

ANEJO Nº 13. ESTRUCTURAS

ÍNDICE

13. ANEJO Nº 13. ESTRUCTURAS	3
13.1. INTRODUCCIÓN	3
13.1.1. DESCRIPCIÓN DE LAS ESTRUCTURAS	4
13.1.1.1. Estructura E-1.....	5
13.1.1.2. Estructura E-2.....	8
13.1.1.3. Estructura E-3.....	9
13.1.1.4. Estructura E-4.....	11
13.1.1.5. Estructura E-5.....	13
13.1.1.6. Estructura E-6.....	15
13.1.1.7. Estructura E-7.....	16
13.1.1.8. Estructura E-8.....	17
13.1.1.9. Estructura E-9.....	19
13.1.1.10. Estructura E-10.....	20
13.1.1.11. Muros.....	21
13.2. NORMATIVA EMPLEADA	23
13.2.1.1. Normas de acciones	23
13.2.1.2. Normas de construcción	23
13.2.1.3. Documentación técnica	23
13.3. BASES DE CÁLCULO	24
13.3.1. CRITERIOS DE SEGURIDAD	24
13.3.1.1. Estados Límite de Servicio (E.L.S.)	24
13.3.1.2. Estados Límite Últimos (E.L.U.)	24
13.3.1.3. Estados Límite de Durabilidad.....	24
13.3.2. VALORES CARACTERÍSTICOS DE LAS ACCIONES	24
13.3.2.1. Acciones permanentes.....	24
13.3.2.2. Acciones permanentes de valor no constante	25
13.3.2.3. Acciones variables.....	29
13.3.2.4. Acciones accidentales	41
13.3.3. VALORES REPRESENTATIVOS DE LAS ACCIONES	43
13.3.3.1. Acciones permanentes (G).....	43
13.3.3.2. Acciones permanentes de valor no constante (G*)	43
13.3.3.3. Acciones variables (Q).....	43
13.3.3.4. Acciones accidentales (A).....	43
13.3.4. VALORES DE CÁLCULO DE LAS ACCIONES	43
13.3.4.1. Estados Límite Últimos (E.L.U.)	43
13.3.4.2. Estados Límite de Servicio (E.L.S.)	44
13.3.5. COMBINACIÓN DE ACCIONES	45
13.3.5.1. Estados Límite Últimos (E.L.U.)	45
13.3.5.2. Estados Límite de Servicio (E.L.S.)	46
13.3.6. CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES.....	46
13.3.6.1. Materiales	46
13.3.6.2. Niveles de control	50
13.3.6.3. Coeficientes parciales de seguridad para la resistencia	51
13.3.7. COMPROBACIONES RELATIVAS A LOS ESTADOS LIMITE DE SERVICIO	51
13.3.7.1. Estado Límite de Deformaciones de la estructura	51
13.3.7.2. Estado Límite de Fisuración	51
13.4. PROGRAMAS DE CÁLCULO UTILIZADOS	52
13.5. METODOLOGÍA DE CÁLCULO	53
13.5.1. PLANTEAMIENTO GENERAL	53
13.5.2. ANÁLISIS DEL ESTADO ACTUAL DE LA ESTRUCTURA.....	53
13.5.3. ESTADO FINAL. COMPROBACIÓN DE VIGAS METÁLICAS	55
APÉNDICES	57
APÉNDICE 1. TAQUIMÉTRICOS ESTRUCTURAS EXISTENTES.	
APÉNDICE 2. PROYECTO LIQUIDACIÓN DE LA VARIANTE CONJUNTA DE ALTAFULLA Y TORREDEMBARRA.	
APÉNDICE 3. ESTRUCTURA E-1. COMPROBACIÓN P.S. EXISTENTE.	
APÉNDICE 4. ESTRUCTURA E-1. COMPROBACIÓN VIGAS METÁLICAS.	

13. ANEJO Nº 13. ESTRUCTURAS

13.1. INTRODUCCIÓN

El presente anejo tiene por objeto la definición y justificación de las estructuras pertenecientes a los trabajos de redacción del Proyecto de Trazado "Autovía del Mediterráneo, A-7. Tramo: La Mora-La Poba de Montornés".

Este tramo se define como una duplicación de calzada de la carretera N-340, por lo que gran parte de las estructuras a proyectar son ampliaciones de las existentes en la calzada actual o prolongaciones de pasos inferiores.

Para realizar la propuesta de tipologías y definir la geometría de las estructuras se ha contado con la siguiente información:

- Levantamientos taquimétricos de la estructura existente en el Enlace 2 sobre la carretera T-202, de la estructura de cruce sobre la riera del río Gaià y de los tres pasos inferiores tipo marco. Esta información se adjunta en el Apéndice 1 de este documento.
- Planos del Proyecto de Liquidación de la "Variante Conjunta de Altafulla y Torredembarra de la carretera N-340 de Cádiz y Gibraltar a Barcelona", redactado en noviembre de 2001 por OHL. Esta información se recoge en el Apéndice 2 de este documento. Asimismo, este Apéndice aporta la información de las estructuras existentes en el Enlace 3 Torredembarra (O.F. 15+2 y O.F. 15+3) que no se ven afectadas por este proyecto.
- Límite del Dominio Público Hidráulico del río Gaià.

En el momento de redacción de este documento se dispone de información geotécnica preliminar incluida en el Anejo nº12 Geotecnia de Cimentación de Estructuras, que se completará con los resultados de la campaña geotécnica propuesta en el apartado 12.3 del mismo. En consecuencia la valoración económica de cada estructura podrá verse afectada por la definición final de las cimentaciones que se deriven de las investigaciones geotécnicas en curso.

No se considera necesario realizar un estudio de alternativas ya que, una vez analizados los condicionantes que afectan a cada estructura, existe una única tipología que es claramente la más adecuada:

- Ampliación de pasos superiores existentes en el Enlace 1 (estructuras E-1A y E-1B): se trata del aumento de gálibo horizontal de los pasos superiores existentes en la glorieta elevada del Enlace 1. La actuación consiste en la demolición del estribo sur (margen derecha del tronco) y en la reconstrucción del mismo en una posición retranqueada, compatible con los requisitos de visibilidad. El aumento de luz se consigue mediante el apeo del tablero existente por medio de cuatro vigas metálicas longitudinales. La descripción detallada de esta actuación se encuentra en el apartado 13.1.1.1.

- Ampliación de paso superior existente en el Enlace de Altafulla (estructura E-7): A pesar de que este enlace queda fuera de servicio se considera necesario mantener la continuidad de los caminos que discurren a ambos lados de la autovía y que se podrán comunicar por este paso superior. El paso superior existente cuenta con un vano único de 22 m de luz que está apoyado en dos estribos cerrados. El gálibo horizontal disponible es insuficiente para alojar la sección transversal de la autovía por lo que se requiere la demolición del estribo norte existente. El nuevo paso superior cuenta con un apoyo central en mediana para mantener el gálibo actual sin actuar sobre la rasante del vial superior; este apoyo central está retranqueado unos 3 m respecto al apoyo actual del tablero, por lo que es también necesario reemplazar la losa existente por un nuevo tablero de dos vanos y proyectado con el mismo canto que el actual. En estas condiciones se propone una losa maciza de hormigón postesado y de 1,00m de canto.
- Ampliaciones de viaductos existentes (estructuras E-4 y E-5): en éstas se mantiene la tipología de la estructura existente, mediante tableros de vigas prefabricadas. En el caso particular de la estructura E-5 la ampliación de tablero se ejecuta como prolongación del mismo, por lo que se disponen vigas adicionales con las mismas características que las existentes. Por otro lado en la estructura E-4 el montaje de vigas prefabricadas con grúa automóvil minimiza las afecciones al tráfico del vial inferior (carretera T-202).
- Ampliaciones de pasos inferiores (estructuras E-3 y E-6). En los dos casos las estructuras existentes son marcos de hormigón estructural que se amplían longitudinalmente por uno de sus extremos, manteniendo lógicamente su tipología y dimensiones.
- Nuevo paso inferior (estructura E-2). En este caso, el nuevo trazado se separa de la actual plataforma de la N-340. Se dispone un paso inferior de nueva construcción para dar continuidad al camino existente. Manteniendo la uniformidad con el resto de pasos inferiores del proyecto, se opta por una solución de tipo marco de hormigón estructural.
- Paso superior sobre autovía (estructura E-8). En el apartado 13.1.1.8 de este Anejo se precisan los condicionantes de encaje de esta estructura que han conducido a un tablero mixto por ser la solución más adecuada para el trazado de la intersección y por minimizar las afecciones al tráfico de los viales inferiores.
- Pasos superiores sobre el ramal de Conexión Directa A-7 / AP-7 del Enlace 3 Torredembarra (estructuras E-9 y E-10). La solución de falso túnel constituido por una losa hormigonada sobre el terreno y apoyada sobre pantallas de pilotes reduce considerablemente el plazo de construcción y el movimiento de tierras, minimizando las afecciones al tráfico de la glorieta existente.

13.1.1. DESCRIPCIÓN DE LAS ESTRUCTURAS

Se adjunta a continuación una relación de las estructuras y muros presentes en este Proyecto:

- Viaductos

	ESTRUCTURA	TIPOLOGÍA	LONGITUD [m]	LUCES (valores medios)	ANCHO [m]
E-4	P.I. 102+483	NUEVA CONSTRUCCIÓN DE TABLERO Y AMPLIACIÓN DE ESTRIBOS Tablero de vigas prefabricadas tipo artesa.	Var. 25,71 a 25,86	Var. 25,71 a 25,86	2 x 12,60
E-5	PUENTE SOBRE EL RÍO GAIÀ	AMPLIACIÓN (C.D.). Tablero de vigas prefabricadas tipo artesa.	47,40	9,80 - 28,45 - 9,70	Var 34,30 a 34,50

- Pasos superiores

	ESTRUCTURA	TIPOLOGÍA	LONGITUD [m]	LUCES [m]	ANCHO [m]
E-1A	P.S. 100+604	AMPLIACIÓN (C.D.). Prolongación de tablero mediante vigas metálicas	31,50	31,50	Var de 11,00 a 14,05
E-1B	P.S. 100+684	AMPLIACIÓN (C.D.). Prolongación de tablero mediante vigas metálicas	30,31	30,31	Var de 11,00 a 13,43
E-7	P.S. 104+366	RESPOSICIÓN Losa postesada	36,38	19,36-17,02	11,00
E-8	P.S. 105+168	NUEVA CONSTRUCCIÓN. Tablero mixto de canto variable.	198,00	30,00-41,00-37,50-41,00-28,50-20,00	9,10
E-9	P.S. 0+890 (EJE 63)	NUEVA CONSTRUCCIÓN. Pantalla de pilotes y losa superior hormigonada in-situ.	11,00	11,00	Var de 15,34 a 17,16
E-10	P.S. 1+006 (EJE 63)	NUEVA CONSTRUCCIÓN. Pantalla de pilotes y losa superior hormigonada in-situ.	11,00	11,00	Var de 12,68 a 16,27

- Pasos inferiores

	ESTRUCTURA	TIPOLOGÍA	LONGITUD [m]	DIMENSIONES INTERIORES [m]
E-2	P.I. 101+265	NUEVA CONSTRUCCIÓN. Marco de hormigón armado.	39,90	7,00 x 5,95
E-3	P.I. 102+124	AMPLIACIÓN (C.I.). Marco de hormigón armado.	23,09	7,00 x 5,60
E-6	P.I. 103+231	AMPLIACIÓN (C.D.). Marco de hormigón armado.	15,08	7,00 x 5,00

- Muros

	P.K.	Tipología	Longitud [m]		Altura máxima [m]
M-1	100+148 - 100+214 (Eje 1 M.D.)	Muro ménsula hormigón	65,75	255,95	6,23
	0+000 - 0+190 (Eje 20 M.D.)		190,20		
M-2	100+490 - 100+602 (Eje 1 M.I.)	Muro ménsula hormigón	113,75	129,93	7,34
	100+614 - 100+630 (Eje 1 M.I.)	Pantalla de pilotes Ø0,80 / 1,00 m	16,18		
M-3	100+660 - 100+676 (Eje 1 M.I.)	Pantalla de pilotes Ø0,80 / 1,00 m	16,46	274,18	8,87
	100+688 - 100+950 (Eje 1 M.I.)	Muro ménsula hormigón	257,72		
M-4	100+691 - 100+760 (Eje 1 M.D.)	Muro ménsula hormigón	69,27	8,58	
	100+760 - 100+810 (Eje 1 M.D.)	Muro existente a conservar	50,00		
	100+810 - 100+877 (Eje 1 M.D.)	Muro ménsula hormigón	67,00		
M-5	0+040 - 0+100 (Eje 41 M.D.)	Muro ménsula hormigón	60,00	1,77	
M-6	102+040 - 102+119 (Eje 1 M.I.)	Muro ménsula hormigón	79,97	9,28	
M-7	102+399 - 102+426 (Eje 1 M.D.)	Muro ménsula hormigón	28,00	2,41	
M-8	0+086 - 0+197 (Eje 42 M.I.)	Muro ménsula hormigón	108,10	4,56	
M-9	0+545 - 0+594 (Eje 63 M.I.)	Muro suelo reforzado	48,85	7,64	

	P.K.	Tipología	Longitud [m]	Altura máxima [m]
M-10	0+230 – 0+304 (Eje 61 M.I.)	Muro suelo reforzado	74,31	5,87
M-11	105+230 – 105+375 (Eje 1 M.I.)	Muro ménsula hormigón	145,49	7,49

13.1.1.1. Estructura E-1
13.1.1.1.1. Introducción

En este apartado se describe la solución estructural adoptada para adecuar los pasos superiores existentes en el Enlace 1 – La Mora. Esta adecuación consiste en la demolición del estribo sur (margen derecha del tronco) y en la reconstrucción del mismo en una posición retranqueada, compatible con los requisitos de visibilidad, es decir, supone una ampliación del gálibo horizontal entre caras de estribos.

La actuación se llevará a cabo en las dos estructuras del enlace, correspondientes a las estructuras O.F. 10+4 y 10+5 del “Proyecto de Liquidación de la Variante Conjunta de Altafulla y Torredembarra”; en el presente Proyecto ambas estructuras se denominan, respectivamente, estructura E-1A y E-1B.

Las situaciones provisionales requieren el mantenimiento en servicio del tramo sur de la glorieta, por lo que la ejecución del estribo desplazado requiere de un sistema de contención provisional del terreno, que se ha planteado con una pantalla de pilotes con anclajes provisionales al terreno. Esta pantalla quedará posteriormente integrada con la solución del nuevo estribo.

13.1.1.1.2. Descripción de los pasos superiores actuales

El Enlace de La Mora consta de una glorieta elevada sobre la carretera N-340 que se resuelve con dos pasos superiores simétricos. Ambas estructuras están constituidas por un vano único prefabricado de 27,15 m de luz entre ejes de apoyos.

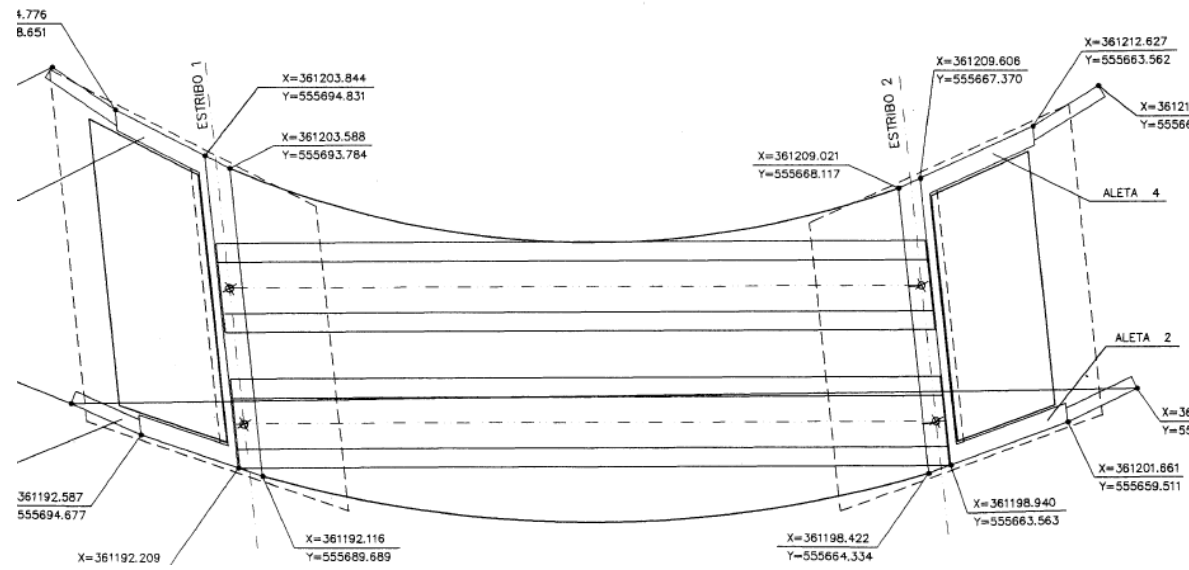


Enlace de La Mora. Vista general. Fuente: Google Earth



Paso superior oeste (P.K. 100+600). Vista frontal. Fuente: Google Earth

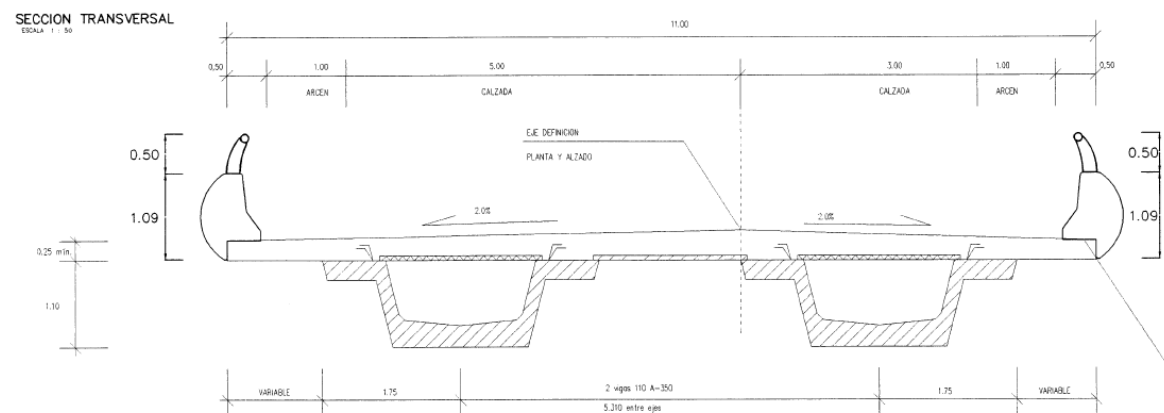
La sección tipo consta de dos vigas pretensadas tipo artesa de 1,10 m de canto y una losa superior de espesor mínimo 0,25 m; la separación transversal de las vigas varía entre 5,31 m (estructura oeste, P.K. 100+600) y 5,34 m (estructura este, P.K. 100+690). Teniendo en cuenta que las vigas son paralelas y que el tablero se inscribe dentro de una circunferencia, los voladizos son variables, hasta anularse en el borde interior (centro de vano) y en los bordes exteriores (estribos), como se puede apreciar en la siguiente figura extraída del Proyecto de Liquidación de la “Variante Conjunta de Altafulla y Torredembarra Crta. N-340 de Cádiz y Gibraltar a Barcelona”, fechado en noviembre de 2001.



Paso superior oeste (P.K. 100+600). Planta (Proyecto de Liquidación).

El hormigonado de los voladizos laterales se realizó sobre cimbra, mientras que el resto del tablero se vertió sobre placas de encofrado perdido.

La anchura total del tablero es 11,00 m y permite alojar dos pretiles de 0,50 m, dos arcenes de 1,00 m y el vial interior de la glorieta, de 8,00 m de anchura.



Paso superior oeste (P.K. 100+600). Sección tipo (Proyecto de Liquidación).

El canto total del tablero, 1,35 m, proporciona una relación canto/luz de valor 1/20. Esta esbeltez corresponde al valor superior de los rangos habituales para esta tipología (1/15-1/20 para pasos superiores). Los tableros de los dos pasos superiores tienen una pendiente longitudinal media del 2,50%, que desciende de estribo norte a estribo sur.

Los estribos son del tipo cerrado, con un muro frontal de 1,00 m de espesor y un muro espaldar de 1,45 m de altura y 0,30 m de canto; la meseta de apoyo de las vigas tiene 0,90 m de anchura. La cimentación es directa mediante zapatas de 10,80 m de longitud y 1,10 m de canto; de acuerdo con la información disponible esta cimentación se dimensionó para una tensión admisible del terreno

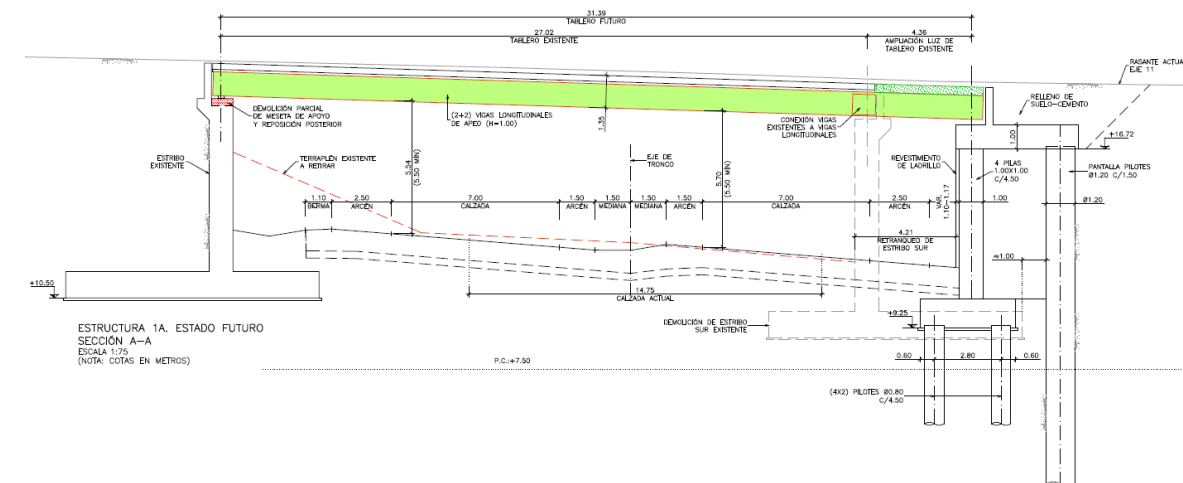
de valor 0,18 MPa. Los estribos se completan con muros en vuelta y, en algunos casos, con muros en prolongación (estribo sur del paso superior este, P.K. 100+690).

