot C \cdot A \cdot K_t / 3.6$	m^3/s	0.0050
		l/s	5.01
Intensidad de precipitación correspondiente al período de retorno considerado T, para una duración del aguacero igual al tiempo de concentración t_c, de la cuenca.	$I(T,t_c)$	mm/h	134
Coeficiente medio de escorrentía	C	-	1
Ancho de la cuenca/area de drenaje considerada	B	m	
Largo de la cuenca/área de drenaje considerada	L	m	
Área de la cuenca ó superficie considerada	A	m^2	133.80
		km^2	0.0001338
Coef. de uniformidad en la distribución temporal de la precipitación (2.2.5)	K_t	-	1.003
Duración del aguacero = Tiempo de concentración	$t = t_c$	min	5
		h	0.08333

5.2-I.C (Apdo. 2.2.2)	Intensidad de Precipitación		
Intensidad de precipitación correspondiente al período de retorno considerado T, para una duración del aguacero igual al tiempo de concentración t_c, de la cuenca.	$I(T,t_c) = I_d \cdot F_{int}$	**mm/h**	**134.29**
Intensidad media diaria de precipitación corregida correspondiente al período de retorno T (2.2.2.2)	$I_d = \frac{P_d \cdot K_A}{24}$	mm/h	4.856
Precipitación diaria correspondiente al período de retorno T	P_d	mm/día	116.55
Factor reductor de la precipitación por área de la cuenca (epígrafe 2.2.2.3)	K_A	-	1
Factor de intensidad (2.2.2.4) $F_{int} = máx\ (F_a, F_b)$	F_{int}	-	**27.65**
Factor obtenido a partir del índice de torrencialidad (I_1/I_d)	$F_a = \left(\frac{I_1}{I_d}\right)^{3,5287 - 2,5287\, t^{0,1}}$	-	**27.65**
Indice de torrencialidad que expresa la relación entre la intensidad de precipitación horaria y la media diaria corregida. Su valor se determina en función de la zona geográfica, a partir del mapa de la figura 2.4.	I_1/I_d	-	9
Duración del aguacero = Tiempo de concentración	$t = t_c$	h	0.083
Factor obtenido a partir de las curvas IDF de un pluviógrafo próximo	$F_b = k_b \frac{I_{IDF}(T,t_c)}{I_{IDF}(T,24)}$	-	**0**
Intensidad de precipitación correspondiente al período de retorno T y al tiempo de concentración tc, obtenido a través de las curvas IDF del pluviógrafo (figura 2.5).	$I_{IDF}(T,t_c)$	mm/h	N/A no pluviógrafo
Intensidad de precipitación correspondiente al período de retorno T y a un tiempo de aguacero igual a veinticuatro horas (t = 24 h), obtenido a través de curvas IDF (figura 2.5).	$I_{IDF}(T,24)$	mm/h	N/A no pluviógrafo
Factor que tiene en cuenta la relación entre la intensidad máxima anual en un período de veinticuatro horas y la intensidad máxima anual diaria. En defecto de un cálculo específico se puede tomar $k_b = 1,13$	k_b		1.13

3.4.3. Cálculo hidráulico drenaje longitudinal. Comprobación del bordillo y las cunetas

Bordillos

Slope	I_o (m/m)	0.064
Left side slope	m_1=h/v	0.04
Left side angle	$\tan\theta_1$=v/h	25.00
	θ_1 (rad) =atan v/h	1.53
Right side slope	m_2=h/v	25.00
Right side angle	$\tan\theta_2$=v/h	0.04
	θ_2 (rad)=atan v/h	0.04
Manning coefficient	n	0.015
Water depth	**y (m)**	**0.0302**
Bottom width	b (m)	0.00
Top width	B (m)=b+(y·m_1)+(y·m_2)	**0.76**
Leg	λ (m) =(B-b)/2	0.38
Wet Surface	S (m^2)	0.01
Wet perimeter	P_m (m) = (y/senθ_1)+(y/senθ_2)+b	0.79
Hydraulic radious	R_H (m) = S/Pm	0.01
Flow Uniform	Q^2 (m^3/s)=(S^2·$R_H^{4/3}$.I_o)/n^2	0.00
	Q (m^3/s)	**0.01151**
V uniform	V (m/s) =Q/S	1.01
Nº Froude	F=V/√(g·S/B)	2.61
	Régimen	Rápido

Cunetas

Slope	I_o (m/m)	0.064	
Left side slope	m_1=h/v	5.00	
Left side angle	$\tan\theta_1$=v/h	0.20	
	θ_1 (rad) =atan v/h	0.20	
Right side slope	m_2=h/v	5.00	
Right side angle	$\tan\theta_2$=v/h	0.20	
	θ_2 (rad)=atan v/h	0.20	
Manning coefficient	n	0.015	
Water depth	**y (m)**	**0.0310**	**OK. Y< 0.10 m**
Bottom width	b (m)	0.00	
Top width	B (m)=b+(y·m_1)+(y·m_2)	**0.31**	**OK. B < 1.0m**
Leg	λ (m) =(B-b)/2	0.16	
Wet Surface	S (m^2)	0.00	
Wet perimeter	P_m (m) = (y/senθ_1)+(y/senθ_2)+b	0.32	
Hydraulic radious	R_H (m) = S/Pm	0.02	
Flow Uniform	Q^2 (m^3/s)=(S^2·$R_H^{4/3}$.I_o)/n^2	0.00	
	Q (m^3/s)	**0.0050**	0.0050
V uniform	V (m/s) =Q/S	1.03	
Nº Froude	F=V/√(g·S/B)	2.65	
	Régimen	Rápido	

3.4.4. Cálculo hidráulico del imbornal

5.2-I.C 4.3.1.- SUMIDEROS E IMBORNALES EN PUNTOS BAJOS			
4.3.1.2.- Sumidero Horizontal			
Profundidad del agua desde cara superior de abertura (=imbornal)	Hs	cm	3.02
Altura de la abertura	D	cm	2.85
Profundidad del agua desde el borde inferior de la abertura medida en su centro	H	cm	5.874
B. Fórmula del orificio			
Caudal de cálculo en área de drenaje del imbornal (= de referencia)	Q max	m3/s	0.0113
		l/s	**11.3213**
Área del sumidero (area neta= area de huecos)	**S**	**m2**	**0.0702**
Profundidad del agua desde el borde inferior de la abertura medida en su centro	H	cm	5.874
Altura de la abertura	D	cm	2.85
Capacidad de desagüe del sumidero	**$Q = 300 \cdot S \cdot [H-(D/2)]^{1/2}$**	**l/s**	**44.4**
		m3/s	0.04442

3.4.5. Cálculo hidráulico de las tuberías de salida a las bajantes

Lado terraplén

I_o (m/m)	0.0050
n	0.0100
DN_{ext} (mm)	**315**
e (mm)	7.7
D (m)	**0.2996**
r (m)	0.150
y (m) = h(m)	**0.107**
CASO 2: y > r	
h_t= (h-r) (m)	-0.04
$r \cdot \cos(\alpha/2) = h_t$ → **α (rad)**= $2 \cdot \arccos(h_t/r)$	3.726
Top width: B=c (m) = $2 \cdot r \cdot \text{sen}(\alpha/2)$	0.29
S segm sup →Sc (m^2)=$(r^2/2) \cdot (\alpha(\text{rad})-\text{sen}\alpha)$	0.048
S total → S_T (m2)= πr^2	0.070
Superficie mojada→S (m^2)=S_T-Sc	**0.02**
Pm (m) = $2\pi r - \alpha$ (rad)·r	0.38
R_H (m) = S/Pm	0.06
Q^2 (m^3/s)=$(S^2 \cdot R_H^{4/3} \cdot I_o)/n^2$	0.00058
Q (m^3/s)	**0.02404**
V (m/s) =Q/S	1.07
F=V/√(g·S/B)	1.22
Régimen	Rápido

3.5. Tramo 6 a media ladera (pk ini: 0+318 a pk fin: 0+338)

3.5.1. Descripción del sistema de drenaje

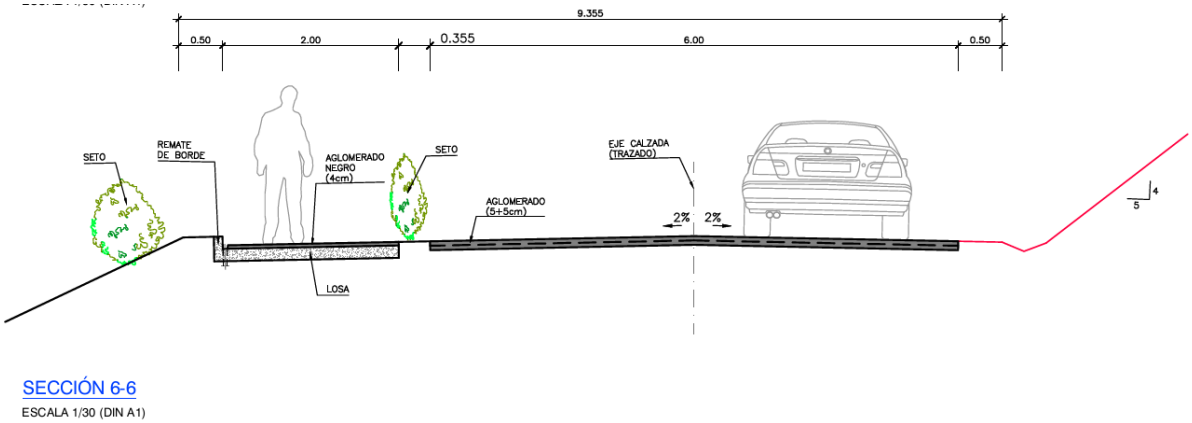


Figura 15. Sección en tramo 6

Las pendientes longitudinales y transversales del tramo, del 6.4% y 2% (hacia cada lado) respectivamente, posibilitan la evacuación del agua de la plataforma (calzadas, arcenes y aceras).