13.1.1.1.3. Descripción de la solución adoptada

Como se ha indicado anteriormente, por requisitos de visibilidad es necesario retranquear el estribo sur de los pasos superiores existentes. Esto lleva a un aumento de luz de 4,36 m en la estructura E 1A y de 3,38 m en la estructura E-1B.

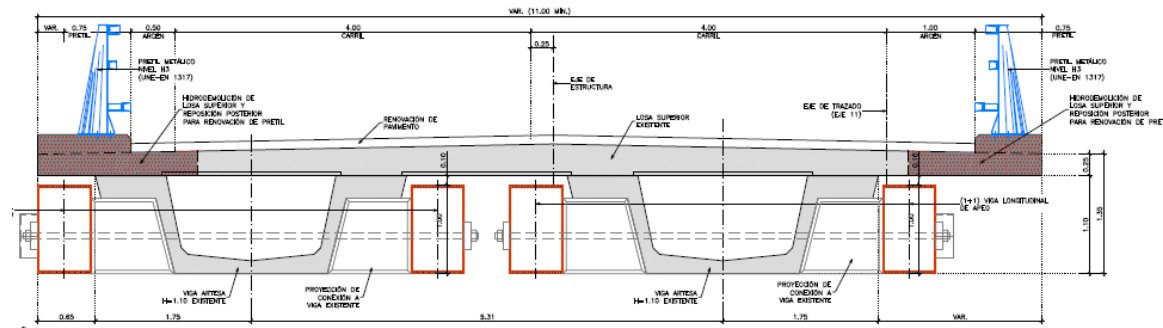
Frente a otras alternativas (sustitución de la superestructura existente por tableros de nueva construcción –prefabricados, postesados in situ o mixtos-) se ha optado por una solución que mantiene en uso el tablero existente (vigas y losa) y el estribo norte, ampliando longitudinalmente el tablero hasta alcanzar la nueva posición del estribo sur (estribo 2).

El esquema propuesto consiste en la disposición de vigas metálicas longitudinales de apeo, con un esquema isostático, apoyadas en los estribos y conectadas al tablero existente en el diafragma sur de las vigas prefabricadas.

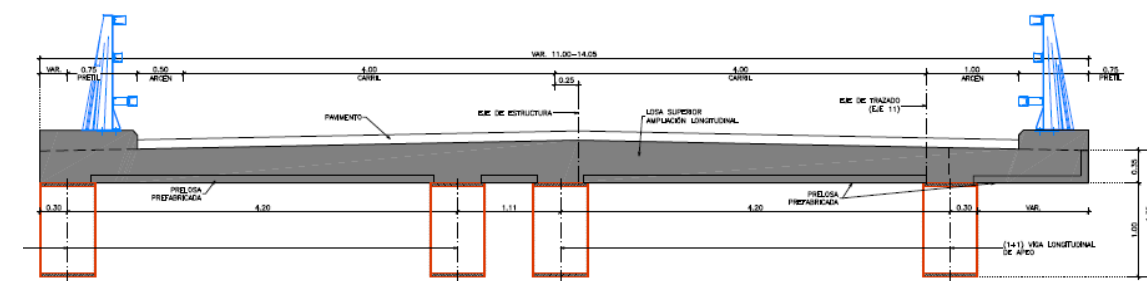


Estructura E-1. Alzado.

Se disponen cuatro vigas longitudinales, dos para cada viga prefabricada, ubicadas a cada lado de las mismas. Para evitar cualquier afección al gálibo vertical de la autovía, el paramento inferior de las vigas metálicas coincide con el de las vigas existentes y la conexión transversal se realiza mediante barras postesadas insertadas en perforaciones realizadas en las riostras de las vigas artesas, y mediante elementos metálicos de transferencia alineados también con el paramento inferior del tablero.



Estructura E-1. Sección transversal del tablero existente con vigas longitudinales de apeo.



Estructura E-1. Sección transversal de la ampliación longitudinal.

Las vigas metálicas de apeo están constituidas por cajones metálicos de 1,00 m de canto (0,10 m menos que las vigas existentes) y tienen una anchura de 0,60 m. Las almas de los cajones son verticales.

La prolongación del tablero se realiza mediante prelosas prefabricadas colaborantes, apoyadas en las vigas de apeo, sobre las que se vierte una losa superior de 0,35 m de espesor total, que mantiene la rasante de la losa superior existente. La conexión de esta losa con la existente se realiza mediante hidrodemolición previa del extremo de la existente, demoliendo el hormigón y dejando intactas las armaduras para su solape con las armaduras de la ampliación. Esta técnica se aplica también en los voladizos del tablero existente para proceder a la renovación de los pretiles actuales, que no satisfacen las prescripciones de la vigente Orden Circular 35/2014.

La sección transversal de los pasos superiores ampliados mantiene un ancho mínimo igual al del tablero existente (11,00 m) y presenta un sobre-ancho exterior en la ampliación longitudinal (estribo-2) derivados del replanteo de las vigas de apeo. La sección transversal del tablero permite alojar dos carriles de 4,00 m, un arcén interior de 0,50 m, un arcén exterior de 1,00 m y dos bandas de 0,75 m para la instalación de sendos pretiles de nivel de contención H3.

El nuevo estribo 2 presenta una tipología singular debido a las características específicas del proceso constructivo propuesto y a la capacidad portante del terreno:

- De acuerdo con la información disponible (proyecto as-built de los pasos superiores existentes), el terreno presenta una capacidad reducida caracterizada por una tensión admisible de 0,18 MPa. Por este motivo y por las limitaciones de espacio presentes, se propone una cimentación profunda mediante pilotes $\varnothing 0,80$ m.

- Para compatibilizar la ejecución de las estructuras 1A y 1B con las soluciones al tráfico proyectadas es necesario ejecutar una contención provisional del terreno. Se ha optado por una pantalla de pilotes $\varnothing 1,20$ cada 1,50 m arriostrados en cabeza por una viga de coronación. Teniendo en cuenta que la altura máxima de excavación es del orden de 8,00 m, la pantalla se completa con anclajes provisionales al terreno. Esta pantalla se ha retranqueado respecto a su posición estricta para evitar que la perforación de los pilotes interfiera con la cimentación de los estribos existentes a demoler. Por otro lado, las prolongaciones laterales de la pantalla de pilotes constituyen las aletas que completan los estribos.
- La configuración final del nuevo estribo 2 incorpora la pantalla de pilotes como elemento de contención permanente que se conecta mediante una losa cargadero a cuatro pilas, que transmiten a su vez las acciones del tablero y que están cimentadas en un encepado de 8 pilotes $\varnothing 0,80$ m. Una vez conectado el cargadero a la viga de coronación de los pilotes se procede a la retirada de los anclajes al terreno.

El proceso constructivo de cada una de las estructuras (E-1A y E-1B) consta de las siguientes fases:

- Movimiento de tierras, para adecuación del vial inferior (retirada de tierras en el intradós del estribo norte).
- Desvíos de tráfico del vial superior (glorieta del Enlace 1 La Mora).
- Ejecución de los pilotes de la contención provisional.
- Instalación de apeos provisionales de las vigas prefabricadas existentes, necesarios durante la demolición del estribo sur y de las actuaciones en la mesa de apoyo del estribo norte.
- Demolición del estribo sur actual, de forma simultánea con el vaciado requerido por el nuevo estribo y con los anclajes al terreno de la contención provisional.
- Ejecución de la cimentación profunda del estribo 2 (encepado y pilotes) y de las perforaciones en las riostras sur de las vigas existentes. Instalación de los elementos metálicos de transferencia y demolición parcial en la coronación del estribo 1.
- Montaje de las vigas longitudinales de apeo. Esta operación se realiza durante un único corte nocturno del tráfico de la carretera N-340.
- Ejecución de pilas y cargadero del nuevo estribo 2 y reposición de la mesa de apoyo del estribo 1.
- Instalación de las estructuras auxiliares (vigas transversales y gatos) para la operación de transferencia de la carga permanente del tablero existente a las vigas longitudinales de apeo.
- Transferencia de reacciones por acción de los gatos.

- xi. Retirada de los apeos provisionales.
- xii. Inserción de las barras de pretensado y operación de cosido.
- xiii. Retirada de gatos y ejecución de la soldadura entre los elementos metálicos de transferencia y las vigas de apeo.
- xiv. Colocación de las prelasas prefabricadas en el tramo adyacente al nuevo estribo sur, montaje de la armadura y hormigonado de la ampliación longitudinal del tablero. En esta etapa se reponen también los voladizos laterales, demolidos en fases anteriores para la instalación de pretilas homologadas.
- xv. Ejecución de acabados: pretilas, pavimento y juntas de dilatación.
- xvi. Prueba de carga.

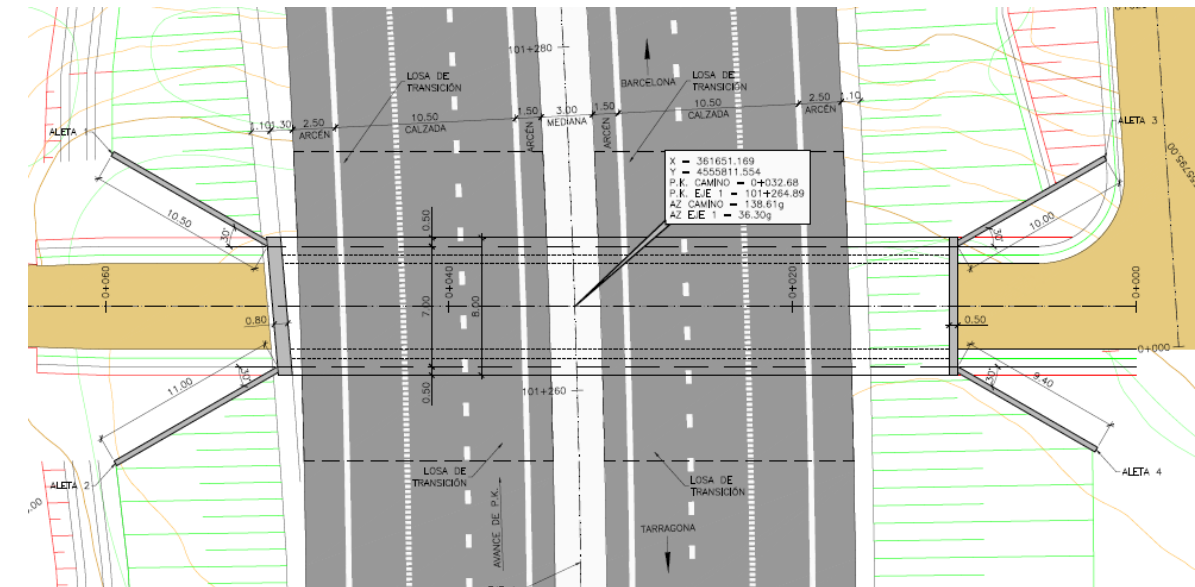
Las afecciones al tráfico del vial inferior son limitadas, ya que los apeos provisionales de las vigas existentes se ubican fuera de la calzada actual y se plantea un único corte nocturno durante la instalación de las vigas longitudinales de apeo.

13.1.1.2. Estructura E-2

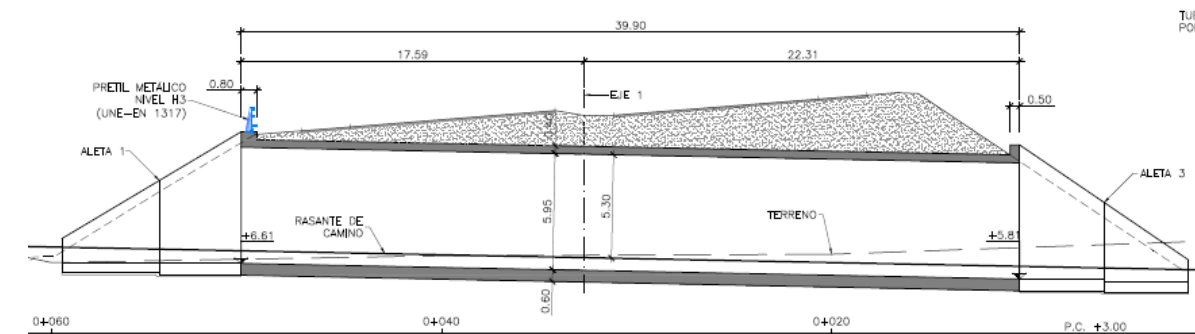
Se trata de un paso inferior de nueva construcción situado en el P.K. 101+265 del nuevo trazado, que permite la reposición de un camino bajo la futura autovía A-7. En esta zona el nuevo trazado se separa de la plataforma de la carretera N-340, por lo que en su construcción no se ve afectado el tráfico de la misma.

En prolongación a este nuevo paso se encuentra el paso existente bajo la carretera actual, correspondiente a la estructura O.F. 11+0 del "Proyecto de Liquidación de la Variante Conjunta de Altafulla y Torredembarra", cuyos planos se incluyen en el Apéndice 2.3 de este Anejo.

Se ejecuta un paso inferior con sección cajón de hormigón armado de 39,90 m de longitud.



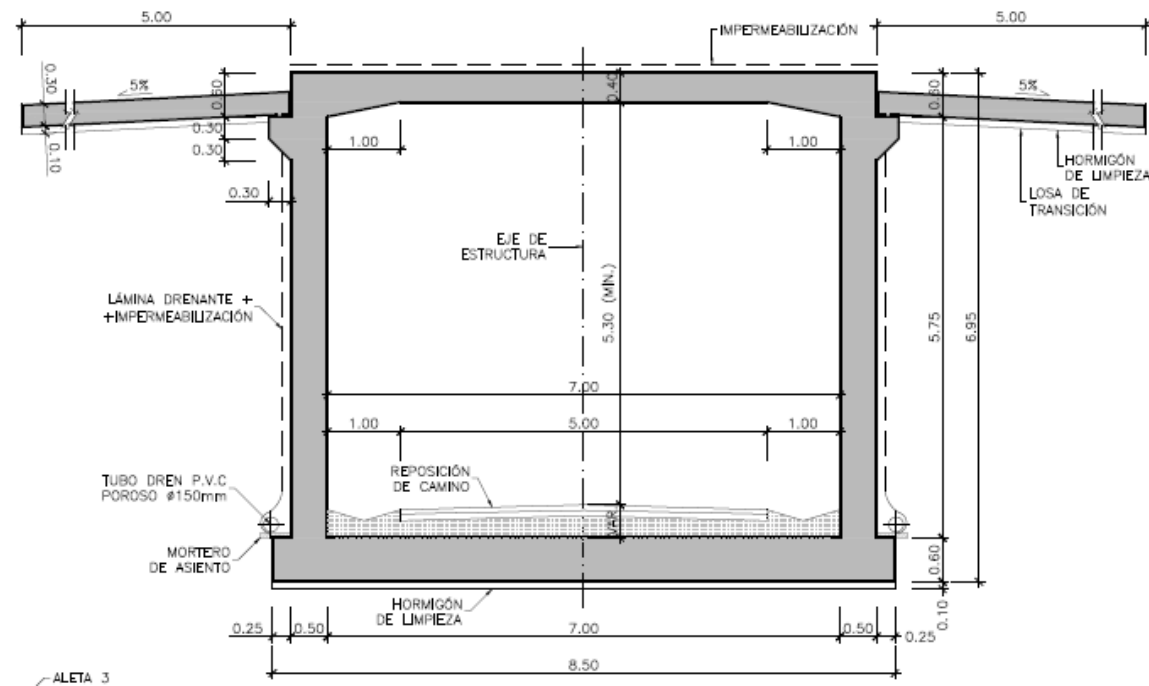
Estructura E-2. Planta



Estructura E-2. Alzado longitudinal

Al tratarse de un paso de nueva construcción, se garantiza un gálibo vertical mínimo de 5,30 m, con una altura interior de 5,95 m y un ancho de 7,00 m.

El espesor de los hastiales es de 0,50 m, el de la losa inferior de 0,60 m y el de la losa superior de 0,40 m, disponiéndose sendas cartelas de 1,00 m de ancho para conseguir un espesor máximo de 0,60 m en la unión con los hastiales.



Estructura E-2. Sección tipo

Se dispone un sistema de impermeabilización y drenaje para asegurar un buen mantenimiento y para evitar empujes hidrostáticos en los muros, formado por los siguientes elementos:

- Pintura impermeabilizante en las superficies en contacto con el terreno (excepto en las cimentaciones).
- Lámina drenante geocompuesta en el trasdós de los hastiales.
- Tubo-dren de P.V.C. en el arranque del trasdós de hastiales que conduce el agua al sistema de drenaje general.

Para evitar la aparición de asientos en el pavimento se disponen losas de transición que cuentan con un espesor de 0,30 m, una longitud de 5,00 m y un ancho de 14,50 m coincidente con el ancho de la plataforma. Se disponen inclinadas con un 5% de pendiente, apoyadas en uno de sus extremos sobre una ménsula en los hastiales del cajón.

La estructura se construirá en su posición definitiva mediante cimbra cuajada. Posteriormente se ejecutará el terraplén que albergará la plataforma de la nueva autovía. Debido a que el nuevo trazado se separa de la carretera N-340 en esta zona, no se produce interferencia al tráfico durante la construcción.

Debido al escaso recubrimiento sobre el cajón en la margen derecha (calzada sentido Barcelona), es necesario disponer un pretil de contención de nivel H3 en el peto de esta embocadura.

En ambas embocaduras se disponen aletas consistentes en muros ménsula de hormigón armado de altura variable, proyectadas con un ángulo de 30º con el eje inferior para evitar una sensación de encajonamiento.

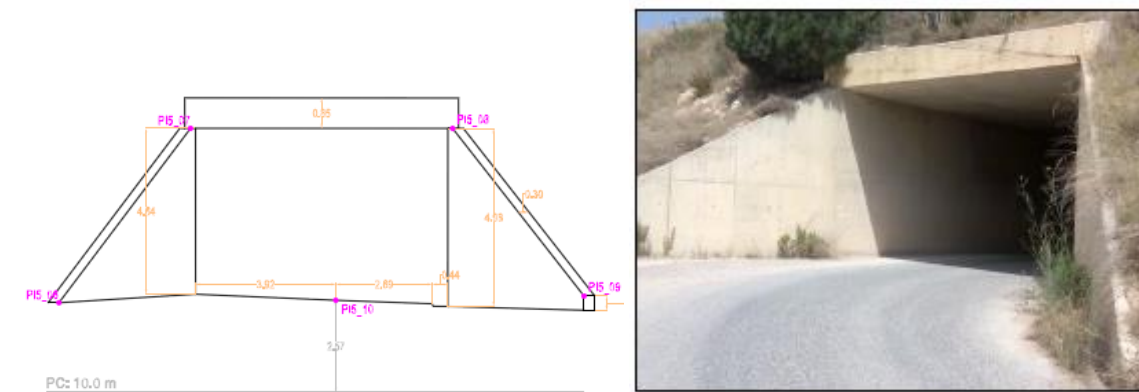
13.1.1.3. Estructura E-3

Se trata de la ampliación de un paso inferior situado en el P.K. 102+124 del nuevo trazado, que permite la reposición de un camino asfaltado bajo la futura autovía A-7. Según la denominación del "Proyecto de Liquidación de la Variante Conjunta de Altafulla y Torredembarra" este paso inferior corresponde a la estructura O.F. 11+9, cuyos planos se incluyen en el Apéndice 2.4 de este Anejo.

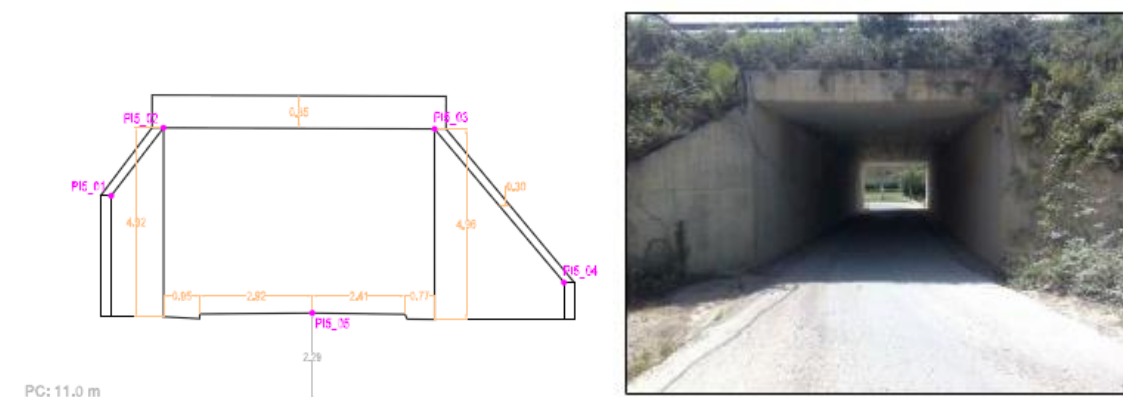
De acuerdo con esta información, el paso existente consiste en un cajón de hormigón armado con dimensiones interiores de 7,00 m en horizontal y 5,00 m en vertical, con una longitud de 35,10 m. El espesor de hastiales es de 0,50 m, mientras que la losa de cimentación y el dintel tienen un espesor de 0,60 m.

Sobre el dintel, el recubrimiento máximo de tierras es de unos 4,40 m. Las aletas se diseñaron con un pequeño esviaje respecto al camino inferior. Son muros en ménsula de hormigón armado de altura variable con cimentación directa mediante zapatas.

Se adjunta a continuación la información recogida en el levantamiento taquimétrico realizado en esta estructura. La información completa se recoge en el Apéndice 1.2. de este documento.