Las pendientes transversales facilitan el drenaje superficial hacia ambas márgenes de la carretera.

En el lado en terraplén, los bordillos (de 10cm de altura), funcionan como elementos de conducción del agua en la dirección longitudinal de la carretera.

En el punto más aguas abajo del tramo se dispone el desagüe mediante Imbornal (rejilla + arqueta) y Tubo enterrado que desagua por el terraplén mediante una bajante.

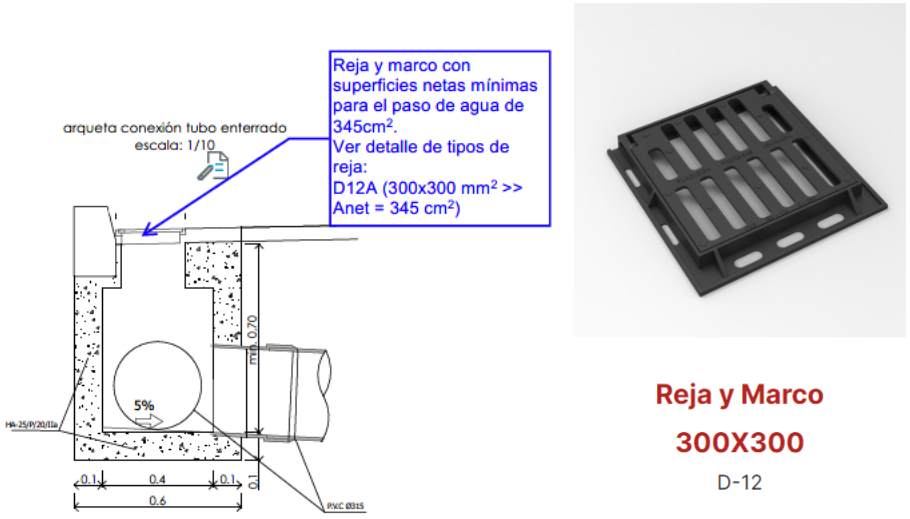


Figura 16. Sección del elemento de canalización

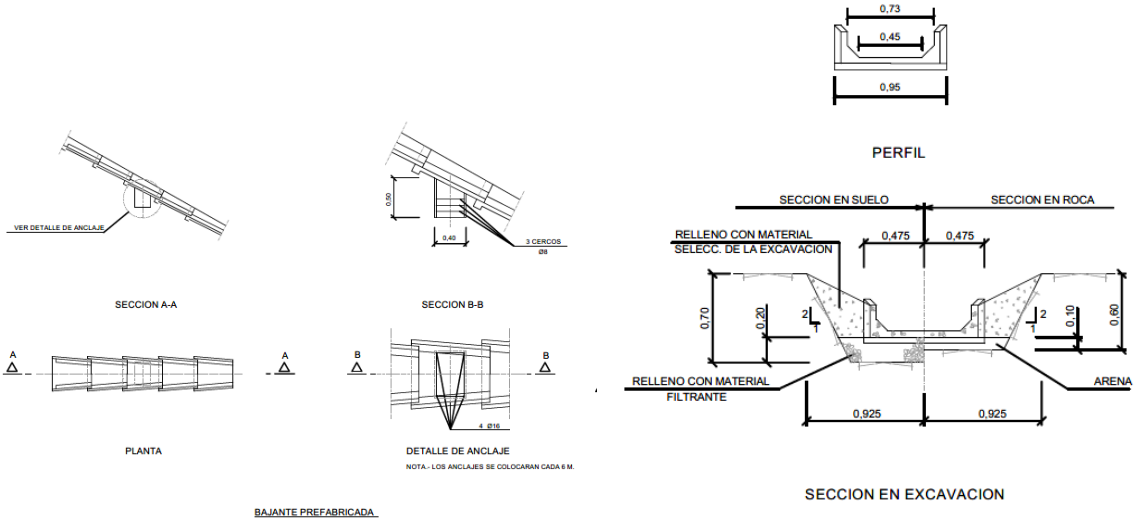


Figura 17. Bajante

En el margen de la carretera que discurre en desmonte, se dispone una cuneta a pie de talud, de sección triangular, (1.00m de ancho y taludes 5H:1V), para recogida del agua procedente del desmonte y de la calzada.

En el punto más aguas abajo del tramo en desmonte se dispone un desagüe mediante: Imbornal (rejilla + arqueta) y tubo de salida enterrado bajo calzada hasta punto bajo de vertido en la zona.

3.5.2. Cálculo de caudales de proyecto

<u>Lado Terraplén-Bordillos</u>

5.2-I.C (Apdo. 2.2.1)	Fórmula General de Cálculo		
Caudal máximo anual correspondiente al período de retorno T, en el punto de desagüe de la cuenca	$Q_T = I(T,tc)\cdot C\cdot A\cdot K_t/3.6$	m^3/s	0.0039
		l/s	3.93
Intensidad de precipitación correspondiente al período de retorno considerado T, para una duración del aguacero igual al tiempo de concentración t_c, de la cuenca.	$I(T,t_c)$	mm/h	134
Coeficiente medio de escorrentía	C	-	1
Ancho de la cuenca/area de drenaje considerada	B	m	5.36
Largo de la cuenca/área de drenaje considerada	L	m	19.595
Área de la cuenca ó superficie considerada	A	m^2	104.93
		km^2	0.000104931
Coef. de uniformidad en la distribución temporal de la precipitación (2.2.5)	K_t	-	1.003
Duración del aguacero = Tiempo de concentración	$t = t_c$	min	5
		h	0.08333

5.2-I.C (Apdo. 2.2.2)	Intensidad de Precipitación		
Intensidad de precipitación correspondiente al período de retorno considerado T, para una duración del aguacero igual al tiempo de concentración t_c, de la cuenca.	$I(T,t_c) = I_d \cdot F_{int}$	mm/h	134.29
Intensidad media diaria de precipitación corregida correspondiente al período de retorno T (2.2.2.2)	$I_d = \frac{P_d \cdot K_A}{24}$	mm/h	4.856
Precipitación diaria correspondiente al período de retorno T	P_d	mm/día	116.55
Factor reductor de la precipitación por área de la cuenca (epígrafe 2.2.2.3)	K_A	-	1
Factor de intensidad (2.2.2.4) $F_{int} = máx\ (F_a, F_b)$	F_{int}	-	**27.65**
Factor obtenido a partir del índice de torrencialidad (I_1/I_d)	$F_a = \left(\frac{I_1}{I_d}\right)^{3,5287 - 2,5287\, t^{0,1}}$	-	**27.65**
Indice de torrencialidad que expresa la relación entre la intensidad de precipitación horaria y la media diaria corregida. Su valor se determina en función de la zona geográfica, a partir del mapa de la figura 2.4.	I_1/I_d	-	9
Duración del aguacero = Tiempo de concentración	$t = t_c$	h	0.083
Factor obtenido a partir de las curvas IDF de un pluviógrafo próximo	$F_b = k_b \frac{I_{IDF}(T,t_c)}{I_{IDF}(T,24)}$	-	**0**
Intensidad de precipitación correspondiente al período de retorno T y al tiempo de concentración tc, obtenido a través de las curvas IDF del pluviógrafo (figura 2.5).	$I_{IDF}(T,t_c)$	mm/h	N/A no pluviógrafo
Intensidad de precipitación correspondiente al período de retorno T y a un tiempo de aguacero igual a veinticuatro horas (t = 24 h), obtenido a través de curvas IDF (figura 2.5).	$I_{IDF}(T,24)$	mm/h	N/A no pluviógrafo
Factor que tiene en cuenta la relación entre la intensidad máxima anual en un período de veinticuatro horas y la intensidad máxima anual diaria. En defecto de un cálculo específico se puede tomar k_b = 1.13	k_b		1.13

Lado Desmonte -Cunetas

5.2-I.C (Apdo. 2.2.1)	Fórmula General de Cálculo		
Caudal máximo anual correspondiente al período de retorno T, en el punto de desagüe de la cuenca	$Q_T = I(T,tc) \cdot C \cdot A \cdot K_t / 3.6$	**m^3/s**	**0.0110**
		l/s	11.04
Intensidad de precipitación correspondiente al período de retorno considerado T, para una duración del aguacero igual al tiempo de concentración t_c, de la cuenca.	$I(T,t_c)$	mm/h	134
Coeficiente medio de escorrentía	C	-	1
Ancho de la cuenca/area de drenaje considerada	B	m	4.50
Largo de la cuenca/área de drenaje considerada	L	m	19.595
Área de la cuenca ó superficie considerada	A	m^2	294.98
		km^2	0.000294978
Coef. de uniformidad en la distribución temporal de la precipitación (2.2.5)	K_t	-	1.003
Duración del aguacero = Tiempo de concentración	$t = t_c$	min	5
		h	0.08333

5.2-I.C (Apdo. 2.2.2)	Intensidad de Precipitación		
Intensidad de precipitación correspondiente al período de retorno considerado T, para una duración del aguacero igual al tiempo de concentración t_c, de la cuenca.	$I(T,t_c) = I_d \cdot F_{int}$	**mm/h**	**134.29**
Intensidad media diaria de precipitación corregida correspondiente al período de retorno T (2.2.2.2)	$I_d = \frac{P_d \cdot K_A}{24}$	mm/h	4.856
Precipitación diaria correspondiente al período de retorno T	P_d	mm/día	116.55
Factor reductor de la precipitación por área de la cuenca (epígrafe 2.2.2.3)	K_A	-	1
Factor de intensidad (2.2.2.4) $F_{int} = máx\ (F_a, F_b)$	F_{int}	-	**27.65**
Factor obtenido a partir del índice de torrencialidad (I_1/I_d)	$F_a = \left(\frac{I_1}{I_d}\right)^{3,5287 - 2,5287\, t^{0,1}}$	-	**27.65**
Indice de torrencialidad que expresa la relación entre la intensidad de precipitación horaria y la media diaria corregida. Su valor se determina en función de la zona geográfica, a partir del mapa de la figura 2.4.	I_1/I_d	-	9
Duración del aguacero = Tiempo de concentración	$t = t_c$	h	0.083
Factor obtenido a partir de las curvas IDF de un pluviógrafo próximo	$F_b = k_b \frac{I_{IDF}(T,t_c)}{I_{IDF}(T,24)}$	-	**0**
Intensidad de precipitación correspondiente al período de retorno T y al tiempo de concentración tc, obtenido a través de las curvas IDF del pluviógrafo (figura 2.5).	$I_{IDF}(T,t_c)$	mm/h	N/A no pluviógrafo
Intensidad de precipitación correspondiente al período de retorno T y a un tiempo de aguacero igual a veinticuatro horas (t = 24 h), obtenido a través de curvas IDF (figura 2.5).	$I_{IDF}(T,24)$	mm/h	N/A no pluviógrafo
Factor que tiene en cuenta la relación entre la intensidad máxima anual en un período de veinticuatro horas y la intensidad máxima anual diaria. En defecto de un cálculo específico se puede tomar k_b = 1,13	k_b		1.13

3.5.3. Cálculo hidráulico drenaje longitudinal. Comprobación del bordillo y las cunetas

Bordillos

Slope	I_o (m/m)	0.064
Left side slope	m_1=h/v	0.02
Left side angle	tanθ_1=v/h	50.00
	θ_1 (rad) =atan v/h	1.55
Right side slope	m_2=h/v	50.00
Right side angle	tanθ_2=v/h	0.02
	θ_2 (rad)=atan v/h	0.02
Manning coefficient	n	0.015
Water depth	**y (m)**	**0.0155**
Bottom width	b (m)	0.00
Top width	B (m)=b+(y·m_1)+(y·m_2)	**0.78**
Leg	λ (m) =(B-b)/2	0.39
Wet Surface	S (m^2)	0.01
Wet perimeter	P_m (m) = (y/senθ_1)+(y/senθ_2)+b	0.79
Hydraulic radious	R_H (m) = S/Pm	0.01
Flow Uniform	Q^2 (m^3/s)=($S^2 \cdot R_H^{4/3} \cdot I_o$)/$n^2$	0.00
	Q (m^3/s)	**0.0039**
V uniform	V (m/s) =Q/S	0.65
Nº Froude	F=V/V(g·S/B)	2.36
	Régimen	Rápido

Cunetas

Slope	I_o (m/m)	0.064	
Left side slope	m_1=h/v	5.00	
Left side angle	tanθ_1=v/h	0.20	
	θ_1 (rad) =atan v/h	0.20	
Right side slope	m_2=h/v	5.00	
Right side angle	tanθ_2=v/h	0.20	
	θ_2 (rad)=atan v/h	0.20	
Manning coefficient	n	0.015	
Water depth	**y (m)**	**0.0417**	OK. Y< 0.10 m
Bottom width	b (m)	0.00	
Top width	B (m)=b+(y·m_1)+(y·m_2)	0.42	OK. B < 1.0m
Leg	λ (m) =(B-b)/2	0.21	
Wet Surface	S (m^2)	0.01	
Wet perimeter	P_m (m) = (y/senθ_1)+(y/senθ_2)+b	0.43	
Hydraulic radious	R_H (m) = S/Pm	0.02	
Flow Uniform	Q^2 (m^3/s)=(S^2·$R_H^{4/3}$.I_o)/n^2	0.00	
	Q (m^3/s)	**0.0110**	0.0110
V uniform	V (m/s) =Q/S	1.26	
Nº Froude	F=V/V(g·S/B)	2.79	
	Régimen	Rápido	

3.5.4. Cálculo hidráulico del imbornal

5.2-I.C

4.3.1.- SUMIDEROS E IMBORNALES EN PUNTOS BAJOS

4.3.1.2.- Sumidero Horizontal

Profundidad del agua desde cara superior de abertura (=imbornal)	Hs	cm	1.55
Altura de la abertura	D	cm	2.90
Profundidad del agua desde el borde inferior de la abertura medida en su centro	H	cm	4.450
B. Fórmula del orificio			
Caudal de cálculo en área de drenaje del imbornal (= de referencia)	Q max	m3/s	0.0039
		l/s	**3.9267**
Área del sumidero (area neta= area de huecos)	**S**	**m2**	**0.0344**
Profundidad del agua desde el borde inferior de la abertura medida en su centro	H	cm	4.450
Altura de la abertura	D	cm	2.9
Capacidad de desagüe del sumidero	**Q = 300·S·[H-(D/2)]$^{1/2}$**	**l/s**	**17.9**

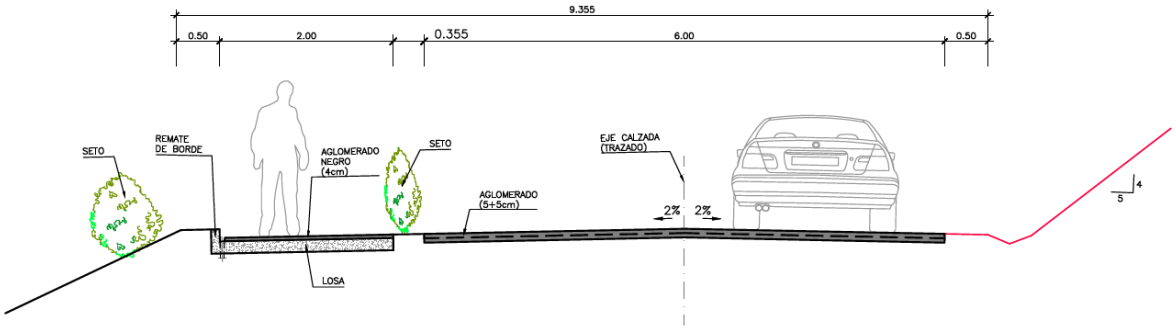
3.5.5. Cálculo hidráulico de las tuberías de salida a las bajantes