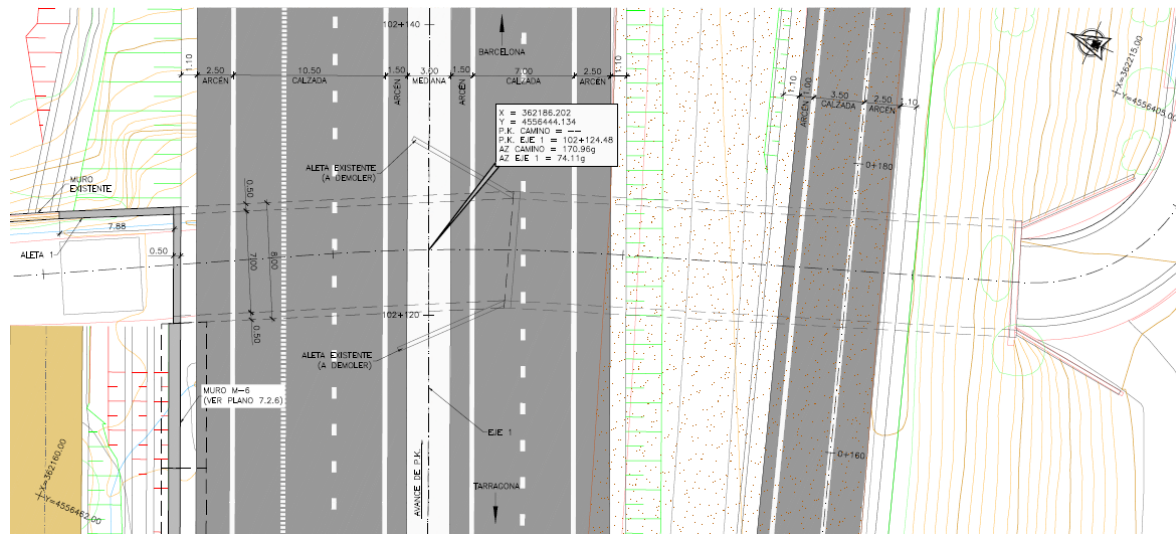
Embocadura calzada derecha dirección Barcelona



Embocadura calzada izquierda dirección Tarragona

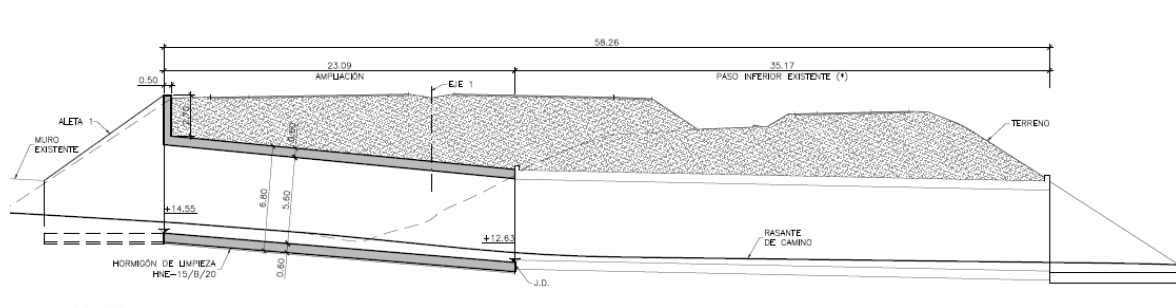
De acuerdo con esta información, el gálibo mínimo sobre la rasante del camino es de 4,64 m y se localiza en la embocadura sur.

La prolongación del paso se realiza bajo la calzada izquierda (dirección Tarragona), siendo necesario ampliar el paso una longitud de 23,09 m. El marco se proyecta alineado con el camino existente, que se sitúa en curva en esta zona, formando un ángulo de 193º con la estructura actual.

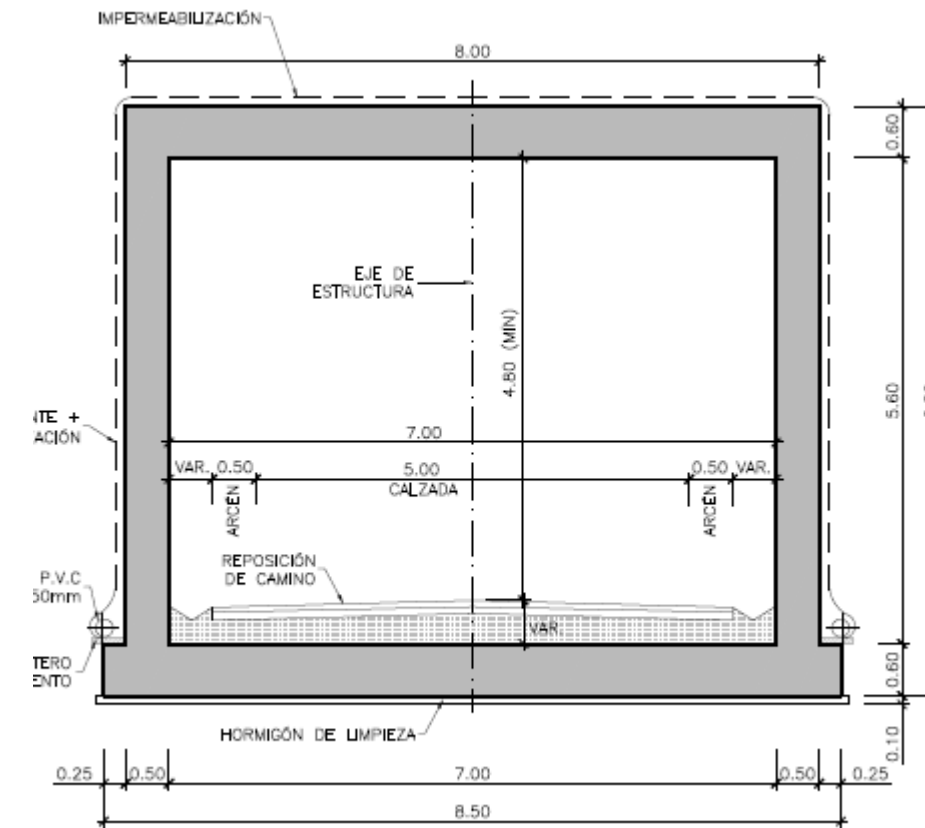


Estructura E-3. Planta

La solución más adecuada consiste en mantener sus dimensiones y tipología. Partiendo de los datos del levantamiento taquimétrico, se ha adoptado un ancho interior de 7,00 m y una altura constante de 5,60 m, que no modifica las condiciones de gálibo vertical mínimo. El espesor de los hastiales es 0,50 m, siendo 0,60 m el espesor de las losas superior e inferior.



Estructura E-3. Alzado longitudinal



Estructura E-3. Sección tipo

La ampliación se separará de la estructura existente por medio de una junta consistente en una plancha de poliestireno expandido de 2 cm de espesor, sellada por ambos lados con masilla de poliuretano.

Se dispone un sistema de impermeabilización y drenaje para asegurar un buen mantenimiento y para evitar empujes hidrostáticos en los muros formado por los siguientes elementos:

- Pintura impermeabilizante en las superficies en contacto con el terreno (excepto en las cimentaciones).
- Lámina drenante geocompuesta en el trasdós de los hastiales.
- Tubo dren de P.V.C. en el arranque del trasdós de hastiales que conduce el agua al sistema de drenaje general.

Debido al importante recubrimiento de tierras sobre el cajón no es necesario disponer losas de transición.

Para proceder a la ejecución de esta ampliación será necesario demoler las aletas de la embocadura norte, protegiendo el terraplén mediante unas pantallas provisionales de tablestacas. Tras su demolición, se procederá a construir el nuevo cajón y sus correspondientes aletas. La aleta 1 se ejecutará en prolongación para unirla con un muro existente que discurre en paralelo al camino por

su margen derecha. Esta solución, además, reduce en gran medida la excavación necesaria para la ejecución de la cimentación, suponiendo un ahorro importante en la contención provisional a disponer.

La aleta 2 de la estructura corresponde, realmente, con el muro M-6, que se describe en el apartado 13.1.1.9 de este documento.

13.1.1.4. Estructura E-4

La estructura E-4, correspondiente al cruce del tronco de la autovía proyectada con la carretera T-202, es un viaducto localizado en el P.K. 102+483 que pertenece al Enlace 2 Riera de Gaià.

Su ubicación coincide con una estructura existente en la carretera actual N-340, que se corresponde con la estructura O.F. 12+3 del "Proyecto de Liquidación de la Variante Conjunta de Altafulla y Torredembarra", cuyos planos se incluyen en el Apéndice 2.5 de este Anejo.

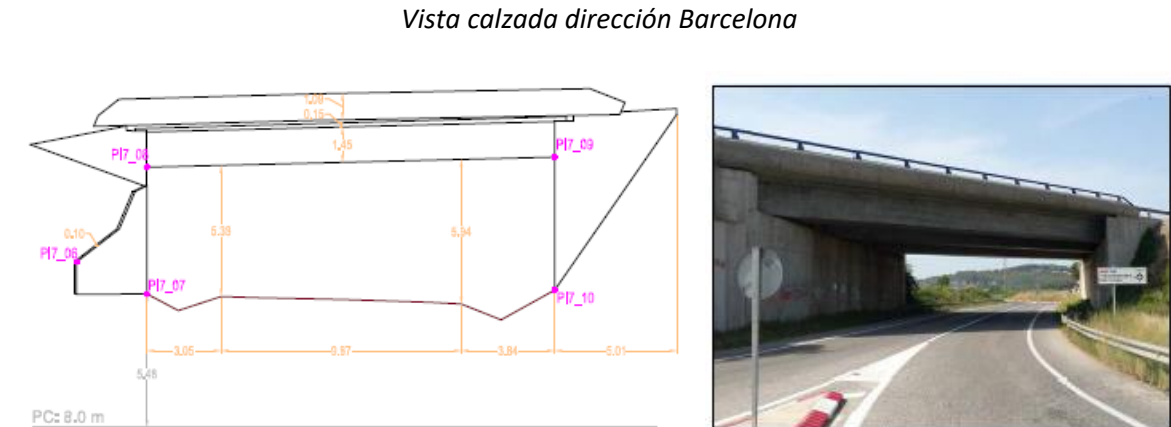
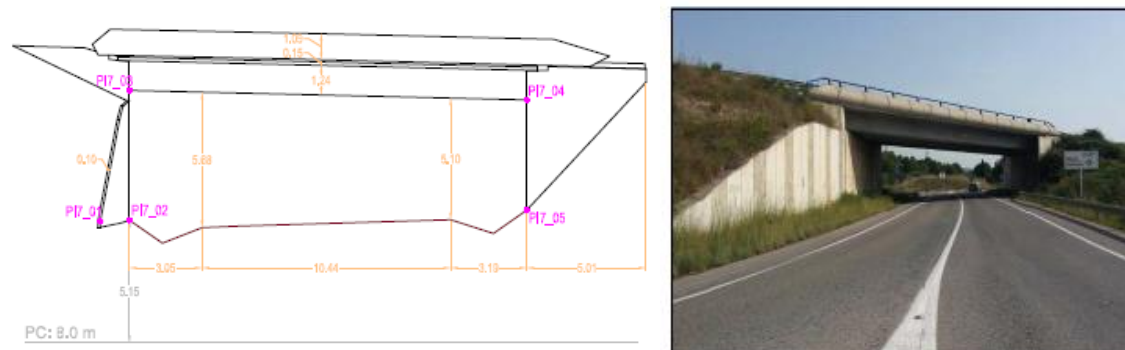
De acuerdo con esta información, la estructura existente es un viaducto de un vano único de 28,84 m de luz y 42º de esviaje. El ancho del tablero es variable, con un valor máximo de 16,82 m e incluye un sobre-ancho para una futura ampliación de un tercer carril en dirección Barcelona.

El tablero está constituido por tres vigas prefabricadas de tipo artesa de 1,40 m de canto mínimo, separadas 5,60 m entre ejes, y por una losa de hormigón armado de 25 cm de espesor. Las almas de las vigas tienen altura diferente para absorber el peralte del tablero, que es del 6,50%.

Los estribos, dispuestos en paralelo a la carretera T-202, son cerrados y están constituidos por un muro frontal de 1,10 m de espesor y aletas en vuelta. La cimentación del estribo E-2 es profunda mediante pilotes de 1 m de diámetro, mientras que la cimentación del estribo E-1 combina una zapata en la mitad norte de la cimentación con un encepado con pilotes también de 1 m en la otra mitad de la cimentación.

En prolongación de los estribos existen unos muros prefabricados, acompañando las tierras del terraplén tanto en el lado sur del estribo E-1 como en el lado norte del estribo E-2.

Se adjunta a continuación la información recogida en el levantamiento taquimétrico realizado en esta estructura. La información completa se recoge en el Apéndice 1.3 de este documento.

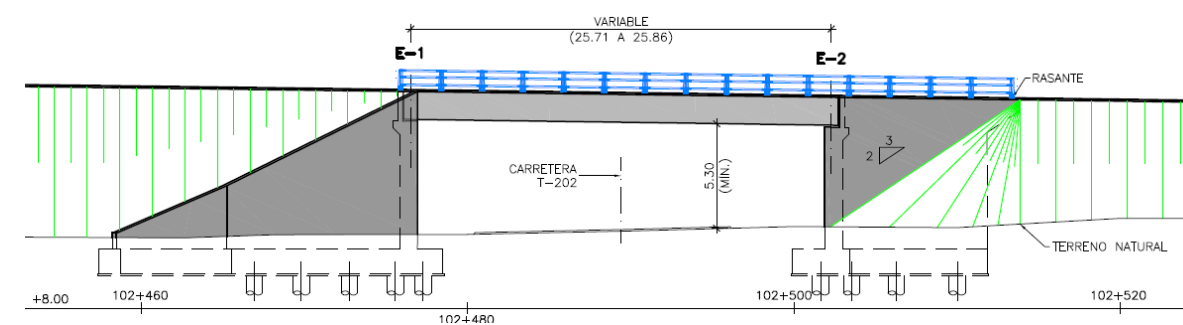


Vista calzada dirección Barcelona

Vista calzada dirección Tarragona

De acuerdo a esta información, el gálibo mínimo que proporciona la estructura existente es 5,10 m y se localiza en su borde sur.

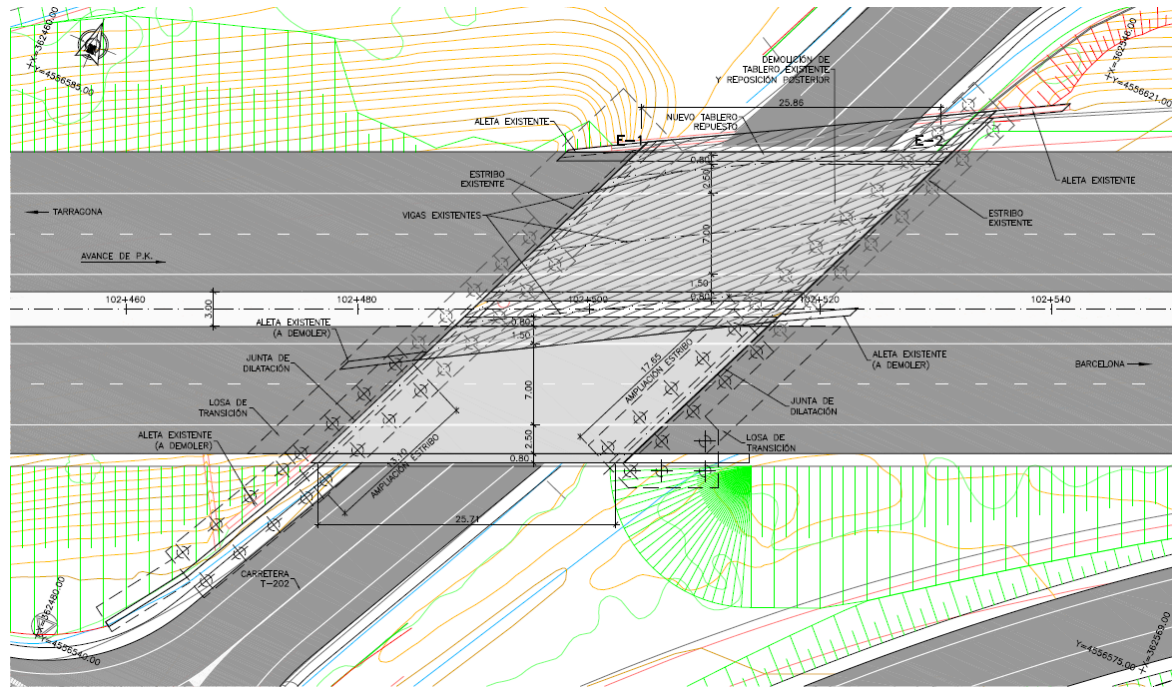
La nueva estructura queda condicionada por el trazado final de la autovía A-7, que se duplica por el lado derecho de la carretera existente y discurre sobre la carretera T-202 según una alineación recta en planta que modifica ligeramente el esviaje de la intersección (de 42,67º a 47,78º).



Estructura E-4. Perfil longitudinal

La ley de peraltes se adapta a la modificación en planta, pasando de un peralte del 6,50% a un bombeo del 2,00% en cada calzada. Como consecuencia, se produce un aumento de rasante de hasta 75 cm en el borde derecho de la estructura existente. Esta importante variación de rasante, que además mejora las condiciones de gálibo, no se puede absorber con un aumento de espesor del pavimento, por lo que se plantea la sustitución del tablero existente. En cambio, dado que no se modifica la carretera T-202, se mantienen los estribos existentes.

Con todo estos condicionantes, la solución más adecuada para la nueva estructura, tanto técnica como económicamente, corresponde a la de un puente de características similares al actual, que aproveche la subestructura existente y reemplace el tablero por otro cuya geometría se adapte a los condicionantes del trazado proyectado.

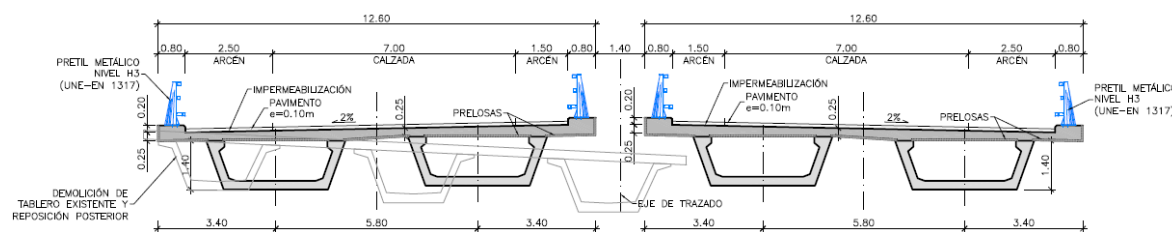

Estructura E-4. Planta

Para ello, se ha optado por tableros independientes para cada calzada, adaptándose a los peraltes de signo diferente en cada una de ellas.

Cada uno de los tableros, de luz variable de 25,71 m a 25,86 m, tiene una anchura de 12,60 m que aloja una calzada de 7,00 m, un arcén interior de 1,50 m, un arcén exterior de 2,50 m y dos pretilas metálicas de 0,80 m de ancho a cada lado.

Estructuralmente, están constituidos por dos vigas prefabricadas pretensadas de sección tipo artesa de 1,40 m de canto y una losa de hormigón armado de 0,25 m de espesor mínimo, ejecutada sobre prelosas también prefabricadas.

Los nuevos estribos mantienen la alineación de los existentes, prolongándose una longitud aproximada de 13,10 m en el estribo E-1 y de 17,65 m en el estribo E-2, para permitir el apoyo del nuevo tablero proyectado para la calzada derecha de la autovía. La diferencia en la longitud de la ampliación de los estribos se debe a la modificación en el esviaje del cruce.


Estructura E-4. Sección tipo

Dado que el tablero derecho apoya parcialmente en los estribos existentes, es necesario conectar estos elementos con los de nueva ejecución para evitar movimientos diferenciales que afecten al comportamiento de la estructura.

La ampliación de los estribos mantiene la tipología de los existentes. Son del tipo cerrado y están constituidos por un muro frontal con cimentación profunda mediante pilotes. La aleta del estribo E-1 se dispone en prolongación del muro frontal, mientras que en el estribo E-2 se dispone en vuelta.

Sobre los estribos existentes es necesario proyectar las siguientes actuaciones que materializan el nuevo trazado:

- Recrecido de los muretes de guarda para alcanzar la rasante proyectada.
- Modificación de la pendiente transversal de la meseta de apoyo de las vigas para formalizar el bombeo de la sección transversal de la autovía.
- Demolición de la parte de la losa de transición bajo la nueva calzada derecha (dirección Barcelona). De esta forma, la parte no demolida de la losa mantiene su funcionalidad bajo la calzada izquierda (dirección Tarragona) y se facilita la ejecución de una nueva losa de transición en la calzada derecha.
- Demolición del muro situado junto al borde derecho del estribo E-1 existente, ya que su posición interfiere con la prolongación del citado estribo. Además las aletas en vuelta de este margen se demuelen para mejorar las condiciones de compactación del trasdós de la ampliación de los estribos.
- Demolición parcial de la coronación de las aletas existentes en la calzada izquierda (dirección Tarragona), para aumentar su anchura de modo que sea compatible con el anclaje de un pretil de nivel de contención H3.

El tablero apoya sobre los estribos mediante aparatos de apoyo de neopreno zunchado. La estructura se completa con los diferentes acabados formados por la impermeabilización del tablero, las juntas de dilatación en estribos y los sumideros de tablero.

La necesidad de mantener el tráfico de la carretera T-202 durante la ejecución de la ampliación ha sido uno de los condicionantes fundamentales en la adopción de la tipología del nuevo tablero. Las vigas prefabricadas propuestas se pueden colocar mediante grúa automóvil reduciendo el plazo de ejecución y sin necesidad de reducir el gálibo vertical del vial inferior como sucedería con una solución in situ ejecutada sobre cimbra porticada. Al contar con dos tableros independientes por cada calzada se reducen las afecciones al tráfico de la actual N-340, ya que se pueden ejecutar en fases distintas pasando los tráficos de un tablero al otro.

13.1.1.5. Estructura E-5

El trazado de la nueva autovía A-7 cruza sobre la riera del río Gaià entre los pp.kk. 102+903 y 102+952 por medio de la estructura E-5.

Su ubicación coincide con un puente existente en la carretera actual N-340, que se corresponde con la estructura O.F. 12+8 del “Proyecto de Liquidación de la Variante Conjunta de Altafulla y Torredembarra”, cuyos planos se adjuntan en el Apéndice 2.6 de este Anejo.

De acuerdo a esta información, la estructura existente consiste en un viaducto de tres vanos de 50 m de longitud, distribuida en un vano central de 30 m y dos vanos laterales de 10,00 m y que presenta un esviaje de unos 40°.

El ancho del tablero existente es variable entre 18,90 m y 19,40 m y dispone de un sobre-ancho para una futura ampliación de un tercer carril en el lado sur (dirección Barcelona).