Lado terraplén

I_o (m/m)	0.0050
n	0.0100
DN_{ext} (mm)	315
e (mm)	7.7
D (m)	0.2996
r (m)	0.150
y (m) = h(m)	**0.107**
CASO 2: y > r	
h_t= (h-r) (m)	-0.04
$r \cdot \cos(\alpha/2) = h_t$ → **α (rad)**= $2 \cdot \arccos(h_t/r)$	3.726
Top width: B=c (m) = $2 \cdot r \cdot \text{sen}(\alpha/2)$	0.29
S segm sup →Sc (m^2)=$(r^2/2) \cdot (\alpha(\text{rad}) - \text{sen}\alpha)$	0.048
S total → S_T (m2)= πr^2	0.070
Superficie mojada→S (m^2)=S_T-Sc	**0.02**
Pm (m) = $2\pi r - \alpha$ (rad)·r	0.38
R_H (m) = S/Pm	0.06
Q^2 (m^3/s)=$(S^2 \cdot R_H^{4/3} \cdot I_o)/n^2$	0.00058
Q (m^3/s)	**0.02404**
V (m/s) =Q/S	1.07
F=V/√(g·S/B)	1.22
Régimen	Rápido

3.6. Tramo 7 a media ladera (pk ini: 0+338 a pk fin: 0+380)

3.6.1. Descripción del sistema de drenaje



SECCIÓN 6-6
ESCALA 1/30 (DIN A1)

Figura 18. Sección en tramo 7

Las pendientes longitudinales y transversales del tramo, del 0.3% y 2% (hacia cada lado) respectivamente, posibilitan la evacuación del agua de la plataforma (calzadas, arcenes y aceras).

Las pendientes transversales facilitan el drenaje superficial hacia ambas márgenes de la carretera.

En el lado en terraplén, los bordillos (de 10cm de altura), funcionan como elementos de conducción del agua en la dirección longitudinal de la carretera.

Se disponen seis desagües en el tramo, cada 7 metros, mediante Imbornal (rejilla + arqueta) y Tubo enterrado que desagua por el terraplén mediante bajantes.

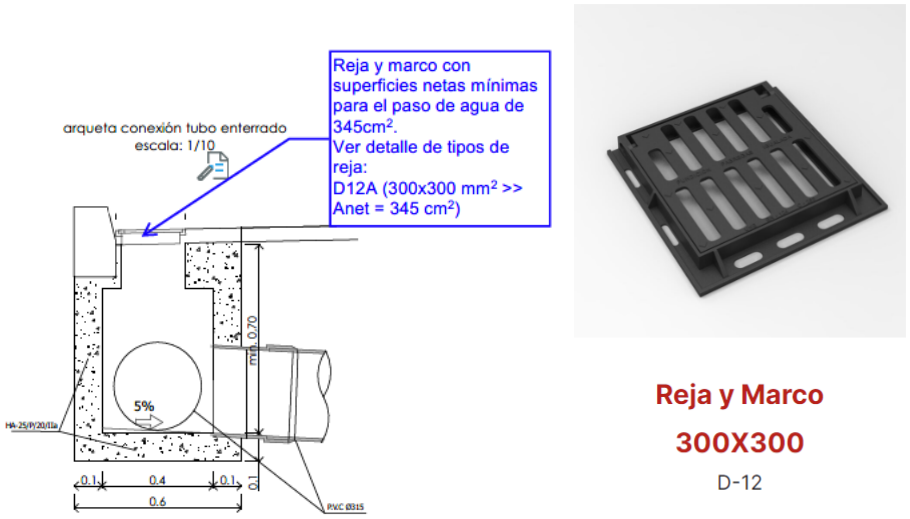


Figura 19. Sección del elemento de canalización

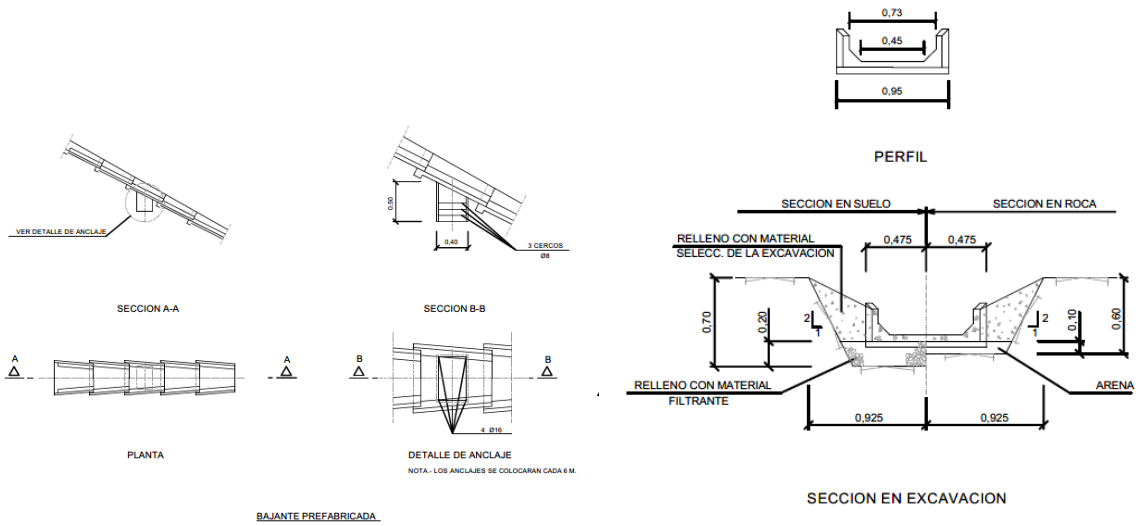


Figura 20. Bajante

En el margen de la carretera que discurre en desmonte, se dispone una cuneta a pie de talud, de sección triangular, (1.00m de ancho y taludes 5H:1V), para recogida del agua procedente del desmonte y de la calzada.

En el punto más aguas abajo del tramo en desmonte se dispone un desagüe mediante: Imbornal (rejilla + arqueta) y tubo de salida enterrado bajo calzada hasta punto bajo de vertido en la zona.

3.6.2. Cálculo de caudales de proyecto

Lado Terraplén-Bordillos

5.2-I.C (Apdo. 2.2.1)	Fórmula General de Cálculo		
Caudal máximo anual correspondiente al periodo de retorno T, en el punto de desagüe de la cuenca	$Q_T = I(T,tc) \cdot C \cdot A \cdot K_t / 3.6$	**m^3/s**	**0.0084**
		l/s	8.43
Intensidad de precipitación correspondiente al período de retorno considerado T, para una duración del aguacero igual al tiempo de concentración t_c, de la cuenca.	$I(T,t_c)$	mm/h	134
Coeficiente medio de escorrentía	C	-	1
Ancho de la cuenca/area de drenaje considerada	B	m	5.36
Largo de la cuenca/área de drenaje considerada	L	m	42.075
Área de la cuenca ó superficie considerada	A	m^2	225.31
		km^2	0.000225312
Coef. de uniformidad en la distribución temporal de la precipitación (2.2.5)	K_t	-	1.003
Duración del aguacero = Tiempo de concentración	$t = t_c$	min	5
		h	0.08333

5.2-I.C (Apdo. 2.2.2)	Intensidad de Precipitación		
Intensidad de precipitación correspondiente al período de retorno considerado T, para una duración del aguacero igual al tiempo de concentración t_c, de la cuenca.	$I(T,t_c) = I_d \cdot F_{int}$	**mm/h**	**134.29**
Intensidad media diaria de precipitación corregida correspondiente al período de retorno T (2.2.2.2)	$I_d = \frac{P_d \cdot K_A}{24}$	mm/h	4.856
Precipitación diaria correspondiente al período de retorno T	P_d	mm/día	116.55
Factor reductor de la precipitación por área de la cuenca (epígrafe 2.2.2.3)	K_A	-	1
Factor de intensidad (2.2.2.4) $F_{int} = máx\ (F_a, F_b)$	F_{int}	-	**27.65**
Factor obtenido a partir del índice de torrencialidad (I_1/I_d)	$F_a = \left(\frac{I_1}{I_d}\right)^{3,5287 - 2,5287\, t^{0,1}}$	-	**27.65**
Indice de torrencialidad que expresa la relación entre la intensidad de precipitación horaria y la media diaria corregida. Su valor se determina en función de la zona geográfica, a partir del mapa de la figura 2.4.	I_1/I_d	-	9
Duración del aguacero = Tiempo de concentración	$t = t_c$	h	0.083
Factor obtenido a partir de las curvas IDF de un pluviógrafo próximo	$F_b = k_b \frac{I_{IDF}(T,t_c)}{I_{IDF}(T,24)}$	-	**0**
Intensidad de precipitación correspondiente al período de retorno T y al tiempo de concentración tc, obtenido a través de las curvas IDF del pluviógrafo (figura 2.5).	$I_{IDF}(T,t_c)$	mm/h	N/A no pluviógrafo
Intensidad de precipitación correspondiente al período de retorno T y a un tiempo de aguacero igual a veinticuatro horas (t = 24 h), obtenido a través de curvas IDF (figura 2.5).	$I_{IDF}(T,24)$	mm/h	N/A no pluviógrafo
Factor que tiene en cuenta la relación entre la intensidad máxima anual en un período de veinticuatro horas y la intensidad máxima anual diaria. En defecto de un cálculo específico se puede tomar $k_b = 1,13$	k_b		1.13

Lado Desmonte -Cunetas

5.2-I.C (Apdo. 2.2.1)	Fórmula General de Cálculo		
Caudal máximo anual correspondiente al período de retorno T, en el punto de desagüe de la cuenca	$Q_T = I(T,tc) \cdot C \cdot A \cdot K_t / 3.6$	m^3/s	**0.0185**
		l/s	18.53
Intensidad de precipitación correspondiente al período de retorno considerado T, para una duración del aguacero igual al tiempo de concentración t_c, de la cuenca.	$I(T,t_c)$	mm/h	134
Coeficiente medio de escorrentía	C	-	1
Ancho de la cuenca/area de drenaje considerada	B	m	4.50
Largo de la cuenca/área de drenaje considerada	L	m	42.075
Área de la cuenca ó superficie considerada	A	m^2	495.14
		km^2	0.000495138
Coef. de uniformidad en la distribución temporal de la precipitación (2.2.5)	K_t	-	1.003
Duración del aguacero = Tiempo de concentración	$t = t_c$	min	5
		h	0.08333

5.2-I.C (Apdo. 2.2.2)	Intensidad de Precipitación		
Intensidad de precipitación correspondiente al período de retorno considerado T, para una duración del aguacero igual al tiempo de concentración t_c, de la cuenca.	$I(T,t_c) = I_d \cdot F_{int}$	**mm/h**	**134.29**
Intensidad media diaria de precipitación corregida correspondiente al período de retorno T (2.2.2.2)	$I_d = \frac{P_d \cdot K_A}{24}$	mm/h	4.856
Precipitación diaria correspondiente al período de retorno T	P_d	mm/día	116.55
Factor reductor de la precipitación por área de la cuenca (epígrafe 2.2.2.3)	K_A	-	1
Factor de intensidad (2.2.2.4) $F_{int} = máx(F_a, F_b)$	F_{int}	-	**27.65**
Factor obtenido a partir del índice de torrencialidad (I_1/I_d)	$F_a = \left(\frac{I_1}{I_d}\right)^{3,5287 - 2,5287\, t^{0,1}}$	-	**27.65**
Índice de torrencialidad que expresa la relación entre la intensidad de precipitación horaria y la media diaria corregida. Su valor se determina en función de la zona geográfica, a partir del mapa de la figura 2.4	I_1/I_d	-	9
Duración del aguacero = Tiempo de concentración	$t = t_c$	h	0.083
Factor obtenido a partir de las curvas IDF de un pluviógrafo próximo	$F_b = k_b \frac{I_{IDF}(T,t_c)}{I_{IDF}(T,24)}$	-	**0**
Intensidad de precipitación correspondiente al período de retorno T y al tiempo de concentración tc, obtenido a través de las curvas IDF del pluviógrafo (figura 2.5).	$I_{IDF}(T,t_c)$	mm/h	N/A no pluviógrafo
Intensidad de precipitación correspondiente al período de retorno T y a un tiempo de aguacero igual a veinticuatro horas (t = 24 h), obtenido a través de curvas IDF (figura 2.5).	$I_{IDF}(T,24)$	mm/h	N/A no pluviógrafo
Factor que tiene en cuenta la relación entre la intensidad máxima anual en un período de veinticuatro horas y la intensidad máxima anual diaria. En defecto de un cálculo específico se puede tomar k_b = 1.13	k_b		1.13

3.6.3. Cálculo hidráulico drenaje longitudinal. Comprobación del bordillo y las cunetas

Bordillos

Slope	I_o (m/m)	0.003
Left side slope	m_1=h/v	0.02
Left side angle	tanθ_1=v/h	50.00
	θ_1 (rad) =atan v/h	1.55
Right side slope	m_2=h/v	50.00
Right side angle	tanθ_2=v/h	0.02
	θ_2 (rad)=atan v/h	0.02
Manning coefficient	n	0.015
Water depth	**y (m)**	**0.0185**
Bottom width	b (m)	0.00
Top width	B (m)=b+(y·m_1)+(y·m_2)	0.93
Leg	λ (m) =(B-b)/2	0.46
Wet Surface	S (m^2)	0.01
Wet perimeter	P_m (m) = (y/senθ_1)+(y/senθ_2)+b	0.94
Hydraulic radious	R_H (m) = S/Pm	0.01
Flow Uniform	Q^2 (m^3/s)=(S^2·$R_H^{4/3}$.I_o)/n^2	0.00
	Q (m^3/s)	**0.0014**
V uniform	V (m/s) =Q/S	0.16
Nº Froude	F=V/√(g·S/B)	0.53
	Régimen	Lento

Cunetas

Slope	I_o (m/m)	0.003	
Left side slope	m_1=h/v	5.00	
Left side angle	tanθ_1=v/h	0.20	
	θ_1 (rad) =atan v/h	0.20	
Right side slope	m_2=h/v	5.00	
Right side angle	tanθ_2=v/h	0.20	
	θ_2 (rad)=atan v/h	0.20	
Manning coefficient	n	0.015	
Water depth	**y (m)**	**0.0900**	OK. Y< 0.10 m
Bottom width	b (m)	0.00	
Top width	B (m)=b+(y·m_1)+(y·m_2)	0.90	OK. B < 1.0m
Leg	λ (m) =(B-b)/2	0.45	
Wet Surface	S (m^2)	0.04	
Wet perimeter	P_m (m) = (y/senθ_1)+(y/senθ_2)+b	0.92	
Hydraulic radious	R_H (m) = S/Pm	0.04	
Flow Uniform	Q^2 (m^3/s)=(S^2·$R_H^{4/3}$.I_o)/n^2	0.00	
	Q (m^3/s)	**0.0185**	0.0185
V uniform	V (m/s) =Q/S	0.46	
Nº Froude	F=V/√(g·S/B)	0.69	
	Régimen	Lento	

3.6.4. Cálculo hidráulico del imbornal

5.2-I.C			
4.3.1.- SUMIDEROS E IMBORNALES EN PUNTOS BAJOS			
4.3.1.2.- Sumidero Horizontal			
Profundidad del agua desde cara superior de abertura (=imbornal)	Hs	cm	1.85
Altura de la abertura	D	cm	2.9
Profundidad del agua desde el borde inferior de la abertura medida en su centro	H	cm	4.750
B. Fórmula del orificio			
Caudal de cálculo en área de drenaje del imbornal (= de referencia)	Q max	m3/s	0.0014
		l/s	**1.4053**
Área del sumidero (area neta= area de huecos)	**S**	**m2**	**0.0344**
Profundidad del agua desde el borde inferior de la abertura medida en su centro	H	cm	4.750
Altura de la abertura	D	cm	2.9
Capacidad de desagüe del sumidero	**$Q = 300 \cdot S \cdot [H-(D/2)]^{1/2}$**	**l/s**	**18.8**

3.6.5. Cálculo hidráulico de las tuberías de salida a las bajantes

Lado terraplén

I_o (m/m)	0.0050
n	0.0100
DN_{ext} (mm)	**315**
e (mm)	7.7
D (m)	**0.2996**
r (m)	0.150
y (m) = h(m)	**0.107**
CASO 2: y > r	
h_t= (h-r) (m)	-0.04
$r \cdot \cos(\alpha/2) = h_t$ → **α (rad)** $= 2 \cdot \arccos(h_t/r)$	3.726
Top width: B=c (m) = $2 \cdot r \cdot \text{sen}(\alpha/2)$	0.29
S segm sup →Sc (m^2)=$(r^2/2) \cdot (\alpha(\text{rad}) - \text{sen}\alpha)$	0.048
S total → S_T (m2)= πr^2	0.070
Superficie mojada→S (m^2)=S_T-Sc	**0.02**
Pm (m) = $2\pi r - \alpha$ (rad)·r	0.38
R_H (m) = S/Pm	0.06
Q^2 (m^3/s)=$(S^2 \cdot R_H^{4/3} \cdot I_o)/n^2$	0.00058
Q (m^3/s)	**0.02404**
V (m/s) =Q/S	1.07
F=V/√(g·S/B)	1.22
Régimen	Rápido

4. DRENAJE DE LAS RAMPAS

4.1. Descripción del sistema de drenaje

Las pendientes longitudinales y la simetría del puente posibilitan la evacuación hacia ambos estribos, del agua caída en la plataforma (calzadas, arcenes y aceras).