El tablero está constituido por tres vigas prefabricadas de sección tipo artesa de 1,40 m de canto, con una separación de 7,05 m entre ejes, y una losa de hormigón armado de 30 cm de espesor.

Las pilas son prefabricadas, de sección cuadrada de 1 m de lado y achaflanada en las esquinas. Cuentan con un cabecero trapezoidal de 1,00 m de canto, que permite aumentar las dimensiones en coronación hasta 2,22 x 1,30 m para alojar los aparatos de apoyo. La cimentación es profunda mediante encepados individuales por pila, de dimensiones 5,00 m x 2,20 m x 1,50 m, con dos pilotes de 1,00 m de diámetro cada uno y unidos transversalmente mediante vigas de cimentación de 1,20 m de ancho y 1,50 m de canto.

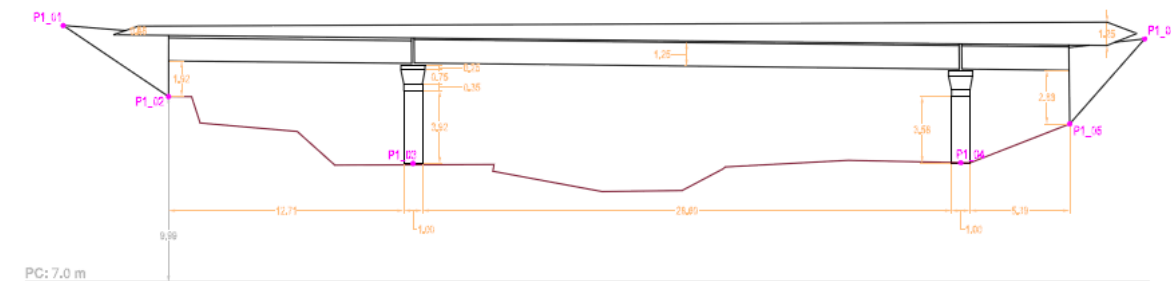
La conexión entre pilas y encepados se realizó mediante vainas dispuestas en la cimentación en las cuales se materializó el solape de la armadura longitudinal de las pilas con mortero sin retracción.

Los estribos son cerrados, formados por un muro frontal de 0,80 m de espesor y aletas en vuelta, con cimentación profunda mediante pilotes de 1,00 m de diámetro.

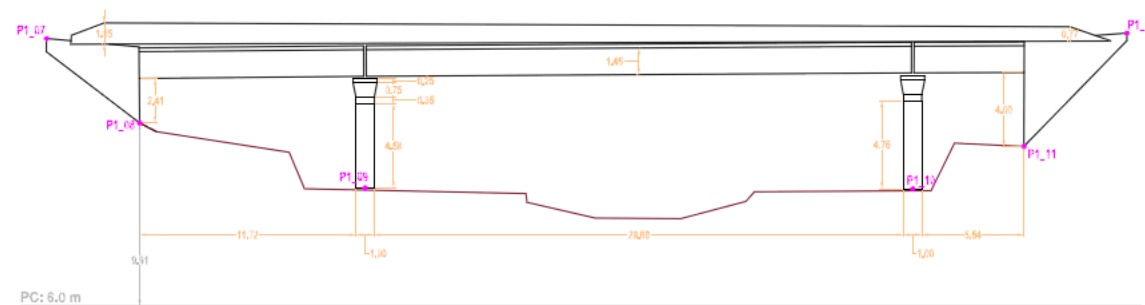
Se adjunta a continuación la información recogida en el levantamiento taquimétrico realizado en esta estructura. La información completa se recoge en el Apéndice 1.4 de este documento.



Vista calzada dirección Barcelona



Vista calzada dirección Tarragona



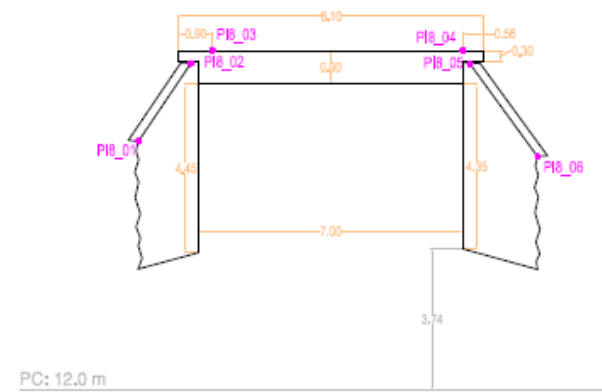
13.1.1.6. Estructura E-6

Se trata de la ampliación de un paso inferior situado en el P.K. 103+231 del nuevo trazado, que permite la reposición de un camino asfaltado bajo la autovía A-7. Según la denominación del "Proyecto de Liquidación de la Variante Conjunta de Altafulla y Torredembarra" este paso inferior corresponde a la estructura O.F. 13+0, cuyos planos se adjuntan en el Apéndice 2.7 de este Anejo.

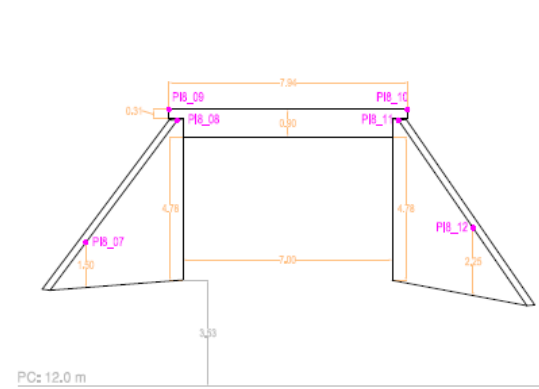
De acuerdo con esta información, el paso existente consiste en un cajón de hormigón armado con dimensiones interiores de 7,00 m en horizontal y 5,00 m en vertical y tiene una longitud de 22,35 m. El espesor de hastiales es de 0,50 m, mientras que la losa de cimentación y el dintel tienen un espesor de 0,60 m.

Sobre el dintel, el recubrimiento máximo de tierras es de unos 3,00 m. Las aletas se diseñaron con un pequeño esviaje respecto al camino. Éstas consisten en muros en ménsula de hormigón armado de altura variable con cimentación directa mediante zapatas.

Se adjunta a continuación la información recogida en el levantamiento taquimétrico realizado en esta estructura. La información completa se recoge en el Apéndice 1.5 de este documento.



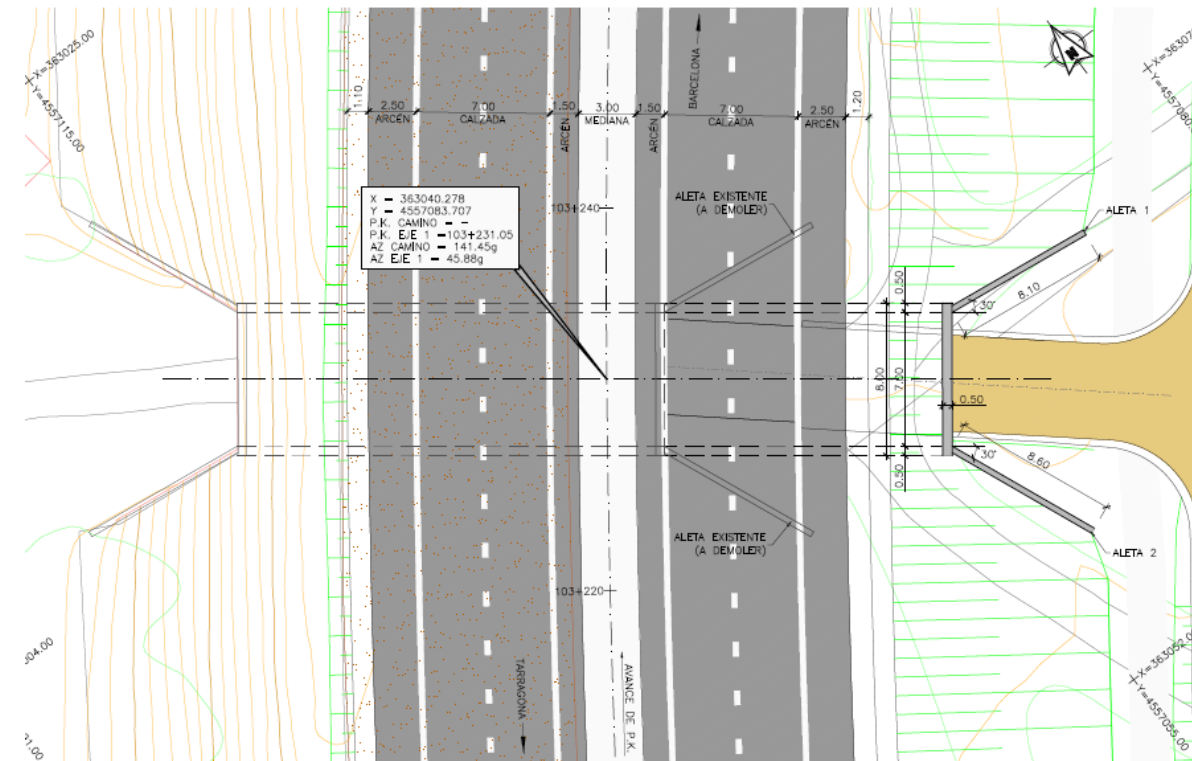
Embocadura calzada derecha dirección Barcelona



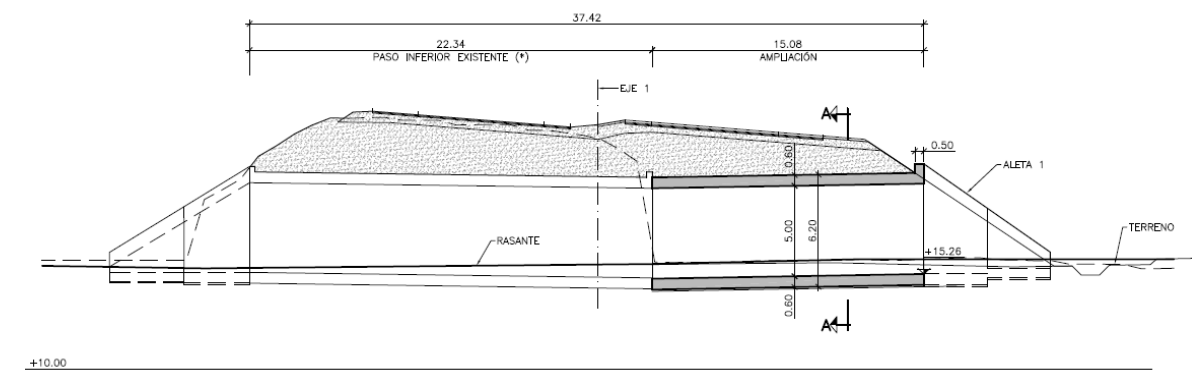
Embocadura calzada izquierda dirección Tarragona

De acuerdo con esta información, el gálibo mínimo que proporciona la estructura existente es de 4,35 m y se localiza en la embocadura sur.

El trazado proyectado requiere una ampliación del paso inferior de 15,08 m de longitud para alojar la calzada derecha (dirección Barcelona) de la autovía A-7.

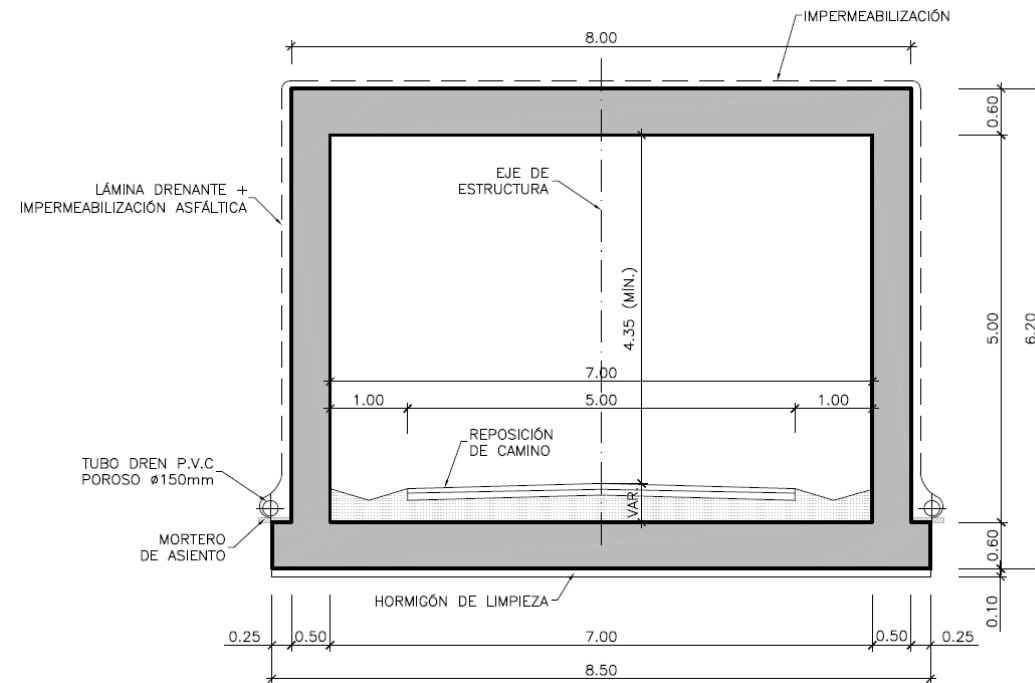


Estructura E-6. Planta



Estructura E-6. Alzado longitudinal

La solución más adecuada consiste en mantener sus dimensiones y tipología. Partiendo de los datos del levantamiento taquimétrico, se ha adoptado un ancho interior de 7,00 m y una altura de 5,00 m en la ampliación. Con este valor, se mantiene el gálibo mínimo de 4,35 m de la estructura existente. El espesor de los hastiales es de 0,50 m y el de las losas inferior y superior de 0,60 m.



Estructura E-6. Sección tipo

La ampliación se separará de la estructura existente por medio de una junta consistente en una plancha de poliestireno expandido de 2 cm de espesor, sellada por ambos lados con masilla de poliuretano.

Se dispone un sistema de impermeabilización y drenaje para asegurar un buen mantenimiento y para evitar empujes hidrostáticos en los muros formado por los siguientes elementos:

- Pintura impermeabilizante en las superficies en contacto con el terreno (excepto en las cimentaciones).
- Lámina drenante geocompuesta en el trasdós de los hastiales.
- Tubo dren de P.V.C. en el arranque del trasdós de hastiales que conduce el agua al sistema de drenaje general.

Debido al importante recubrimiento de tierras sobre el cajón no es necesario disponer losas de transición.

Para ejecutar la ampliación será necesario demoler las aletas de la embocadura sur, protegiendo los terraplenes mediante unas pantallas provisionales de tablestacas para reducir las afecciones al tráfico de la carretera actual. Tras su demolición, se procederá a ejecutar el nuevo cajón y sus correspondientes aletas, consistentes en muros ménsula de hormigón armado de altura variable, diseñadas con un ángulo de 30º con el eje inferior para evitar una sensación de encajonamiento.

13.1.1.7. Estructura E-7

La estructura E-7 es un paso superior perteneciente al enlace de Altafulla que se sitúa en el P.K. 104+366 de la nueva autovía. Aunque el enlace existente queda fuera de servicio, se mantiene la estructura de cruce para habilitar la continuidad de los caminos.

El nuevo paso superior reemplaza a la estructura existente sobre la carretera actual N-340, que está constituida por dos estribos cerrados y un vano único de 22,30 m de luz. El tablero existente consiste en una losa aligerada de hormigón postesado y sección trapezoidal de 1,00 m de canto sin voladizos. Ambos estribos existentes cuentan con cimentación directa y aletas en vuelta.



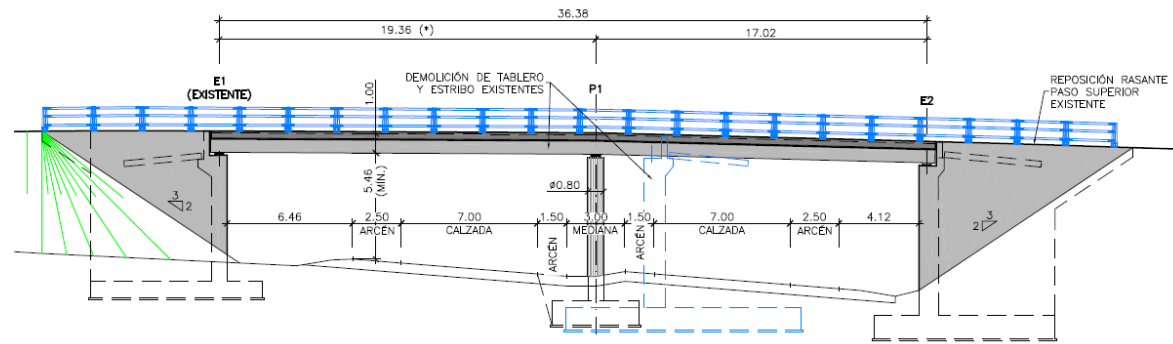
Estructura E-7. Paso superior existente a reponer.

Si bien la estructura existente se diseñó teniendo en cuenta una futura ampliación de tercer carril en dirección Barcelona, la plataforma de la autovía proyectada no es compatible con misma y precisa la demolición del estribo norte, que queda situado sobre la calzada izquierda de la nueva autovía (dirección Tarragona). La ubicación del nuevo estribo norte proporciona una longitud total del nuevo tablero de 36,38 m que no se puede resolver sin apoyo en mediana:

- Para un vano único de 36,38 m se precisa un canto mínimo de 1,65 m (esbeltez 1/22) que reduce el gálibo actual en 0,65 m.
- Como alternativa para satisfacer un gálibo mínimo de 5,30 m sería necesario elevar la rasante del vial superior actuando sobre las dos glorietas existentes que quedan fuera de servicio.

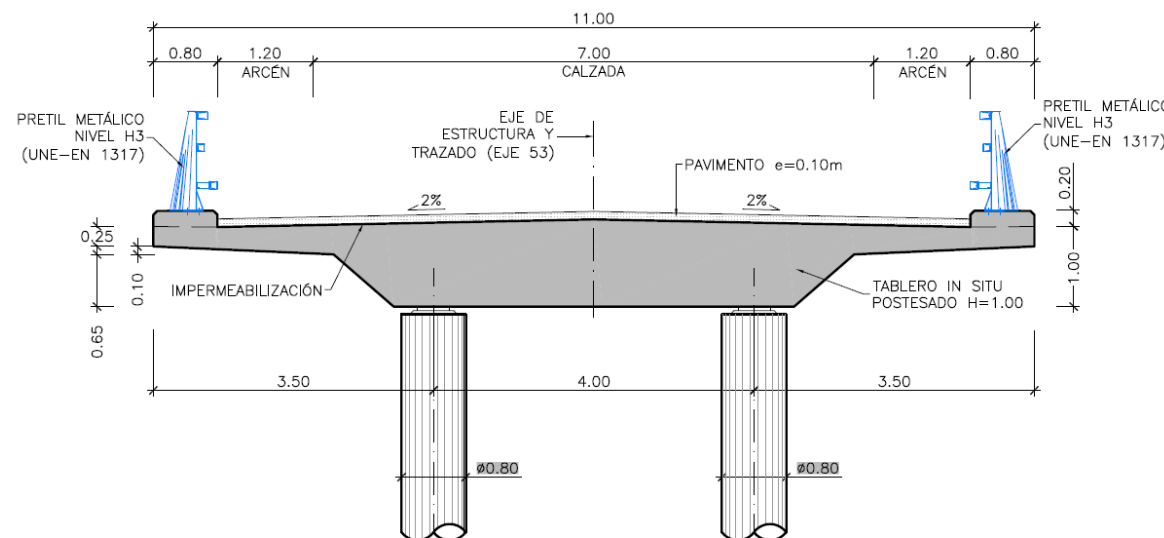
En consecuencia, se proyecta una nueva pila central en el eje de la mediana, retranqueada unos 3,00 m respecto al eje de apoyo del tablero existente (en el estribo a demoler). Este desplazamiento del eje de apoyo del tablero postesado, que reduce la luz de cálculo a unos 19 m, no se adapta al trazado de la armadura activa existente y, por tanto, impide el aprovechamiento del mismo, que debe ser también objeto de demolición.

El nuevo paso superior, que reemplaza al existente, tiene dos vanos de luces 19,36 – 17,02 m con una pila central en la mediana de la futura autovía. Por un lado, se apoya en el estribo sur existente (calzada derecha dirección Barcelona) y, por otro en un estribo de nueva construcción junto a la cuneta de la calzada izquierda dirección Tarragona.



Estructura E-7. Alzado longitudinal

Como tipología estructural del nuevo tablero se ha optado por una losa maciza postesada de 1,00 m de canto (como el actual), frente a una solución prefabricada mediante dos vigas artesas que requiere un canto mínimo de 1,20 m (relación canto/luz de valor 1/16). Este canto proporciona un gálibo mínimo de 5,20 m que resulta insuficiente, por lo que se mantiene la tipología del tablero existente.



Estructura E-7. Sección por pila

El ancho del tablero proyectado es de 11 m y se distribuye en una calzada de 7,00 m, dos arcenes de 1,20 m y sendos pretiles metálicos que ocupan un espacio de 0,80 m a cada lado del tablero. Con el objeto de disponer pretiles de nivel de contención H3 y conservar la anchura del estribo existente que se mantiene, es necesario modificar la distribución de la plataforma, reduciendo el ancho de arcenes de 1,50 m a 1,20 m y aumentando el ancho ocupado por las barreras de 0,50 a 0,80 m.

Estructuralmente, el tablero está formado por una losa maciza postesada de 1,00 m de canto, cuyo núcleo tiene una anchura inferior de 5,00 m y dos voladizos laterales de 3,00 m. El canto mínimo en el extremo es de 0,25 m. Esta sección se proyecta con un bombeo transversal del 2%.

La pila está constituida por dos fustes circulares de 0,80 m de diámetro y el estribo de nueva construcción es cerrado con aletas en vuelta que evitan el derrame de tierras sobre la plataforma de la calzada dirección Tarragona.

La cimentación de la pila y del estribo de nueva ejecución se ha planteado directa mediante zapatas al igual que la definida en el "Proyecto liquidación de la variante conjunta de Altafulla y Torredembarra".

En cuanto a las aletas existentes en el estribo E-1, se prevé la demolición parcial de su coronación para aumentar su ancho, de forma que permita el anclaje de un pretil de nivel de contención H3.