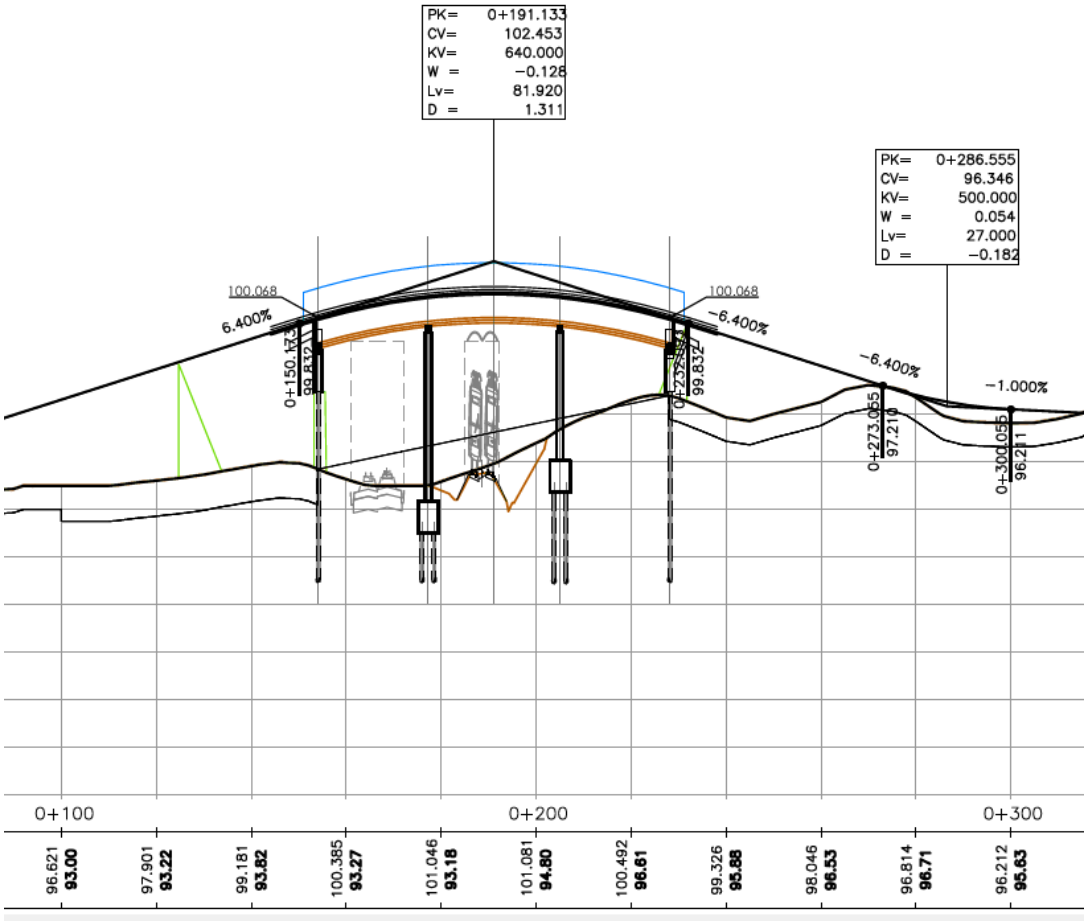


Figura 21. Perfil longitudinal del puente

A lo largo del todo el trazado, se mantiene una pendiente transversal del 4% que facilita el drenaje superficial hacia los bordillos de la margen interior del puente.

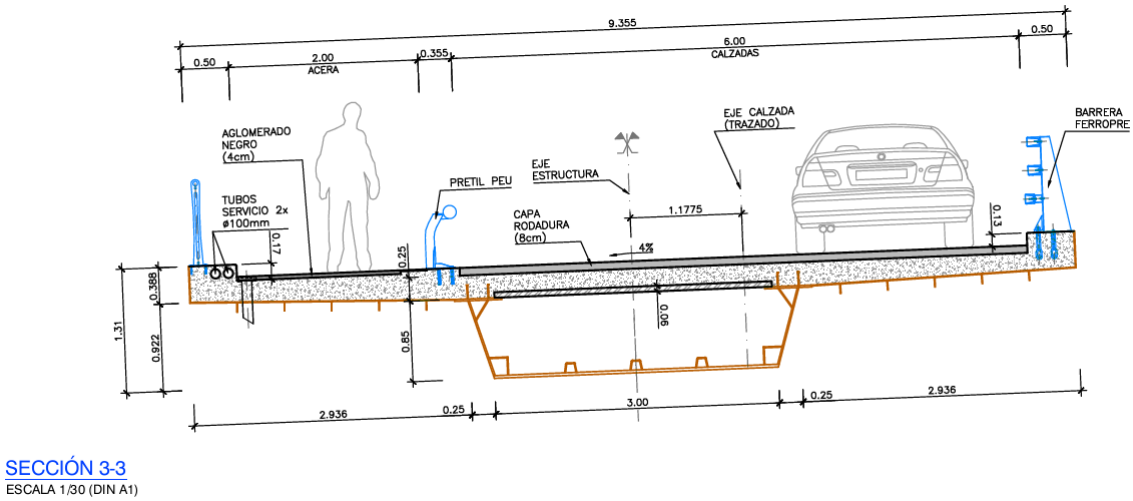


Figura 22. Sección en tramo 3. Tablero del puente

De este modo los bordillos funcionan como elementos de conducción del agua en la dirección longitudinal del puente, hacia los dos imbornales situados en cada uno de los estribos.

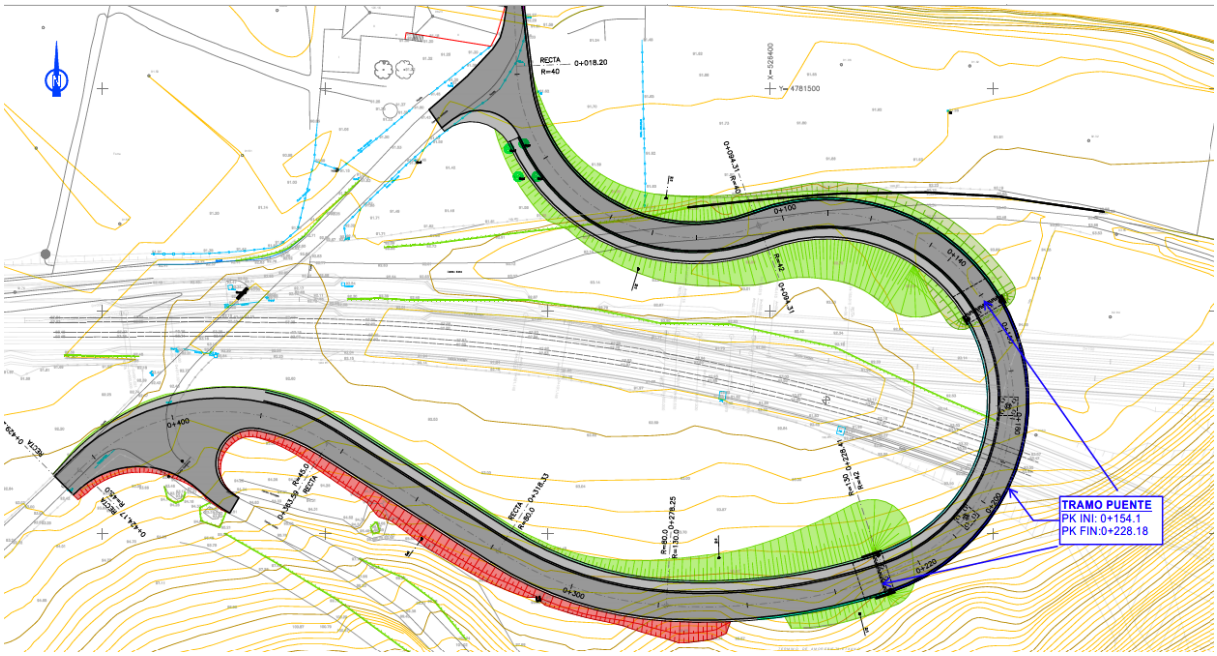


Figura 23. Planta del trazado

Bajo los sumideros se disponen unas tuberías de descarga (PVC DN=160mm) para recoger y conducir el caudal desaguado hasta los puntos de evacuación previstos.

4.2. Cálculo de caudales de proyecto

Para la obtención de los caudales de diseño se han empleado las fórmulas del Método Racional indicadas en la norma 5.2 – IC Drenaje Superficial de la Instrucción de Carreteras.