El proceso constructivo propuesto requiere el montaje de un cimbra porticada sobre la calzada actual, tanto para la demolición del tablero existente (mediante cortes con disco y desmontaje con grúas automóviles) como para la ejecución del nuevo tablero. De forma simplificada, la etapas del proceso constructivo son las siguientes:

- i. Instalación de cimbra porticada sobre calzada actual. En las fases iniciales esta cimbra funciona como protección durante la demolición del tablero existente.
- ii. Demolición del tablero y del estribo norte.
- iii. Ejecución de cimentaciones de pila central y nuevo estribo norte.
- iv. Encofrado, ferrallado y hormigonado de los alzados de pila y estribo norte.
- v. Instalación de cimbra cuajada en el vano norte y relleno de trasdós de estribo norte.
- vi. Encofrado, montaje de armaduras activa y pasiva y hormigonado de la losa de tablero.
- vii. Tesado de las armaduras activas una vez alcanza la resistencia mínima requerida.
- viii. Retirada de cimbras.
- ix. Ejecución de acabados: pretiles, pavimento y juntas de dilatación.
- x. Prueba de carga

13.1.1.8. Estructura E-8

La estructura E-8 permite el cruce del ramal de conexión directa a la autopista AP-7 (eje 63) sobre el tronco (eje 1) en el P.K. 105+168.

La intersección de ambas vías se produce bajo un ángulo aproximado de 20°. En planta, el paso superior se sitúa en una sucesión de alineaciones curvas, compuestas por dos curvas de radio 600 m y 250 m, unidas por una clotoide de parámetro A=220 m. Sobre la estructura se produce una transición de peralte, cambiando el signo de -5,05% a +7,00%.

En alzado, el cruce se localiza en un acuerdo vertical convexo de 1.085 de parámetro que une una rampa de 3,80 % con una pendiente de 6,50%. La rasante alcanza una altura máxima sobre la autovía de unos 8,50 m.

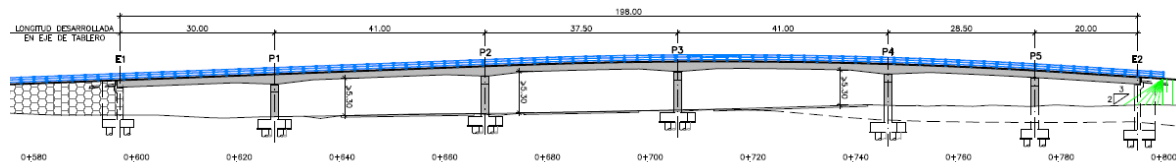
Esta geometría condiciona la solución de la estructura ya que, para respetar el gálibo admisible es necesario disponer apoyos intermedios, no resultando factible salvar todo el tronco de la autovía con un único vano. Por esta razón, se han considerado las siguientes opciones:

- Pérgola con apoyos alineados a lo largo del tronco de la autovía y de las vías colectoras. Para reducir las afecciones al tráfico durante la ejecución de la estructura, el tablero estará formado por vigas prefabricadas. Asimismo, los apoyos entre calzadas deberán cimentarse mediante una alineación de pilotes, de acuerdo con las recomendaciones preliminares del Anejo nº12 y para minimizar la ocupación en planta y la afección al tráfico.
- Paso superior con pilas intermedias en la mediana del tronco de la autovía y en las tercianas con las vías colectoras. Análogamente a la solución anterior, se opta por una cimentación profunda en los apoyos intermedios entre calzadas y por tableros prefabricados formados por vigas pretensadas o elementos mixtos.

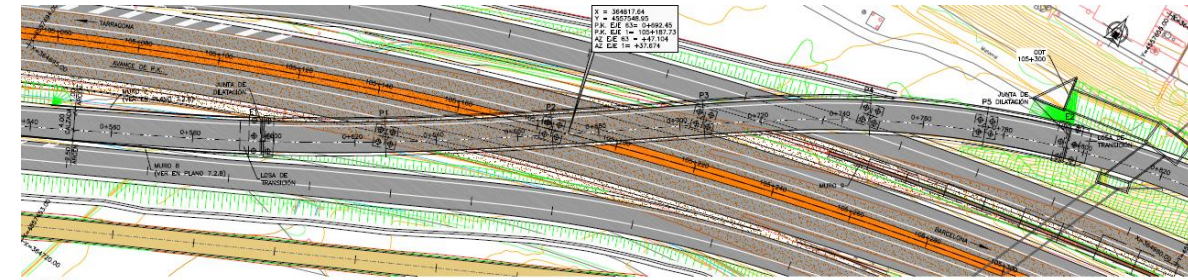
Debido al acusado ángulo de la intersección, la pérgola planteada en la primera solución requiere una longitud de unos 200 m. Esta dimensión, junto al elevado número de pilotes necesarios para la cimentación de las pilas intermedias y de los estribos, conduce a una solución menos competitiva que la de paso superior (mayor presupuesto).

Dentro de esta segunda opción, las condiciones de trazado (planta con curva y contra-curva y cambio de signo de peraltes) son poco compatibles con una solución prefabricada de hormigón que, además, requiere mayor canto que una tipología mixta en igualdad de condiciones (para mantener el gálibo vertical habría que elevar la rasante y por tanto incrementar la altura de los muros de la rampa de acceso –muros 7 y 8-).

En estas condiciones se propone un paso superior mixto de 198,00 m de longitud, distribuidos en seis vanos de luces 30,00 - 41,00 - 37,50 - 41,00 - 28,50 - 20,0 m. La sección transversal tiene una anchura total de 9,10 m, compuesta por una calzada de 4,00 m, un arcén exterior de 2,50 m, un arcén interior de 1,00 m y dos pretilos de nivel de contención H3 que ocupan 0,80 m a cada lado del tablero.

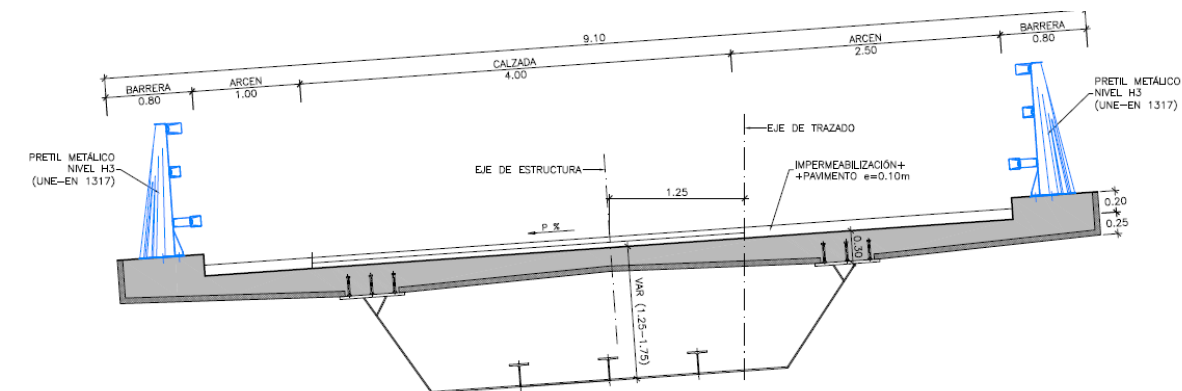


Estructura E-8. Alzado



Estructura E-8. Planta

El tablero es una estructura mixta de canto variable entre 1,25 m en centro de vano y 1,75 m sobre las pilas P1, P2, P3 y P4. La variación de canto se produce mediante acartelamientos de 8 m de longitud. El vano más próximo al estribo 2, de 20 m de longitud, se diseña con un canto constante de 1,25 m. El tablero está constituido por un cajón metálico con dos almas inclinadas rematadas con sendas platabandas superiores en las que se dispone la conexión mediante pernos con la losa de hormigón armado. Esta losa, hormigonada sobre prelosas prefabricadas de celosía, cuenta con un espesor máximo de 0,30 m sobre las platabandas superiores del cajón que se reduce hasta 0,25 m en el centro de la sección y en el extremo del voladizo. En las secciones de negativos (sobre pilas) se dispone también una losa inferior de hormigón estructural conectada al cajón metálico (doble acción mixta).



Estructura E-8. Sección tipo

Dado que las pilas P2 y P3 se sitúan entre calzadas, es necesario minimizar sus dimensiones de forma que quede espacio suficiente para disponer las barreras de seguridad. Por esta razón, se ha optado por fustes de sección circular de 1,50 m diámetro con un dintel superior que permite el apoyo del cajón.

Asimismo, para minimizar la ocupación en planta de la cimentación de las pilas, y de acuerdo con las recomendaciones preliminares de cimentación incluidas en el Anejo nº12, se proyecta una cimentación profunda mediante encepados dispuestos sobre pilotes.

Los estribos son cerrados con aletas en vuelta que evitan el derrame de tierras sobre los viales próximos. La cimentación de ambos estribos es también profunda mediante pilotes. Para evitar la aparición de asientos en el trasdós de los estribos se disponen losas de transición que cuentan con

un espesor de 0,30 m, una longitud de 5,00 m y un ancho de 7,50 m coincidente con el ancho de la plataforma. Se disponen inclinadas con un 5% de pendiente, apoyadas sobre una ménsula del murete de guarda del estribo.

El estribo E-1 se completa con muros en vuelta en los dos márgenes del ramal directo (eje 63). El muro M-7 resuelve el desnivel entre el margen derecho del tronco y el citado eje 63 y el muro M-8 la diferencia de rasante con el eje 61.

El trasdós de ambos estribos y aletas está impermeabilizado y protegido con lámina drenante y tubos dren de recogida de aguas que conduce el agua al sistema de drenaje general.

Los apoyos del tablero se materializan con apoyos elastoméricos zunchados. El paso superior se completa con los diferentes acabados formados por la impermeabilización del tablero, las juntas de dilatación en los estribos y los sumideros que permiten la evacuación del agua de la calzada superior.

El proceso constructivo propuesto para este paso superior constará de las siguientes fases:

- Trabajos previos
- Ejecución de cimentaciones de pilas y estribos
- Encofrado, ferrallado y hormigonado de los alzados de pilas y estribos
- Montaje de los sucesivos tramos de estructura metálica, en horario nocturno y mediante grúa automóvil. Los tramos tendrán una longitud igual a la luz de un vano y un quinto del vano siguiente.
- Una vez finalizado el montaje del cajón metálico se procederá a la ejecución de las losas inferiores en las secciones de pilas.
- Colocación de las prelasas prefabricadas sobre el cajón metálico.
- Ferrallado y hormigonado de la losa superior del tablero.
- Ejecución de acabados (pavimento, juntas de dilatación y pretilas).

Este sistema constructivo es compatible con las soluciones al tráfico previstas. Los cortes de calzada completos se producirán únicamente durante las fases de montaje de la estructura metálica que, como se ha señalado, se realizarán en horario nocturno.

13.1.1.9. Estructura E-9

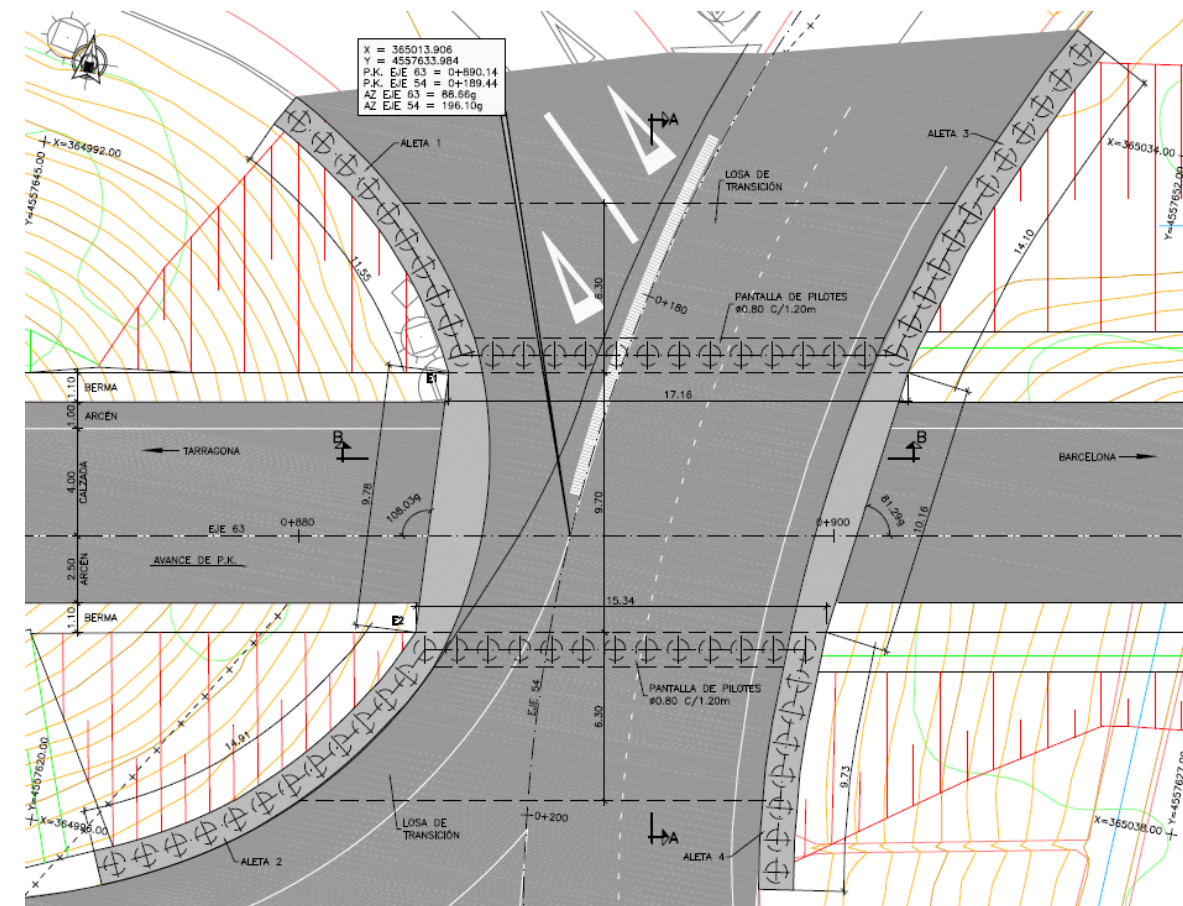
La estructura E-9, situada en el P.K. 0+890 del ramal de conexión directa a la autopista AP-7 (eje 63), resuelve el cruce de esta vía bajo la glorieta del Enlace 3 Torredembarra.

En el caso de esta estructura, su tipología está determinada por su proceso constructivo. Con el objeto de minimizar la ocupación en planta durante su ejecución, se ha optado por una solución de falso túnel constituida por una losa de hormigón armado de 0,70 m de espesor apoyada sobre dos

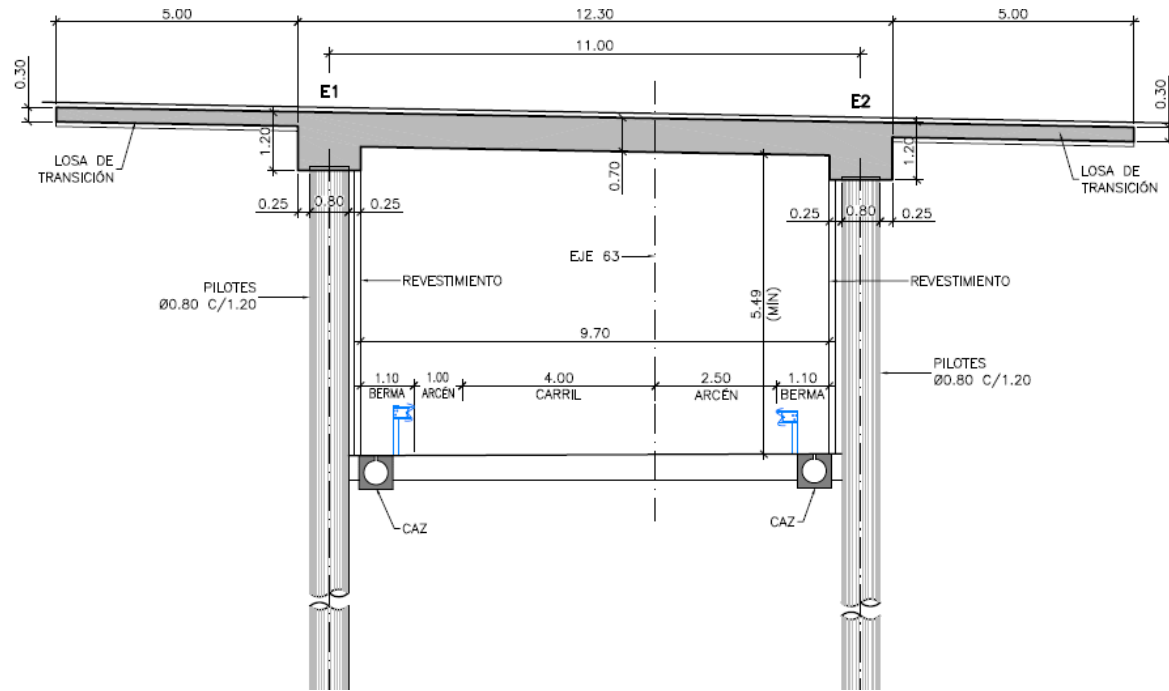
pantallas de pilotes. El hormigonado de la losa directamente sobre el terreno reduce considerablemente el plazo de construcción y, en consecuencia, minimiza las afecciones al tráfico.

La anchura del tablero es variable entre 15,34 y 17,16 m para alojar las plataformas de la glorieta y de la vía colectora eje 62 que confluyen sobre la estructura.

La separación entre pantallas es de 10,20 m para permitir el paso de la plataforma del ramal (carril de 4,00 m, arcén interior de 1,00 m, arcén exterior de 2,50 m y sendas bermas de 1,10 m), así como un resguardo de 0,25 m para disponer el revestimiento de las pantallas. Los pilotes, de 0,80 m de diámetro y dispuestos aproximadamente cada 1,20 m, se ejecutan desde la glorieta actual, a través del terreno compactado que conforma el acceso a la estructura existente de cruce sobre la carretera N-340.



Estructura E-9. Planta



Estructura E-9. Sección tipo

El tablero reproduce el trazado actual de la glorieta. Sobre la losa se dispone únicamente la capa de pavimento para garantizar el cumplimiento del gálibo admisible bajo la estructura, que tiene un valor mínimo de 5,49 m. En los dos extremos de la losa se disponen sendos petos de hormigón que permiten anclar el pretil de nivel de contención H3.

La conexión de la losa de hormigón en la pantalla de pilotes se materializa mediante una viga de 1,30 m de anchura y 1,20 m de canto, que funciona también como viga de coronación de los pilotes, arriostrados en cabeza por la propia losa de hormigón. A continuación de la viga de coronación se dispone una losa de transición de 5,00 m de longitud y 0,30 m de espesor, apoyada sobre el terraplén existente y ejecutada en continuidad de la losa principal.

El paso se completa con cuatro aletas dispuestas en vuelta, constituidas también por pantallas de pilotes del mismo diámetro y separación, unidas en cabeza por una viga de coronación de 1,30 m de anchura y 1,20 m de canto, sobre la que se disponen los correspondientes pretiles de contención H3.

Como acabados de la estructura se proyecta un gunitado de las pantallas de pilotes, con un espesor mínimo de 0,10 m, y un revestimiento de fábrica de ladrillo.

El sistema constructivo propuesto se puede resumir en las siguientes fases:

- Adecuación de la plataforma de la glorieta mediante desvíos provisionales, para liberar la zona de actuación
- Ejecución de las pantallas de pilotes, desde la plataforma de la calzada desviada

- Construcción de la losa superior, hormigonando directamente contra el terreno (previo cajado para nivelación)
- Reposición del pavimento sobre la losa ejecutada y restitución del tráfico
- Excavación bajo la losa superior entre las pantallas de pilotes, para alojar ramal de conexión directa a la autopista AP-7
- Ejecución de acabados

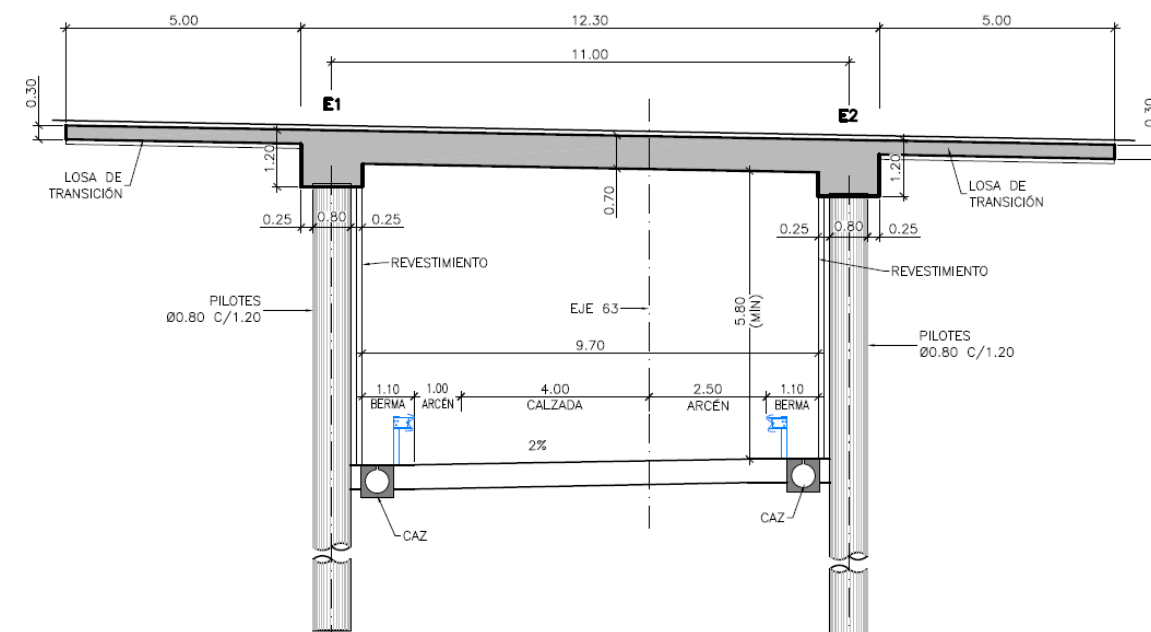
13.1.1.10. Estructura E-10

La estructura E-10 permite el cruce del ramal de conexión directa a la autopista AP-7 (eje 63) bajo la glorieta del Enlace 3 Torredembarra en el P.K. 1+006 del eje 63.