Tal como se indicaba anteriormente, la escorrentía superficial es drenada longitudinalmente hacia los dos sumideros localizados en cada uno de los estribos del puente.

De este modo, y debido a la simetría del puente, se han considerado dos superficies de drenaje iguales, correspondientes a cada uno de los dos imbornales.

	PK		Cota Rasante (m)	Longitud Ei-PA-> L (m)	Desnivel Ei-PA (Δh (m))	Pendiente Ei-PA p(%)	Ancho sección Transversal B (m)	Superficie de Drenaje A (m2)
Estribo izq. (ini.) (E1)	0+	154.1	100.07	37.04	1.07	2.9%	9.355	346.5
Punto Alto (PA)	0+	191.14	101.14					
Estribo dcho. (fin) (E2)	0+	228.18	100.07	37.04	1.07	2.9%	9.355	346.5

A partir de estas áreas se han obtenido los caudales para el diseño del drenaje longitudinal y la capacidad de cada uno de los dos sumideros.

A continuación, se adjuntan las hojas de justificación de cálculos de los caudales:

5.2-I.C (Apdo. 2.2.1)	Fórmula General de Cálculo		
Caudal máximo anual correspondiente al período de retorno T, en el punto de desagüe de la cuenca	$Q_T = I(T,tc) \cdot C \cdot A \cdot K_t / 3.6$	m^3/s	0.0130
		l/s	12.97
Intensidad de precipitación correspondiente al período de retorno considerado T, para una duración del aguacero igual al tiempo de concentración t_c, de la cuenca.	$I(T,t_c)$	mm/h	134
Coeficiente medio de escorrentía	C	-	1
Ancho de la cuenca/area de drenaje considerada	B	m	9.355
Largo de la cuenca/área de drenaje considerada	L	m	37.04
Área de la cuenca ó superficie considerada	A	m^2	346.51
		km^2	0.000346509
Coef. de uniformidad en la distribución temporal de la precipitación (2.2.5)	K_t	-	1.003
Duración del aguacero = Tiempo de concentración	$t = t_c$	min	5
		h	0.08333

5.2-I.C (Apdo. 2.2.2)	Intensidad de Precipitación		
Intensidad de precipitación correspondiente al período de retorno considerado T, para una duración del aguacero igual al tiempo de concentración t_c, de la cuenca.	$I(T,t_c) = I_d \cdot F$	**mm/h**	**134.29**
Intensidad media diaria de precipitación corregida correspondiente al período de retorno T (2.2.2.2)	$I_d = \frac{P_d \cdot K_A}{24}$	mm/h	4.856
Precipitación diaria correspondiente al período de retorno T	P_d	mm/día	116.55
Factor reductor de la precipitación por área de la cuenca (epígrafe 2.2.2.3)	K_A	-	1
Factor de intensidad (2.2 $F_{int} = máx(F_a, F_b)$	F_{int}	-	**27.65**
Factor obtenido a partir del índice de torrencialidad (I_1/I_d)	$F_a = \left(\frac{I_1}{I_d}\right)^{3,5287 - 2,5287 I_1/I_d}$	-	**27.65**
Indice de torrencialidad que expresa la relación entre la intensidad de precipitación horaria y la media diaria corregida. Su valor se determina en función de la zona geográfica, a partir del mapa de la figura 2.4.	I_1/I_d	-	9
Duración del aguacero = Tiempo de concentración	$t = t_c$	h	0.083
Factor obtenido a partir de las curvas IDF de un pluviógrafo próximo	$F_b = k_b \frac{I_{IDF}(T,t_c)}{I_{IDF}(T,24)}$	-	**0**
Intensidad de precipitación correspondiente al período de retorno T y al tiempo de concentración tc, obtenido a través de las curvas IDF del pluviógrafo (figura 2.5).	$I_{IDF}(T,t_c)$	mm/h	N/A no pluviógrafo
Intensidad de precipitación correspondiente al período de retorno T y a un tiempo de aguacero igual a veinticuatro horas (t = 24 h), obtenido a través de curvas IDF (figura 2.5).	$I_{IDF}(T,24)$	mm/h	N/A no pluviógrafo
Factor que tiene en cuenta la relación entre la intensidad máxima anual en un período de veinticuatro horas y la intensidad máxima anual diaria. En defecto de un cálculo específico se puede tomar k_b = 1,13	k_b		1.13

4.3. Cálculo hidráulico drenaje longitudinal (comprobación bordillos)

Slope	I_o (m/m)	0.029
Left side slope	m_1=h/v	0.04
Left side angle	$\tan\theta_1$=v/h	25.00
	θ_1 (rad) =atan v/h	1.53
Right side slope	m_2=h/v	25.00
Right side angle	$\tan\theta_2$=v/h	0.04
	θ_2 (rad)=atan v/h	0.04
Manning coefficient	n	0.015
Water depth	**y (m)**	**0.037**
Bottom width	b (m)	0.00
Top width	B (m)=b+(y·m_1)+(y·m_2)	0.92
Leg	λ (m) =(B-b)/2	0.46
Wet Surface	S (m^2)	0.02
Wet perimeter	P_m (m) = (y/senθ_1)+(y/senθ_2)+b	0.95
Hydraulic radious	R_H (m) = S/Pm	0.02
Flow Uniform	Q^2 (m^3/s)=($S^2 \cdot R_H^{4/3} \cdot I_o$)/$n^2$	0.00
	Q (m^3/s)	**0.0130**
V uniform	V (m/s) =Q/S	0.77
Nº Froude	F=V/√(g·S/B)	1.81
	Régimen	Rápido

De los cálculos se obtiene que el máximo calado del agua retenido en el bordillo es menor es de 3.7cm, lo que supone una anchura de la lámina de agua de 94cm dentro de la acera, lo cual se considera admisible teniendo en cuenta el ancho de acera de 2.00m.

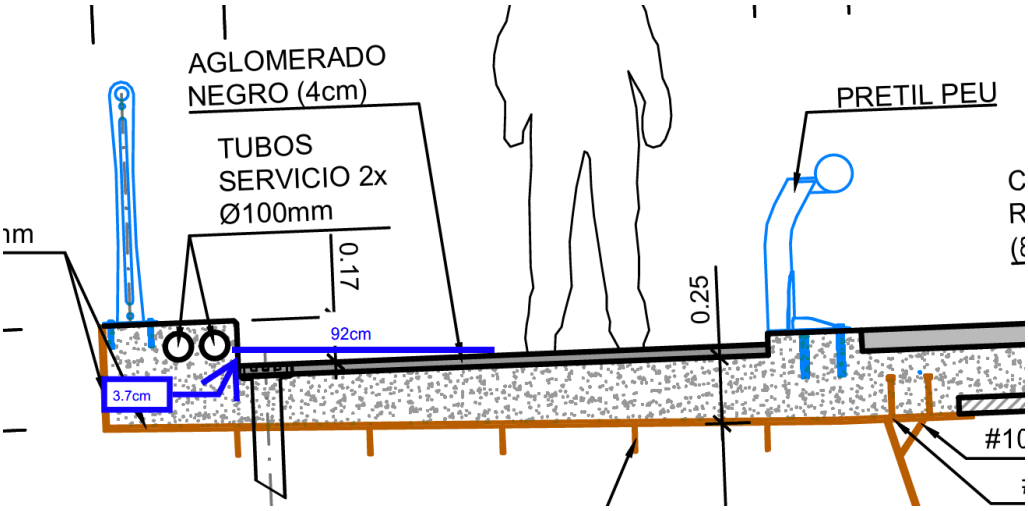


Figura 24. Acera y canalización del agua en el mismo

4.4. Cálculo hidráulico de los imbornales

Se propone la siguiente reja-marco (*) para los imbornales dispuestos en cada uno de los dos estribos

(*) Área neta mínima de entrada de agua = 700cm2

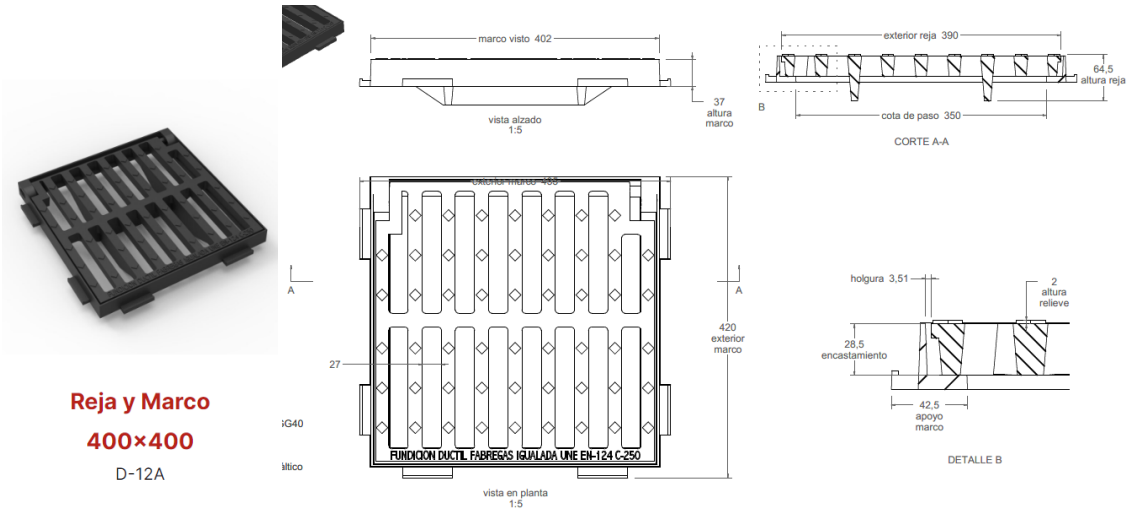


Figura 25. Rejilla

A continuación, se adjuntan los cálculos que justifican la capacidad de los imbornales, siguiendo la metodología propuesta en la Instrucción 5.2-IC-Drenaje Superficial.

5.2-I.C 4.3.1.- SUMIDEROS E IMBORNALES EN PUNTOS BAJOS			
4.3.1.2.- Sumidero Horizontal			
Profundidad del agua desde cara superior de abertura (=imbornal)	Hs	cm	3.67
Altura de la abertura	D	cm	2.85
Profundidad del agua desde el borde inferior de la abertura medida en su centro	H	cm	6.520
B. Fórmula del orificio			
Caudal de cálculo en área de drenaje del imbornal (= de referencia)	Q max	m3/s	0.0130
		l/s	13.0
Área del sumidero (area neta= area de huecos)	S	m2	0.0702
Profundidad del agua desde el borde inferior de la abertura medida en su centro	H	cm	6.520
Altura de la abertura	D	cm	2.85
Capacidad de desagüe del sumidero	$Q = 300 \cdot S \cdot [H-(D/2)]^{1/2}$	l/s	47.5

De los cálculos se concluye que la capacidad de desagüe del imbornal (47.5 l/s) es mayor que el doble del caudal del cálculo correspondiente al área de drenaje considerado para el sumidero (2x13.0= 26 l/s). De este modo se cumplen los requisitos de capacidad de desagües en puntos bajos indicados en Instrucción 5.2-IC-Drenaje Superficial (apartado 4.3.1).

4.5. Cálculo hidráulico de las bajantes

Bajo los sumideros se disponen unas tuberías de descarga para recoger y conducir el caudal desaguado, hasta los puntos de evacuación previstos.

Las bajantes son tuberías de Poli-Cloruro de Vinilo No Plastificado (PVC-U), con Diámetro Nominal Exterior DN=160 mm, y Espesor e = 4.0 mm (Rigidez Nominal SN4).

Diámetro (mm)		Ovalación (mm)	Espesor (mm)		
DN	Tol OD		(SN 2) (SDR 51) (S 25)	SN 4 SDR 41 S20	SN 8 SDR 34,4 S 16,7
110	0,3	2,64		3,2	3,2
125	0,3	3,00		3,2	3,7
160	0,4	3,84	3,2	4,0	4,7
200	0,5	4,80	3,9	4,9	5,9
250	0,5	6,00	4,9	6,2	7,3
315	0,6	7,56	6,2	7,7	9,2
(355)	0,7	8,52	7,0	8,7	10,4
400	0,7	9,60	7,9	9,8	11,7
(450)	0,8	10,80	8,8	11,0	13,2
500	0,9	12,00	9,8	12,3	14,6
630	1,1	15,12	12,3	15,4	18,4
(710)	1,2	17,04	13,9	17,4	
800	1,3	19,20	15,7	19,6	
(900)	1,5	21,60	17,6	22,0	
1.000	1,6	24,00	19,6	24,5	

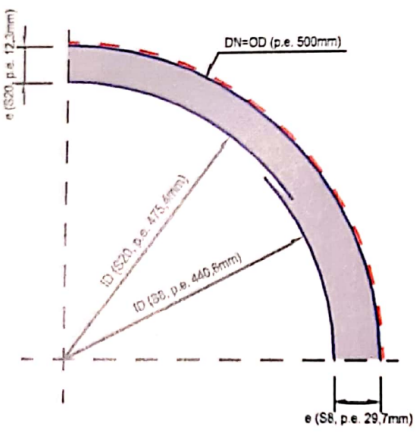


Figura 26. Tuberías

Las tuberías bajan verticalmente desde la cara inferior de los sumideros, hasta alcanzar la cota inferior del tablero, desde donde el trazado de la conducción pasa a tener una pendiente mínima del 0.5% discurriendo bajo el tablero y sujeta al paramento interior del estribo, hasta llegar los puntos de vertido previstos.



Figura 27. Ejemplo de tubería bajante en estribo

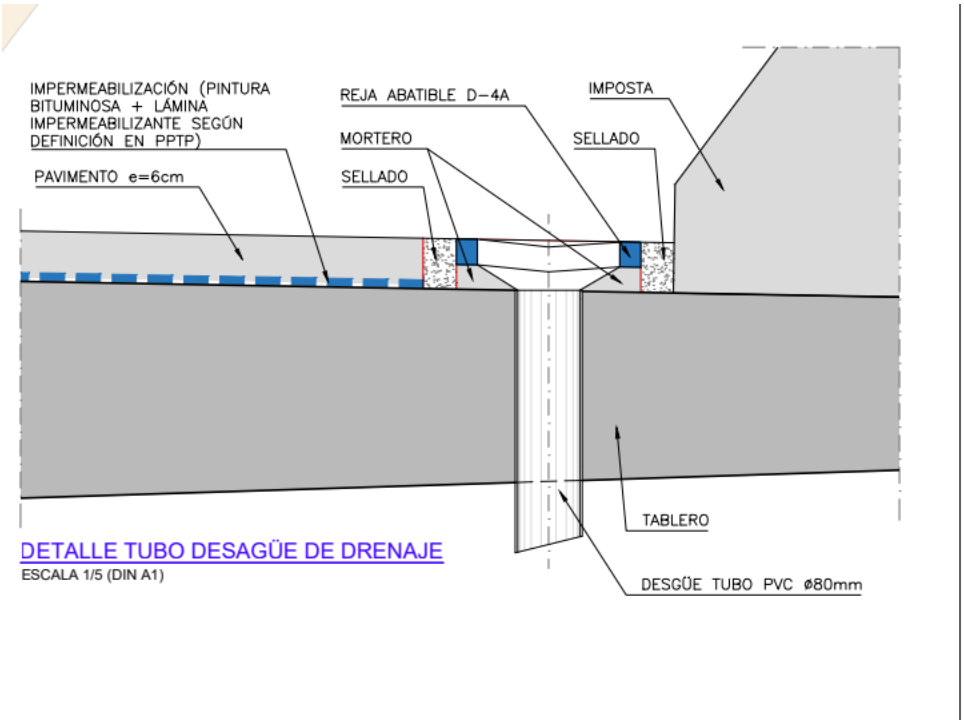


Figura 28. Detalle tubo de desagüe

A continuación, se adjuntan los cálculos que justifican el diámetro DN (exterior)=160 mm adoptado para las tuberías de descarga:

I_o (m/m)	0.0050
n	0.0100
DN (mm)	**160**
e (mm)	4.0
D (m)	**0.1520**
r (m)	0.076
y (m) = h(m)	**0.113**
CASO 2: y > r	
h_t= (h-r) (m)	0.04
$r \cdot \cos(\alpha/2) = h_t$ → **α (rad)**= $2 \cdot \arccos(h_t/r)$	2.125
Top width: B=c (m) = $2 \cdot r \cdot \text{sen}(\alpha/2)$	0.13
S segm sup →Sc (m^2)=$(r^2/2) \cdot (\alpha(\text{rad}) - \text{sen}\alpha)$	0.004
S total → S_T (m2)= πr^2	0.018
Superficie mojada→S (m^2)=S_T-Sc	**0.01**
Pm (m) = $2\pi r - \alpha$ (rad)·r	0.32
R_H (m) = S/Pm	0.05
Q^2 (m^3/s)=$(S^2 \cdot R_H^{4/3} \cdot I_o)/n^2$	0.00017
Q (m^3/s)	**0.013**
V (m/s) =Q/S	0.90
F=V/√(g·S/B)	0.88
Régimen	Lento