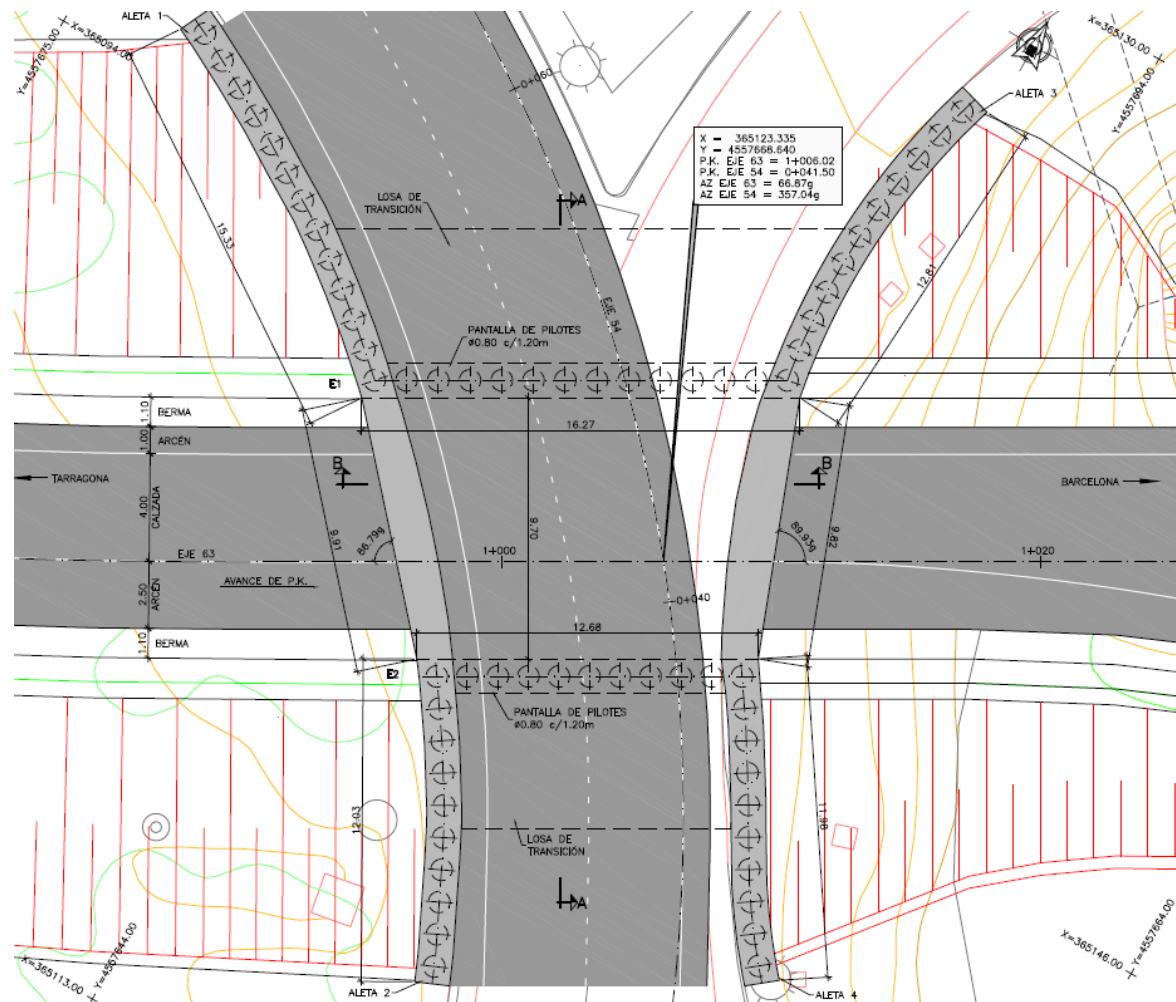
Se trata de una estructura análoga a la E-9 que se proyecta con la misma tipología estructural. Está constituida por una losa de hormigón armado apoyada sobre dos pantallas de pilotes, arriostrados en coronación por la propia losa.

En esta estructura, la anchura del tablero varía entre 12,68 y 16,27 m para alojar las plataformas de la glorieta y del ramal de enlace con la calzada izquierda dirección Tarragona de la autovía A-7 que confluyen sobre la estructura.

Como en la estructura E-9, el gálibo horizontal permite el paso de la plataforma del ramal (carril de 4,00 m, arcén interior de 1,00 m, arcén exterior de 2,50 m y bermas de 1,10 m), así como un resguardo de 0,25 m para disponer el revestimiento de las pantallas, con una separación total de 10,20 m.



Estructura E-10. Sección tipo



Estructura E-10. Planta

El tablero, que tiene 0,70 m de canto, reproduce el trazado actual de la glorieta. Sobre esta losa se dispone únicamente la capa de pavimento para garantizar el cumplimiento del gálibo admisible bajo la estructura (que tiene un valor mínimo de 5,80 m). En los dos extremos de la losa se disponen sendos petos de hormigón para el anclaje del pretil de nivel de contención H3.

A continuación de la viga de atado de los pilotes se proyecta una losa de transición de 5,00 m de longitud y 0,30 m de espesor, apoyada sobre el terraplén existente y ejecutada en continuidad de la losa principal. Las aletas mantienen la solución de la estructura E-9, es decir, son pilotes de 0,80 m de diámetro dispuestos cada 1,20 m y unidos en cabeza por una viga de coronación de 1,30 m de anchura y 1,20 m de canto.

Como acabados de la estructura se proyecta un gunitado de las pantallas de pilotes, con un espesor mínimo de 0,10 m, y un revestimiento de fábrica de ladrillo.

El proceso constructivo propuesto coincide con el descrito para la estructura E-9.

13.1.1.11. Muros

13.1.1.11.1. Muro M-1

Este muro se proyecta en el margen derecho del tronco de la autovía A-7 (eje 1) y del ramal de salida al sur del Enlace 1 (eje 20). Tiene 255,95 m de longitud, transcurriendo los 65,75 m iniciales entre los pp.kk. 100+148 y 100+214 del eje 1 y los 190,20 m finales entre los pp.kk 0+000 y 0+190 del eje 20.

Este muro permite la ampliación de la plataforma existente para alojar el ramal de salida al sur del Enlace 1. Se sitúa en el borde del arcén, conteniendo el derrame de tierras sobre la vía de servicio existente.

Está constituido por 25 módulos de 10,00 m de longitud y un módulo de 5,95 m con alturas variables entre 3,00 m y 5,20 m. Todos ellos se proyectan como muros en ménsula de hormigón armado con cimentación directa.

Al estar el muro en el borde del arcén exterior del vial es necesario colocar un pretil de nivel de contención H3. La coronación de estos muros tiene un espesor de 0,80 m para materializar el anclaje de dicho pretil.

13.1.1.11.2. Muro M-2

Este muro se divide en dos tramos:

- El primero se proyecta en el margen izquierdo del eje 1, entre los pp.kk. 100+490 y 100+602, conectando al final con el paso superior existente estructura E-1A. Se proyecta para contener el derrame de tierras del ramal de acceso a la autovía A-7 al norte del Enlace 1 (eje 26).

Tiene 113,75 m de longitud y altura variable entre 1,12 m y 7,34 m. Se divide en 10 módulos de 10 m cada uno y un último módulo de 13,80 m, todos ellos muros en ménsula de hormigón armado con cimentación directa.

Para la ejecución del tramo próximo a la glorieta del Enlace 1, se proyecta una contención provisional consistente en una pantalla de micropilotes en prolongación de la aleta del paso superior existente. De esta forma se minimiza la afección al tráfico durante la construcción.

- El segundo tramo consiste en un muro pantalla de pilotes, que conecta al inicio con el paso superior existente E-1A, en el P.K. 100+614, y finaliza en el P.K. 100+630. Este muro se plantea por la necesidad de contener el derrame de tierras producido en el interior de la glorieta del Enlace 1 tras la ampliación del tronco de la autovía.

La longitud total es de 16,18 m y la altura libre variable de 1,46 m a 4,31 m. Se ejecutarán pilotes de 0,80 m de diámetro con una separación de 1,00 m, rematados con una viga de coronación de 1,00 m de canto y 1,30 de ancho. La tipología escogida implica una menor

interferencia con la glorieta del enlace que la exigida por un muro en ménsula convencional, minimizando por tanto la afección al tráfico.

13.1.1.11.3. Muro M-3

Al igual que el muro M-2, consta de dos tramos:

- El primer tramo consiste en un muro pantalla de pilotes, proyectándose en el margen izquierdo del eje 1 entre los pp.kk. 100+659 y 100+676 y conectando al final con el paso superior existente estructura E-1B. Este muro se plantea por la necesidad de contener el derrame de tierras producido en el interior de la glorieta del Enlace 1 tras la ampliación del tronco de la autovía, análogamente a lo que ocurre con el muro M-2.

La longitud total es de 16,46 m y la altura libre variable de 1,71 m a 4,14 m. Se ejecutarán pilotes de 0,80 m de diámetro con una separación de 1,00 m, rematados con una viga de coronación de 1,00 m de canto y 1,30 de ancho.

- El segundo tramo se proyecta en el margen izquierdo del eje 1 entre los pp.kk. 100+688 y 100+950, conectando en su sección inicial con el paso superior existente E-1B. Se proyecta para contener el derrame de tierras del ramal de salida de la autovía A-7 al norte del Enlace 1 (eje 22).

Tiene 257,72 m de longitud y está dividido en 25 módulos de 10 m, un módulo inicial de 11,56 m y un último módulo de 6,16 m. La altura varía entre 1,40 m y 8,90 m, definiéndose una sección tipo de muro en ménsula de hormigón armado con cimentación directa. La coronación del muro cuenta con un ancho de 0,80 m en los 18 módulos finales para anclar un pretil de nivel de contención H3, ya que este tramo se sitúa en el borde del arcén del vial superior.

13.1.1.11.4. Muro M-4

Este muro se proyecta en el margen derecho del tronco de la autovía A-7 (eje 1), entre ésta y el ramal de entrada dirección Barcelona del Enlace 1 (eje 21).

Se sitúa en prolongación al estribo sur de la estructura E-1B, correspondiente a la ampliación que se realiza del paso superior existente denominado O.F. 10+5 en el "Proyecto de Liquidación de la Variante Conjunta de Altafulla y Torredembarra".

Actualmente existe un muro en prolongación al estribo sur del paso superior O.F. 10+5 cuyo tramo inicial es incompatible con la ampliación de la calzada. Por ello se plantea su demolición y la construcción de un nuevo muro en ménsula con cimentación directa entre los pp.kk. 100+691 y 100+760. A partir de aquí el trazado se ajusta para aprovechar el muro existente hasta el P.K. 100+810, que se prolonga mediante otro tramo de muro de nueva construcción hasta el P.K. 100+877.

El tramo inicial está compuesto por 7 módulos, 6 de 10 m de longitud y un módulo inicial de 9,27 m, lo que supone una longitud total de 69,27 m. Las alturas varían de 5,70 m a 8,60 m. La coronación tiene un espesor de 0,80 m para materializar el anclaje de un pretil de nivel de contención H3.

El tramo final tiene una longitud total de 67,00 m, altura variable de 1,05 m a 2,10 m y espesor de 0,35 m.

13.1.1.11.5. Muro M-5

Este muro se proyecta en el margen derecho del tronco de la autovía A-7 (eje 1) y del ramal de salida al sur del Enlace 2 (eje 41). Tiene 60 m de longitud, transcurriendo entre los pp.kk. 0+040 y 0+100 del eje 41.

Este muro permite la ampliación de la plataforma existente para alojar el ramal de salida al sur del Enlace 2. Se sitúa en el borde del ramal, conteniendo el derrame de tierras sobre unas viviendas próximas a la traza.

Está constituido por 6 módulos de 10,00 m de longitud proyectados como muros en ménsula de hormigón armado y cimentación directa. Su altura es variable entre 1,00 m y 1,77 m.

Se dispone en toda la longitud del muro, anclada en coronación, una pantalla antirruído para proteger las viviendas existentes cercanas a la nueva autovía.

13.1.1.11.6. Muro M-6

Este muro se proyecta en el margen izquierdo del eje 1, entre los pp.kk. 102+040 y 102+119, conectando en su sección final con el paso inferior E-3, que es a su vez la ampliación de la estructura O.F. 11+9 (correspondiente al "Proyecto de Liquidación de la Variante Conjunta de Altafulla y Torredembarra"). Se proyecta para contener el derrame de tierras del ramal de salida de la autovía A-7 al Enlace 2 sobre un camino paralelo a la propia autovía (eje 93).

Tiene 79,97 m de longitud y está dividido en 7 módulos de 10 m y un último módulo de 9,97 m. La altura varía entre 2,85 m y 9,35 m, definiéndose una sección tipo de muro en ménsula de hormigón armado con cimentación directa.

13.1.1.11.7. Muro M-7

Este muro se proyecta en el margen derecho del eje 1, entre los pp.kk. 102+398 y 102+426. Se proyecta para contener el derrame de tierras producido por la ampliación del tronco sobre el margen derecho de la glorieta sur del Enlace 2 (eje 32).

El trazado en planta es circular, paralelo al margen exterior de la glorieta, con una longitud de 28,00 m. Está constituido por 2 módulos de 10,00 m y uno de 8,00 m de longitud, con alturas variables entre 1,23 m a 2,41 m. Se emplea una sección de muro en ménsula de hormigón armado con cimentación directa.

13.1.1.11.8. Muro M-8

Este muro se proyecta en el margen izquierdo del ramal de acceso a la autovía A-7 al sur del Enlace 2 (eje 42), entre los pp.kk. 0+086 y 0+197. Se diseña para contener el derrame de tierras, producido por la construcción de este ramal, sobre el camino que discurre paralelo (eje 81).

Está constituido por 9 módulos de 10,00 m de longitud, dos módulos de 5,00 m y uno inicial de 8,10 m, completando una longitud total de 108,10 m. Las alturas varían entre 1,22 m y 4,56 m, habiéndose definido una sección tipo en ménsula de hormigón armado con cimentación directa.

13.1.1.11.9. Muro M-9

Este muro se proyecta en el margen izquierdo del eje 63, entre los pp.kk. 0+545 y 0+594, y tiene una longitud total de 48,85 m. Se proyecta para contener el derrame de tierras de este ramal sobre el tronco de la autovía A-7 (eje 1).

De acuerdo con la información geotécnica preliminar las condiciones de cimentación conducen a un valor reducido de la tensión admisible, por lo que se ha optado por un muro de suelo reforzado. Su altura es variable entre 4,60 m y 7,64 m.

13.1.1.11.10. Muro M-10

Este muro se proyecta en el margen izquierdo del eje 61, entre los pp.kk. 0+230 y 0+304 para resolver el desnivel entre los ejes 61 y 63. Tiene una longitud de 74,31 m y es paralelo al muro M-9, habiéndose proyectado la misma tipología (muro de suelo reforzado).

La altura es variable entre 1,40 y 5,87 m.

13.1.1.11.11. Muro M-11

Este muro se proyecta en el margen izquierdo del tronco de la autovía A-7 (eje 1), entre los pp.kk. 105+230 y 105+375, conectando al final con el paso superior existente O.F. 15+2 (correspondiente al "Proyecto de Liquidación de la Variante Conjunta de Altafulla y Torredembarra"). Se proyecta para contener el derrame de tierras del ramal de acceso a la autovía A-7 sentido Tarragona desde el Enlace 3 (eje 62) sobre el tronco de la autovía.

Tiene 145,50 m de longitud y está dividido en 14 módulos de 10 m cada uno y un último módulo de 15,50 m. La altura varía entre 1,50 m y 7,50 m, definiéndose una sección tipo de muro en ménsula de hormigón armado con cimentación directa.

En una fase previa a la ejecución de este muro es necesario proceder a la demolición de la cimentación y alzado del muro existente en el margen izquierdo de la carretera actual. La duplicación de calzada para alojar la sección tipo de la autovía exige esta actuación y la reconstrucción posterior de este muro.

13.2. **NORMATIVA EMPLEADA**

Para la elaboración del proyecto se emplearán las normas y recomendaciones enumeradas a continuación. Se distingue entre documentos relativos a las acciones a considerar y documentos referentes a la resistencia de la estructura.

13.2.1.1. **Normas de acciones**

- "Instrucción sobre las acciones a considerar en el proyecto de puentes de carretera (IAP-11)". Ministerio de Fomento (Orden FOM/2842/2011 de 29 de septiembre).
- "Instrucción sobre las acciones a considerar en el proyecto de puentes de carretera (IAP-98)". Ministerio de Fomento (Orden 12 de febrero de 1998).
- "Norma de construcción sismorresistente: puentes. (NCSP-07)". Ministerio de Fomento (Real Decreto 637/2007 de 18 de mayo).

13.2.1.2. **Normas de construcción**

- "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)". Ministerio de la Presidencia (Real Decreto 1247/2008 de 18 de julio).
- "Instrucción de Acero Estructural (EAE)". Ministerio de la Presidencia (Real Decreto 751/2011 de 27 de mayo).

13.2.1.3. **Documentación técnica**

- Nota técnica sobre aparatos de apoyo para puentes de carretera. Ministerio de Obras Públicas, Transportes y Medio Ambiente. 1995.
- Recomendaciones para la realización de pruebas de carga de recepción en puentes de carretera. Ministerio de Fomento. 1999.
- Guía de cimentaciones en obras de carretera. Ministerio de Fomento. 2002.

13.3. BASES DE CÁLCULO

13.3.1. CRITERIOS DE SEGURIDAD

Para justificar la seguridad de las estructuras objeto de este Anejo y su aptitud en servicio, se utilizará el método de los estados límites.

Los estados límites se clasifican en:

- Estados Límites de Servicio
- Estados Límites Últimos
- Estado Límite de Durabilidad

13.3.1.1. Estados Límite de Servicio (E.L.S.)

Son aquellos tales que, si se sobrepasan, la estructura dejará de cumplir el cometido para el que fue proyectada por razones funcionales, de durabilidad, o de aspecto, sin que ello suponga el colapso de la misma.

En función del tipo de estructura, se deberán considerar los siguientes:

- ELS de fisuración que afecte a la durabilidad o estética de la estructura.
- ELS de deformación que afecte a la apariencia o funcionalidad de la obra, o que cause daño a elementos no estructurales.
- ELS de vibraciones que no sean aceptables para los usuarios de la estructura o que puedan afectar a su funcionalidad o provocar daños en elementos no estructurales.
- ELS de plastificaciones en zonas localizadas de la estructura que puedan provocar daños o deformaciones irreversibles.

13.3.1.2. Estados Límite Últimos (E.L.U.)

Son aquellos tales que, si se sobrepasan, se produce el agotamiento o colapso de la estructura o de una parte de ella.

En función del tipo de estructura, se deberán considerar los siguientes:

- ELU de equilibrio (EQU), por pérdida de estabilidad estática de una parte o del conjunto de la estructura, considerada como un cuerpo rígido.
- ELU de rotura (STR), por agotamiento resistente o deformación plástica excesiva.
- ELU de fatiga (FAT), relacionado con los daños que pueda sufrir una estructura o cualquiera de sus elementos como consecuencia de solicitaciones variables repetidas.

13.3.1.3. Estados Límite de Durabilidad

Se entiende por Estado Límite de Durabilidad el producido por las acciones físicas y químicas, diferentes a las cargas y acciones del análisis estructural, que pueden degradar las características del hormigón o de las armaduras hasta límites inaceptables.

13.3.2. VALORES CARACTERÍSTICOS DE LAS ACCIONES

Con carácter general se consideran los criterios especificados en la "Instrucción sobre las acciones a considerar en el proyecto de puentes de carretera (IAP-11)". Para alguna acción particular se consideran los criterios definidos en otras instrucciones o recomendaciones, enumeradas en el apartado 13.2.

13.3.2.1. Acciones permanentes

Se refiere a los pesos de los elementos que constituyen la obra, y se supone que actúan en todo momento, siendo constante en magnitud y posición. Están formadas por el peso propio y la carga muerta.

13.3.2.1.1. Peso propio

El peso propio se deduce de la geometría teórica de la estructura, considerando para la densidad los siguientes valores:

- | | |
|---------------------|------------------------|
| • Hormigón | 25 kN/m ³ |
| • Acero estructural | 78,5 kN/m ³ |

13.3.2.1.2. Cargas muertas

Son las debidas al peso de los elementos no resistentes que gravitan sobre los estructurales. En estas estructuras se consideran las siguientes:

- Pavimento: Para el cálculo se adopta una densidad de 23,0 kN/m³ y se consideran dos valores extremos:
 - Valor inferior: Se obtiene con el espesor teórico previsto en proyecto.
 - Valor superior: Se obtiene incrementando en un 50% el espesor teórico.
- Elementos de borde: La carga se obtiene a partir de la geometría de los elementos dispuestos en los extremos del tablero (pretilos e impostas).
- Peso del relleno sobre elementos de la estructura (cimentaciones, etc.). Se obtiene multiplicando el volumen de terreno que gravita sobre la superficie del elemento horizontal por el peso específico del terreno, para el que se considera un valor de 20 kN/m³.

13.3.2.2. Acciones permanentes de valor no constante
13.3.2.2.1. Pretensado

Las acciones producidas por el pretensado se valoran teniendo en cuenta la forma de introducción de las mismas y la posibilidad de deformación de la estructura.

En cada tendón, por medio del gato o del medio de tesado utilizado, se aplica una fuerza, denominada fuerza de tesado, que a la salida del anclaje, del lado del hormigón, toma el valor P_0 .

Según el artículo 20.2 de la EHE-08, la fuerza de tesado debe cumplir las siguientes limitaciones:

$$P_0 \leq 0,70 \cdot f_{p,max k}$$

$$P_0 \leq 0,85 \cdot f_{pk}$$

donde:

$f_{p,max k}$ Carga unitaria máxima característica

f_{pk} Límite elástico característico

De forma temporal, esta tensión podrá aumentarse hasta el menor de los valores siguientes:

$$P_0 \leq 0,80 \cdot f_{p,max k}$$

$$P_0 \leq 0,90 \cdot f_{pk}$$

En el caso de elementos pretensados con armadura pretesa o de elementos postesados en los que tanto el acero para las armaduras activas como el aplicador del pretensado, o en su caso el prefabricador, presenten un nivel de garantía adicional conforme al artículo 81 de la Instrucción EHE-08, se acepta un incremento de la tensión hasta el menor de los siguientes valores:

SITUACIONES PERMANENTES	SITUACIONES TEMPORALES
$P_0 \leq 0,75 \cdot f_{p,max k}$	$P_0 \leq 0,85 \cdot f_{p,max k}$
$P_0 \leq 0,90 \cdot f_{pk}$	$P_0 \leq 0,95 \cdot f_{pk}$

En cada sección se calculan las pérdidas instantáneas de fuerza ΔP_i y las pérdidas diferidas de fuerza ΔP_{dif} , obteniéndose el valor característico de la fuerza de pretensado P_k en cada sección y fase temporal:

$$P_k = P_0 - \Delta P_i - \Delta P_{dif}$$

Para armaduras pretesas, las pérdidas a considerar desde el momento de tesar hasta la transferencia de la fuerza de tesado al hormigón son las siguientes:

- Penetración de cuñas
- Relajación a temperatura ambiente hasta la transferencia
- Relajación adicional de la armadura debida, en su caso, al proceso de calefacción
- Dilatación térmica de la armadura debida, en su caso, al proceso de calefacción
- Retracción anterior a la transferencia
- Acortamiento elástico instantáneo al transferir

Las pérdidas diferidas ΔP_{dif} son las debidas al acortamiento del hormigón por retracción y fluencia y a la relajación del acero de tales armaduras.

De acuerdo con el artículo 20.2.2.2. de la Instrucción EHE-08, las pérdidas diferidas pueden evaluarse de forma aproximada de acuerdo a la siguiente expresión:

$$\Delta P_{dif} = \frac{n \cdot \varphi(t, t_0) \cdot \sigma_{cp} + E_p \cdot \varepsilon_{CS}(t, t_0) + 0,80 \cdot \Delta \sigma_{PR}}{1 + n \cdot \frac{A_p}{A_c} \cdot \left(1 + \frac{A_c \cdot y_p^2}{I_c}\right) \cdot (1 + \chi \cdot \varphi(t, t_0))} \cdot A_p$$

donde:

y_p Distancia del centro de gravedad de las armaduras activas al centro de gravedad de la sección

n Coeficiente de equivalencia

$$n = \frac{E_p}{E_c}$$

$\varphi(t, t_0)$ Coeficiente de fluencia para una edad de puesta en carga igual a la edad del hormigón en el momento de tesado (t_0)

ε_{CS} Deformación de retracción que se desarrolla tras la operación de tesado

σ_{cp} Tensión en el hormigón en la fibra correspondiente al centro de gravedad de las armaduras activas debida a la acción del pretensado, el peso propio y la carga muerta

$\Delta \sigma_{pr}$ Pérdida por relajación a longitud constante. Puede evaluarse utilizando la siguiente expresión:

$$\Delta \sigma_{PR} = \rho_f \cdot \frac{P_{ki}}{A_p}$$

donde:

ρ_f Valor de la relajación a longitud constante a tiempo infinito. De acuerdo con el artículo 38.9 de la Instrucción EHE, la relajación final puede tomarse como 2,9 veces la relajación a 1000 horas.

A_p Área total de las armaduras activas

P_{ki} Valor característico de la fuerza inicial de pretensado, descontando las pérdidas instantáneas

A_c Área de la sección de hormigón

I_c Inercia de la sección de hormigón

χ Coeficiente de envejecimiento. Simplificadamente, y para evaluaciones a tiempo infinito, podrá adoptarse un valor de 0,80

Las pérdidas diferidas posteriores a la transferencia se obtienen utilizando los valores de retracción, fluencia y relajación que se producen después de la transferencia.

13.3.2.2.2. Acciones reológicas

El valor característico de las acciones reológicas se obtiene a partir de las deformaciones provocadas por la retracción y la fluencia.

• Retracción

La deformación de retracción está compuesta por la retracción autógena y la retracción de secado. Su valor es función de la humedad relativa del ambiente, del espesor de la pieza, de la composición del hormigón y del tiempo transcurrido desde la puesta en obra del hormigón, que marca la duración del fenómeno.

Su valor en el instante "t" se obtiene según lo especificado en el Artículo 39.7 de la EHE-08:

$$\varepsilon_{cs}(t, t_s) = \varepsilon_{cd} + \varepsilon_{ca}$$

siendo:

ε_{cd} Deformación de retracción por secado

ε_{ca} Deformación por retracción autógena

La componente de secado puede calcularse a lo largo del tiempo como:

$$\varepsilon_{cd}(t) = \beta_{ds}(t - t_s) \cdot k_e \cdot \varepsilon_{cd,\infty}$$

donde:

$\beta_{ds}(t-t_s)$ Coeficiente de evolución temporal

$$\beta_{ds}(t - t_s) = \frac{t - t_s}{(t - t_s) + 0,04 \cdot \sqrt{e^3}}$$

siendo:

t Edad del hormigón en el instante de evaluación, en días

t_s Edad del hormigón al comienzo de la retracción, en días

e Espesor medio, en mm

$$e = \frac{2 \cdot A_c}{u}$$

A_c Área de la sección transversal

u Perímetro en contacto con la atmósfera

k_e Coeficiente que depende del espesor medio

e (mm)	k_e
100	1,00
200	0,85
300	0,75
≥ 500	0,70

$\varepsilon_{cd,\infty}$ Coeficiente de retracción a tiempo infinito

$$\varepsilon_{cd,\infty} = 0,85 \cdot \left[(220 + 110 \cdot \alpha_{ds1}) \cdot e^{-\alpha_{ds2} \cdot \frac{f_{cm}}{f_{cm0}}} \right] \cdot 10^{-6} \cdot \beta_{HR}$$

siendo:

Para estructuras al aire (HR < 99%) $\beta_{HR} = -1,55 \cdot \left[1 - \left(\frac{HR}{100} \right)^3 \right]$

Para estructuras sumergidas (HR ≥ 99%) $\beta_{HR} = 0,25$

H_R Humedad relativa en tanto por ciento

f_{cm} Resistencia media a compresión a los 28 días, en N/mm²

$$f_{cm} = f_{ck} + 8$$

$f_{cm0} = 10$ N/mm²

α_{ds1} Coeficiente dependiente de la velocidad de endurecimiento del cemento

α_{ds2} Coeficiente dependiente de la velocidad de endurecimiento del cemento

Para un cemento de endurecimiento normal se tiene que:

$$\alpha_{ds1} = 4,00$$

$$\alpha_{ds2} = 0,12$$

La componente autógena se desarrolla durante el endurecimiento del hormigón y puede calcularse como:

$$\varepsilon_{ca}(t) = \beta_{as}(t) \cdot \varepsilon_{ca,\infty}$$

donde:

t Edad del hormigón en el instante de evaluación, en días

$\varepsilon_{ca,\infty}$ Coeficiente de retracción a tiempo infinito

$$\varepsilon_{ca,\infty} = -2,5 \cdot (f_{ck} - 10) \cdot 10^{-6}$$

f_{ck} Resistencia característica a compresión a los 28 días en N/mm²

$\beta_{as}(t)$ Coeficiente de evolución temporal

$$\beta_{as}(t) = 1 - e^{-0,2\sqrt{t}}$$

• Fluencia

La deformación debida a fluencia es proporcional a la deformación elástica instantánea. El coeficiente de proporcionalidad φ_t varía a lo largo del tiempo en función de la historia de cargas, de la humedad relativa del ambiente, del espesor de la pieza, etc.

Su valor en el instante "t" se obtiene según lo especificado en el Artículo 39.8 de la EHE-08:

$$\varepsilon_{cs}(t-t_0) = \sigma(t_0) \cdot \left(\frac{1}{E_{c,t_0}} + \frac{\varphi(t,t_0)}{E_{c,28}} \right)$$

El coeficiente de fluencia se obtiene a partir de la siguiente expresión:

$$\varphi(t,t_0) = \varphi_0 \cdot \beta(t-t_0)$$

donde:

φ_0 Coeficiente básico de fluencia

$$\varphi_0 = \varphi_{HR} \cdot \beta(f_{cm}) \cdot \beta_c(t_0)$$

siendo:

φ_{HR} Coeficiente de influencia de la humedad relativa

$$\varphi_{HR} = 1 + \frac{1 - \frac{HR}{100}}{0,1 \cdot \sqrt[3]{e}} \quad \text{si } f_{cm} \leq 35 \text{ N/mm}^2$$

$$\varphi_{HR} = \left[1 + \frac{1 - \frac{HR}{100}}{0,1 \cdot \sqrt[3]{e}} \cdot \alpha_1 \right] \cdot \alpha_2 \quad \text{si } f_{cm} > 35 \text{ N/mm}^2$$

$\beta(f_{cm})$ Factor que permite tener en cuenta el efecto de la resistencia del hormigón

$$\beta(f_{cm}) = \frac{16,8}{\sqrt{f_{ck} + 8}}$$

$\beta(t_0)$ Factor de influencia de la edad de carga (t_0)

$$\beta(t_0) = \frac{1}{0,1 + t_0^{0,2}}$$

$\beta_c(t-t_0)$ Función que describe el desarrollo de la fluencia con el tiempo

$$\beta_c(t-t_0) = \left[\frac{(t-t_0)}{\beta_H + (t-t_0)} \right]^{0,3}$$

siendo:

$$\beta_h = 1,5 \cdot \left[1 + (0,012 \cdot HR)^{18} \right] e + 250 \leq 1500 \quad \text{si } f_{cm} \leq 35 \text{ N/mm}^2$$

$$\beta_h = 1,5 \cdot \left[1 + (0,012 \cdot HR)^{18} \right] e + 250 \leq 1500 \cdot \alpha_3 \quad \text{si } f_{cm} > 35 \text{ N/mm}^2$$

y donde α_1 , α_2 y α_3 tienen en cuenta la influencia de la resistencia del hormigón:

$$\alpha_1 = \left[\frac{35}{f_{cm}} \right]^{0,7} \quad \alpha_2 = \left[\frac{35}{f_{cm}} \right]^{0,2} \quad \alpha_3 = \left[\frac{35}{f_{cm}} \right]^{0,5}$$

13.3.2.2.3. Empuje del terreno

El empuje es función de las características del terreno y de la interacción terreno-estructura, de acuerdo con la formulación que se describe más adelante. En ningún caso, en que su actuación sea desfavorable para el efecto estudiado, el valor del empuje será inferior al equivalente empuje hidrostático de un fluido de peso específico igual a 5,0 kN/m³.

En el caso en que exista una incertidumbre sobre la posible actuación del empuje de tierras, deberá no considerarse en los casos en que su actuación sea favorable para el efecto en estudio.

No se incluye en esta acción la posible presencia de sobrecargas de uso, actuando en la coronación de los terraplenes, que ocasionan un incremento de los pesos y empujes transmitidos por el terreno al elemento portante. La actuación de estas cargas se considerará como una carga variable, de acuerdo con lo indicado en el apartado siguiente.

De acuerdo con la Instrucción IAP-11, en el caso de estructuras enterradas se tendrán en cuenta las siguientes especificaciones:

- Cuando el efecto de los empujes de tierras en ambos lados se compense, se considerará la actuación del empuje al reposo de los rellenos y se incrementará en un 10% el empuje de tierras a uno de los lados de la estructura y se reducirá en un 10% el empuje en el otro lado.
- Se considerará la hipótesis de desequilibrio de los empujes hidrostáticos a ambos lados de la estructura, salvo si en el proyecto se definen los sistemas de drenaje y desagüe necesarios, tanto en la coronación del relleno como en ambos lados de la estructura.
- Además de la sección de máxima altura de montera, se comprobarán las secciones de máximo desequilibrio de tierras entre ambos hastiales, así como todas aquellas secciones intermedias que sea pertinente.
- A efectos de cálculo, se considerará que en construcción, y salvo justificación expresa, puede producirse una diferencia en la altura de rellenos a ambos lados de la estructura enterrada de, al menos, 1 m. El valor de la diferencia de altura considerada en los cálculos deberá figurar expresamente en los planos.
- Cuando el estudio de los efectos de la interacción suelo-estructura se aborde mediante modelos tenso-deformationales que integren el efecto del peso de las tierras con el de los empujes del relleno sobre la estructura (bien mediante modelos de muelles o bien por elementos finitos), se deberá realizar un análisis de sensibilidad de las solicitaciones estructurales en función del rango posible de variación de los parámetros geotécnicos y de rigidez del relleno.

Situaciones permanentes o transitorias

Los empujes activo E_{AE} y pasivo E_{PE} corresponden, en condiciones estáticas, a las siguientes expresiones:

$$E_{AE} = \frac{1}{2} \cdot \gamma \cdot H^2 \cdot K_{AE}$$

$$E_{PE} = \frac{1}{2} \cdot \gamma \cdot H^2 \cdot K_{PE}$$

donde:

$$K_{AE} = \frac{\cos^2(\phi - \beta)}{\cos^2 \beta \cdot \cos(\delta + \beta) \cdot \left[1 + \sqrt{\left(\frac{\sin(\phi + \delta) \cdot \sin(\phi - i)}{\cos(\delta + \beta) \cdot \cos(i - \beta)} \right)} \right]^2}$$

$$K_{PE} = \frac{\cos^2(\phi + \beta)}{\cos^2 \beta \cdot \cos(\delta - \beta) \cdot \left[1 + \sqrt{\left(\frac{\sin(\phi - \delta) \cdot \sin(\phi + i)}{\cos(\delta - \beta) \cdot \cos(i - \beta)} \right)} \right]^2}$$

siendo:

- γ Peso específico del terreno
- H Altura del muro
- δ Ángulo de rozamiento entre terreno y estructura
- β Ángulo del paramento del muro respecto a la vertical
- i Ángulo de inclinación del terreno respecto a la horizontal
- ϕ Ángulo de rozamiento interno

Se trata de distribuciones triangulares de presiones con valor máximo en la base, por lo que su resultante se aplicará a una distancia de 1/3 de la altura del muro H .

El empuje al reposo viene dado por la siguiente expresión:

$$K_r = 1 - \sin \phi$$

El valor de esta acción se obtiene a partir las siguientes características del terreno:

Terreno	γ_d (kN/m ³)	c (kN/m ²)	ϕ
Rellenos	2,0	0,0	30º

Situación sísmica

Para el dimensionamiento de estructuras de contención de tierras en situación sísmica se emplea el método pseudoestático desarrollado por Mononobe-Okabe, que se basa en la generalización de los principios de la estática a la situación sísmica, mediante la adición a las fuerzas existentes en la situación estática, de fuerzas de inercia y empujes adicionales, que son función de las características del sismo analizado.

En condiciones dinámicas, las fórmulas de los empujes activo E_{AD} y pasivo E_{PD} son las siguientes:

$$E_{AD} = \frac{1}{2} \cdot \gamma \cdot H^2 \cdot K_{AD}$$

$$E_{PD} = \frac{1}{2} \cdot \gamma \cdot H^2 \cdot K_{PD}$$

donde:

$$K_{AD} = \frac{(1 \pm k_v) \cdot \cos^2(\phi - \beta - \theta)}{\cos \theta \cdot \cos^2 \beta \cdot \cos(\delta + \beta + \theta) \cdot \left[1 + \sqrt{\left(\frac{\sin(\phi + \delta) \cdot \sin(\phi - i - \theta)}{\cos(\delta + \beta + \theta) \cdot \cos(i - \beta)} \right)^2} \right]}$$

$$K_{PD} = \frac{(1 \pm k_v) \cdot \cos^2(\phi + \beta - \theta)}{\cos \theta \cdot \cos^2 \beta \cdot \cos(\delta - \beta + \theta) \cdot \left[1 - \sqrt{\left(\frac{\sin(\phi + \delta) \cdot \sin(\phi + i - \theta)}{\cos(\delta - \beta + \theta) \cdot \cos(i - \beta)} \right)^2} \right]}$$

siendo:

θ Ángulo de gravedad aparente

$$\theta = \arctg\left(\frac{k_h}{1 \pm k_v}\right)$$

k_h Coeficiente sísmico horizontal, para el que se puede tomar el valor siguiente:

$$k_h = \frac{a_c}{g}$$

k_v Coeficiente sísmico vertical, para el que se puede tomar el valor siguiente:

$$k_v = \pm \frac{k_h}{2}$$

El empuje activo total se obtiene como suma del estático E_{AE} y de un incremento dinámico ΔE_{AD} , definido como:

$$\Delta E_{AD} = \frac{1}{2} \cdot \gamma \cdot H^2 \cdot (K_{AD} - K_{AE})$$

A efectos prácticos, se puede suponer que la resultante de presiones dinámica se aplica a una distancia de 2/3 de la altura del muro H, siguiendo una distribución triangular invertida respecto a la del caso estático activo.

13.3.2.2.4. Acciones debidas a asientos del terreno de cimentación

Estas acciones se considerarán de acuerdo a las recomendaciones geotécnicas incluidas en el Anejo nº12 Geotecnia de Cimentación de Estructuras.

13.3.2.3. Acciones variables

Las estructuras E-1A y E-1B consisten en la ampliación longitudinal de los pasos superiores existentes en el Enlace 1-La Mora. En ambos casos se mantienen los tableros existentes, dimensionados con los criterios de la instrucción IAP-98 (reemplazada por la vigente IAP-11). En esta etapa de Proyecto se ha comprobado que las vigas artesas existentes no son compatibles con las sobrecargas de tráfico de la IAP-11, por lo que para los cálculos de comprobación y dimensionamiento de las estructuras E-1A y E-1B se han considerando las sobrecarga de tráfico de la IAP-98.

Por este motivo se describen a continuación tanto las sobrecargas de uso de la IAP-98 (empleadas para las estructuras E-1A y E-1B) como las de la vigente IAP-11 (consideradas en las estructuras restantes).

13.3.2.3.1. Sobrecarga de uso IAP-98

- Tren de cargas

Está compuesto por la acción simultánea de:

- Una sobrecarga uniforme de 4,0 kN/m² extendida en toda la superficie a nivel de la calzada o a parte de ella, según sea más desfavorable para el elemento en estudio.
- Un vehículo de 600 kN, cuyo eje longitudinal se considera paralelo al eje de la calzada y formado por seis cargas de 100 kN, pudiendo desplazarse en sentido transversal hasta 0,5 m de la barrera. La separación entre cargas en sentido longitudinal será de 1,50 m y en sentido transversal de 2,00 m. La superficie de apoyo sobre la que actuará cada carga será de 0,20 m, paralelamente al eje del vehículo, por 0,60 m de ancho.

En puentes de anchura de plataforma del tablero menor o igual que 12,00 m, se considerará la actuación de un solo vehículo pesado en dicho tablero. En puentes de anchura de plataforma del tablero mayor que 12,00 m e inferior a 24,00 m, se considerará la actuación en dicho tablero de uno o dos vehículos pesados, según sea más desfavorable.

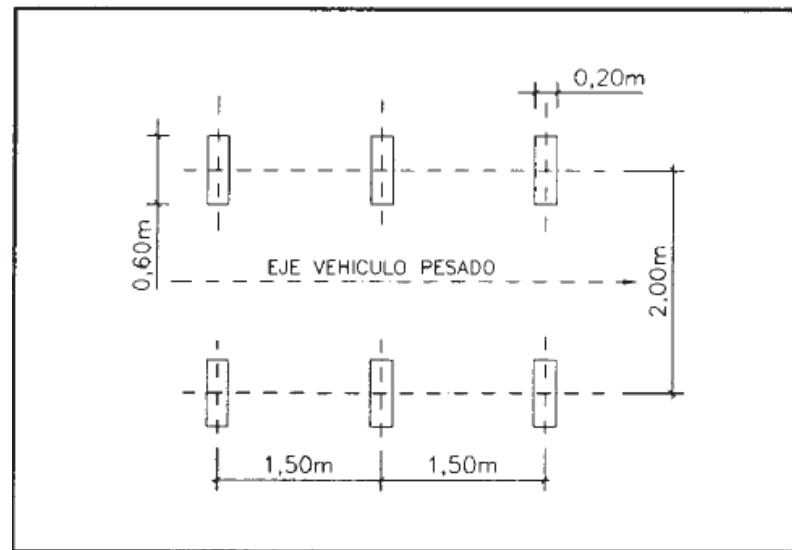


FIGURA 4.1-a Distribución de vehículos pesado IAP-98

El tren de cargas así definido se extenderá a toda la superficie a nivel de la calzada, delimitada por barreras, independientemente de las marcas viales que se fijen.

13.3.2.3.2. Sobrecarga de uso IAP-11

El modelo de carga definido en este apartado para representar la acción del tráfico rodado ha sido calibrado para puentes con longitudes cargadas hasta 200 m (UNE-EN 1991-2). En general, la consideración de este modelo cuando la carga se extiende a una longitud inferior estará del lado de la seguridad. Para longitudes cargadas superiores a 200 m, se podrán adoptar valores o expresiones distintos de los aquí indicados, previa autorización de la Dirección General de Carreteras, siempre que se justifiquen adecuadamente sobre las mismas bases teóricas que el modelo aquí establecido.

En todas las cargas definidas en este apartado, que se suponen aplicadas estáticamente, está incluido el correspondiente factor de amplificación que tiene en cuenta el carácter dinámico de las mismas.

13.3.2.3.2.1. División de la plataforma del tablero en carriles virtuales

A efectos de aplicación de esta carga, se define como plataforma del tablero de un puente de carretera la superficie apta para el tráfico rodado (incluyendo, por tanto, todos los carriles de circulación, arcenes, bandas de rodadura y marcas viales) situada a nivel de calzada y comprendida

entre los bordillos de las aceras laterales del tablero -si éstas existen- cuando tengan más de 150 mm de altura, o entre caras interiores de los pretiles del tablero, para el resto de los casos.

A efectos de la aplicación de la componente vertical de la sobrecarga de uso sobre el tablero del puente, la plataforma, de ancho w , se dividirá en n_i carriles virtuales, de anchura w_i cada uno, con el criterio que se define en la tabla 4.1-a de la Instrucción IAP-11 que se recoge a continuación.

TABLA 4.1-a Definición de los carriles virtuales

Anchura de la plataforma (w)	Número de carriles virtuales (n_i)	Anchura del carril virtual (w_i)	Anchura del área remanente
$w < 5,4$ m	1	3 m	$w_i - 3$ m
$5,4 \text{ m} \leq w < 6$ m	2	$w/2$	0
$w \geq 6$ m	ent ($w/3$)	3 m	$w - 3n_i$

En el caso de que la plataforma esté dividida en dos o más partes separadas por una mediana:

- Si en la mediana se dispone una barrera fija e infranqueable, cada parte de la plataforma (incluidos arcenes, marcas viales, etc.) se dividirá de forma independiente en carriles virtuales.
- Si en la mediana se dispone un elemento móvil o rebasable, se tratará toda la plataforma del puente, incluida la mediana, como un único elemento.

La ubicación y numeración de cada carril virtual se determinará conforme a los criterios que se exponen a continuación:

- Para la comprobación de cada estado límite, se considerarán cargados los carriles que sean desfavorables para el efecto en estudio. El carril que genere el efecto más desfavorable se denominará carril 1, el segundo más desfavorable se denominará carril 2, y así sucesivamente.
- Se empleará una única numeración de carriles para todo el tablero, aunque la plataforma soporte dos o más calzadas separadas por barreras fijas y no rebasables.
- Cuando existan varias calzadas soportadas por tableros separados, cada uno de ellos tendrá una numeración de carriles independiente, a efectos de las comprobaciones de los estados límite del tablero así como de la subestructura, si ésta es independiente para cada tablero. Si dichos tableros están soportados por la misma subestructura, pilas o estribos, a efectos del cálculo de esos elementos, se considerará una numeración de carriles única para el conjunto de los tableros.

Cargas verticales debidas al tráfico de vehículos

Se considerará la acción simultánea de las cargas siguientes:

- a) Uno o más vehículos pesados, según el número de carriles virtuales. Cada vehículo pesado estará constituido por dos ejes, siendo Q_{ik} la carga de cada eje, correspondiente al carril i , indicada en la tabla 4.1-b. de la Instrucción IAP-11 que se recoge al final de este apartado.

Se tendrán en cuenta los siguientes criterios:

- En cada carril virtual se considerará la actuación de un único vehículo pesado de peso $2Q_{ik}$.
 - La separación transversal entre ruedas del mismo eje será de 2,00 m. La distancia longitudinal entre ejes será de 1,20 m.
 - Las dos ruedas de cada eje tendrán la misma carga, que será por tanto igual a $0,5Q_{ik}$.
 - A efectos de las comprobaciones generales, se supondrá que cada vehículo pesado actúa centrado en el carril virtual.
 - Para las comprobaciones locales, cada vehículo pesado se situará, transversalmente dentro de cada carril virtual, en la posición más desfavorable. Cuando se consideren dos vehículos pesados en carriles virtuales adyacentes, podrán aproximarse transversalmente, manteniendo una distancia entre ruedas mayor o igual que 0,50 m.
 - Para las comprobaciones locales, la carga puntual de cada rueda de un vehículo pesado se supondrá uniformemente repartida en una superficie de contacto cuadrada de 0,4 m x 0,4 m. Se considerará que esta carga se reparte con una pendiente 1:1 (H:V), tanto a través del pavimento como a través de la losa del tablero, hasta el centro de dicha losa.
- b) Una sobrecarga uniforme de valor q_{ik} , según la tabla 4.1-b de la Instrucción IAP-11 recogida a continuación, con las consideraciones siguientes:
- En el área remanente, se considerará la actuación de una sobrecarga uniforme de valor q_{rk} , según la tabla 4.1-b.
 - La sobrecarga uniforme se extenderá, longitudinal y transversalmente, a todas las zonas donde su efecto resulte desfavorable para el elemento en estudio, incluso en aquellas ya ocupadas por algún vehículo pesado.

TABLA 4.1-b Valor característico de la sobrecarga de uso

Situación	Vehículo pesado $2Q_{ik}$ [kN]	Sobrecarga uniforme q_{ik} (o q_{rk}) [kN/m ²]
Carril virtual 1	$2 \cdot 300$	9,0
Carril virtual 2	$2 \cdot 200$	2,5
Carril virtual 3	$2 \cdot 100$	2,5
Otros carriles virtuales	0	2,5
Área remanente (q_{rk})	0	2,5

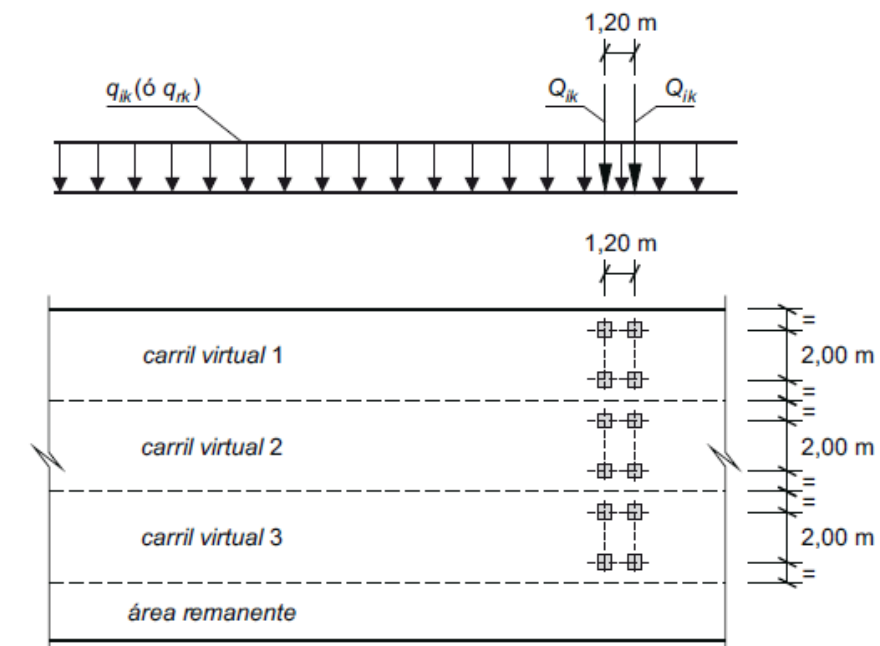


FIGURA 4.1-b Distribución de vehículos pesados y sobrecarga uniforme

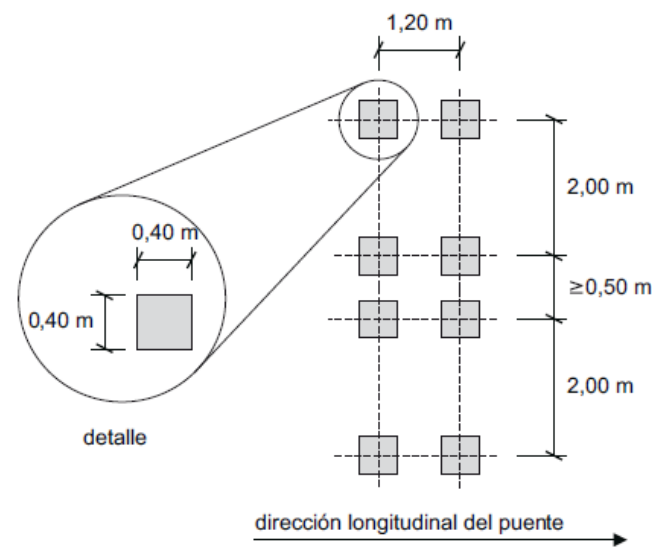


FIGURA 4.1-c Disposición de vehículos pesados para comprobaciones locales

13.3.2.3.2.2. Cargas verticales en zonas de uso peatonal

En las zonas de uso peatonal de los puentes (aceras, rampas y escaleras), se supondrá aplicada una sobrecarga uniforme de 5 kN/m² en las zonas más desfavorables, longitudinal y transversalmente, para el efecto en estudio.

En puentes en los que se prevea aglomeraciones de personas, se considerará la actuación de la sobrecarga uniforme de 5 kN/m² en lugar de las cargas verticales debidas al tráfico de vehículos definidas en el apartado anterior, para aquellos casos en que sea más desfavorable para el elemento en estudio. Esta carga, prevista a efectos de comprobaciones generales, estará asociada únicamente a situaciones de cálculo transitorias.

13.3.2.3.2.3. Cargas horizontales debidas al tráfico

• Frenado y arranque

El frenado, arranque o cambio de velocidad de los vehículos, dará lugar a una fuerza horizontal uniforme-mente distribuida en la dirección longitudinal de la carretera soportada por el puente, y se supondrá aplicada al nivel de la superficie del pavimento.

En caso de que la vía disponga de carriles de sentidos opuestos de circulación, se considerará como de sentido único si esta hipótesis resulta más desfavorable.

El valor característico de esta acción Q_{lk} será igual a una fracción del valor de la carga característica vertical que se considere actuando sobre el carril virtual número 1, de acuerdo con la expresión:

$$Q_{lk} = 0,6 \cdot 2 \cdot Q_{1k} + 0,1 \cdot q_{1k} \cdot w_1 \cdot L$$

siendo:

L Distancia entre juntas contiguas, o longitud del puente si éstas no existieran

Para el caso de carril virtual de 3 m de anchura y L > 1,20 m, esta expresión queda como sigue:

$$Q_{lk} = 360 + 2,7 \cdot L$$

El valor de Q_{lk} estará limitado superior e inferiormente según lo indicado a continuación:

$$180 \text{ kN} \leq Q_{lk} \leq 900 \text{ kN}$$

• Fuerza centrífuga y otras fuerzas transversales

En puentes de planta curva, los vehículos generan una fuerza transversal centrífuga Q_{tk} de valor:

$$Q_{tk} = 0,2 \cdot Q_v \quad \text{si } r < 200 \text{ m}$$

$$Q_{tk} = 40 \cdot \frac{Q_v}{r} \quad \text{si } 200 \text{ m} \leq r \leq 1500 \text{ m}$$

$$Q_{tk} = 0_v \quad \text{si } r > 1500 \text{ m}$$

siendo:

$$Q_v = \sum 2 \cdot Q_{ik} \quad \text{Peso total de los vehículos pesados [kN]}$$

$$r \quad \text{Radio del eje del tablero en planta [m]}$$

La fuerza Q_{tk} así definida se considerará como una fuerza puntual, en la superficie del pavimento, que actúa horizontalmente en dirección perpendicular al eje del tablero y en cualquier sección transversal del mismo.

Además, en puentes curvos de radio menor de 1500 m, se tendrá en cuenta el efecto del derrape durante el frenado mediante una fuerza transversal Q_{trk}, en la superficie del pavimento, igual al 25% de la fuerza de frenado o arranque Q_{lk}, definida en el apartado anterior, que actúa simultáneamente con ella.

13.3.2.3.2.4. Grupos de carga de tráfico

La concomitancia de las distintas componentes de la sobrecarga de uso, definidas en los apartados anteriores, se tendrá en cuenta mediante la consideración de los grupos de cargas de tráfico indicados en la tabla 4.1-c de la Instrucción IAP-11 que se recoge a continuación.

Los valores de las acciones que figuran en los apartados 13.2.2.3.1.2. a 13.2.2.3.1.4. son valores característicos de esas acciones consideradas individualmente. Cuando dichas acciones entran a

formar parte de un grupo de cargas de tráfico, lo hacen con los valores que se recogen en la tabla 4.1-c adjunta:

TABLA 4.1-c Grupos de cargas de tráfico

Grupos de cargas	Plataforma					Aceras
	Cargas verticales			Cargas horizontales		Cargas verticales
	Vehículos pesados	Sobrecarga uniforme	Aglomeración de personas	Frenado y arranque	Fuerza centrífuga y transversal	
gr ₁ (Cargas verticales)	Valor característico	Valor característico	-	-	-	Valor reducido (2,5 kN/m ²)
gr ₂ (Cargas horizontales)	Valor reducido $\Psi_1 \cdot Q_{ik}$	Valor reducido $\Psi_1 \cdot q_{ik}$	-	Valor característico	Valor característico	-
gr ₃ (Peatones)	-	-	-	-	-	Valor característico
gr ₄ (Aglomeraciones)	-	-	Valor característico	-	-	Valor característico

Se considera que estos grupos, que son excluyentes entre sí, definen el valor característico de la sobrecarga de uso cuando se combina con el resto de las acciones (cargas permanentes, viento, etc.).

Se considerará la combinación de cada uno de los grupos de cargas con el resto de las acciones cuando sean pertinentes para el efecto en estudio.

13.3.2.3.2.5. Sobrecarga en terraplenes

Para el cálculo de empujes del terreno sobre elementos de la estructura en contacto con él, (estribos, muros, etc.) se considerará actuando en la parte superior del terraplén, en la zona por donde pueda discurrir el tráfico, el modelo de cargas verticales definido en el apartado 13.2.2.3.1.2.

Alternativamente, podrá adoptarse el modelo simplificado consistente en una sobrecarga uniforme de 10 kN/m². Esta sobrecarga se tendrá en cuenta únicamente en los casos en que las cargas producidas por el tráfico actúen a una distancia, medida en horizontal, menor o igual a la mitad de la altura del elemento de la estructura sobre el que actúe el empuje.

A efectos de la aplicación de los coeficientes parciales para acciones, se considerará como una misma acción la componente gravitatoria de esta sobrecarga y el empuje a que da lugar. Además, esta acción se considerará con su valor característico como único valor representativo.

13.3.2.3.3. Viento

En general, la acción del viento se asimilará a una carga estática equivalente, salvo que sea necesario además considerar los efectos aeroelásticos.

Para la obtención de la carga estática equivalente a la acción del viento, se seguirán las indicaciones que figuran en los apartados siguientes.

13.3.2.3.3.1. Velocidad básica del viento

La velocidad básica fundamental del viento $v_{b,0}$ es la velocidad media a lo largo de un periodo de 10 minutos, con un periodo de retorno T de 50 años, medida con independencia de la dirección del viento y de la época del año en una zona plana y desprotegida frente al viento, equivalente a un entorno de puente tipo II, a una altura de 10 m sobre el suelo. A partir de la velocidad básica fundamental del viento $v_{b,0}$, se obtendrá la velocidad básica v_b mediante la expresión:

$$v_b = c_{dir} \cdot c_{season} \cdot v_{b,0}$$

donde:

- v_b Velocidad básica del viento para un periodo de retorno de 50 años [m/s]
- c_{dir} Factor direccional del viento que, a falta de estudios más precisos, puede tomarse igual a 1,0
- c_{season} Factor estacional del viento que, a falta de estudios más precisos, puede tomarse igual a 1,0
- $v_{b,0}$ Velocidad básica fundamental del viento [m/s] (según el mapa de isotacas de la figura 4.2-a de la Instrucción IAP-11)

Para un periodo de retorno diferente de 50 años, la velocidad básica del viento $v_b(T)$ será:

$$v_b(T) = v_b \cdot c_{prob}$$

donde:

- v_b Velocidad básica del viento [m/s] para un periodo de retorno T
- T Periodo de retorno [años]
- c_{prob} Factor de probabilidad, obtenido a partir de la siguiente fórmula:

$$c_{prob} = \left[\frac{1 - K \cdot \ln \left[-\ln \left(1 - \frac{1}{T} \right) \right]}{1 - K \cdot \ln \left[-\ln (0,98) \right]} \right]^n$$

tomando para los parámetros K y n los valores siguientes: K = 0,2 y n = 0,5.

Para situaciones persistentes, a falta de estudios específicos, se considerará un periodo de retorno de 100 años ($c_{prob} = 1,04$).

Para situaciones transitorias, se tomarán los periodos de retorno indicados en la tabla 4.2-a de la Instrucción IAP-11.

TABLA 4.2-a Periodos de retorno para situaciones transitorias

Duración de la situación	Periodo de retorno; T [años]
≤ 3 días	2
> 3 días y ≤ 3 meses	5
> 3 meses y ≤ 1 año	10
> 1 año	50

13.3.2.3.3.2. Velocidad media del viento

La velocidad media del viento $v_m(z)$ a una altura z sobre el terreno dependerá de la rugosidad del terreno, de la topografía y de la velocidad básica del viento v_b , y se determinará según la expresión siguiente:

$$V_m(z) = C_r(z) \cdot C_0 \cdot V_b(T)$$

siendo:

- $V_b(T)$ Velocidad básica del viento [m/s] para un periodo de retorno T
- C_0 Factor de topografía. Habitualmente se le asignará el valor uno (1,0) excepto en aquellos valles en los que pueda producirse un efecto de encauzamiento del viento que actúe sobre el puente, en cuyo caso se le asignará el valor de uno con una décima (1,1).
- C_r Factor de rugosidad, obtenido a partir de la siguiente formulación:

$$c_r(z) = k_r \cdot \ln(z/z_0) \quad \text{si } z \geq z_{min}$$

$$c_r(z) = c_r(z_{min}) \quad \text{si } z < z_{min}$$

donde:

- z Altura del punto de aplicación del empuje de viento respecto del terreno o respecto del nivel mínimo del agua bajo el puente [m]
- k_r Factor del terreno
- z_0 Longitud de rugosidad

z_{min} *Altura mínima*

Los valores de k_r , z_0 y z_{min} se recogen en la tabla 4.2-b de la Instrucción IAP-11 en función del entorno del puente, de acuerdo con los siguientes tipos:

- Tipo 0: Mar o zona costera expuesta al mar abierto.
- Tipo I: Lagos o áreas planas y horizontales con vegetación despreciable y sin obstáculos.
- Tipo II: Zona rural con vegetación baja y obstáculos aislados (árboles, construcciones pequeñas, etc.), con separaciones de al menos 20 veces la altura de los obstáculos.
- Tipo III: Zona suburbana, forestal o industrial con construcciones y obstáculos aislados con una separación máxima de 20 veces la altura de los obstáculos.
- Tipo IV: Zona urbana en la que al menos el quince por ciento (15%) de la superficie esté edificada y la altura media de los edificios exceda de quince metros (15 m).

TABLA 4.2-b Coeficientes k_r , z_0 , 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

13.3.2.3.3.3. Empuje del viento

El empuje producido por el viento se calculará por separado para cada elemento del puente, teniendo en cuenta los siguientes aspectos:

El área expuesta al viento o las características aerodinámicas del elemento pueden resultar modificadas por la materialización de otras acciones actuando en la estructura (nieve, sobrecargas de uso, etc.).

En situaciones transitorias, algunos elementos pueden presentar superficies de exposición al viento diferentes a las definitivas (por ejemplo, cajón abierto frente a cerrado). Además, los elementos auxiliares de construcción pueden añadir superficies adicionales a tener en cuenta.

El empuje del viento sobre cualquier elemento se calculará mediante la expresión:

$$F_w = \left(\frac{1}{2} \cdot \rho \cdot V_b^2(T) \right) \cdot c_e(z) \cdot c_f \cdot A_{ref}$$

siendo:

F_w	Empuje horizontal del viento [N]
$1/2 \cdot \rho \cdot V_b^2(T)$	Presión de la velocidad básica del viento q _b [N/m ²]
ρ	Densidad del aire (1,25 kg/m ³)
$V_b(T)$	Velocidad básica del viento [m/s] para un periodo de retorno T
C_f	Coefficiente de fuerza del elemento considerado
A_{ref}	Área de referencia, obtenido como la proyección del área sólida expuesta sobre el plano perpendicular a la dirección del viento [m ²]
$c_e(z)$	Coefficiente de exposición en función de la altura z calculado según la fórmula siguiente:
	$c_e(z) = k_r^2 \cdot \left[c_0^2 \cdot \ln^2\left(\frac{z}{z_0}\right) + 7 \cdot k_l \cdot c_0 \cdot \ln\left(\frac{z}{z_0}\right) \right] \quad \text{para } z \geq z_{min}$
	$c_e(z) = c_e(z_{min}) \quad \text{para } z < z_{min}$
	donde:
k_l	Factor de turbulencia, que se tomará igual a 1,0
c_0, z_0 y z_{min}	Coefficientes definidos en el apartado anterior

El empuje del viento se aplicará sobre el centro de gravedad del área de referencia del elemento A_{ref}.

Se supondrá que el efecto de la sobrecarga de uso equivale a un área expuesta cuya altura se considerará igual a 2 m en puentes de carretera y 1,25 m en pasarelas.

Dichas alturas se medirán desde la superficie del pavimento y se tendrán en cuenta para el cálculo tanto del coeficiente de fuerza, como del área. En el caso de coexistir distintos tipos de carga sólo se considerará la de altura más desfavorable.

Cuando sea necesario considerar el efecto del ocultamiento sobre cualquier elemento no expuesto directamente a la acción del viento (por quedar oculto tras la sombra o proyección de otro situado inmediatamente a barlovento de éste), el coeficiente de fuerza del elemento oculto se multiplicará por el coeficiente de ocultamiento, obtenido a partir de la relación de solidez λ y el espaciamiento relativo s_r .

La relación de solidez se define a partir de la siguiente expresión:

$$\lambda = \frac{A_n}{A_{tot}}$$

siendo:

- λ Relación de solidez correspondiente al elemento de barlovento más próximo
- A_n Área sólida neta o real (descontando los huecos) que el elemento de barlovento presenta al viento
- A_{tot} Área bruta o total (sin descontar huecos) del elemento de barlovento delimitada por su contorno externo

El espaciamiento relativo se define a partir de la siguiente expresión:

$$s_r = \frac{s}{h_p}$$

siendo:

- s_r Espaciamiento relativo entre el elemento de barlovento y el de sotavento
- s Distancia horizontal entre las superficies de ambos elementos, proyectadas sobre un plano perpendicular a la dirección del viento
- h_p Altura protegida u ocultada por el elemento de barlovento

Siempre que el viento actúe simultáneamente con las sobrecargas de uso, el valor resultante de la fuerza equivalente del viento se combinará con el resto afectado por los correspondientes factores de simultaneidad, y deberá aplicarse sobre la longitud ocupada por vehículos que resulte más desfavorable, independientemente de la zona de aplicación de las acciones verticales debidas a la propia sobrecarga de uso.

13.3.2.3.3.4. Dirección del viento

Para evaluar la acción del viento sobre la estructura se considerará su actuación en dos direcciones:

- Dirección transversal (X): Perpendicular al eje del tablero. Esta componente podrá ir acompañada de una componente asociada en dirección vertical (Z).
- Dirección longitudinal (Y). Paralela al eje del tablero.

Si el tablero es de planta curva, se supondrá que la dirección longitudinal es la de la cuerda que une los dos extremos del puente y que la dirección transversal es su perpendicular. Para cada dirección, el sentido de aplicación de la fuerza del viento será el que resulte más desfavorable para el elemento y efecto en estudio.

En general, se considerará que la acción del viento en las direcciones transversal y longitudinal no es concomitante. La componente vertical del viento, dirección Z, se considerará concomitante sólo con la dirección transversal del viento.

13.3.2.3.3.5. Empuje del viento sobre tableros

a) Viento transversal

Empuje horizontal

Para el cálculo del empuje transversal (dirección X) sobre tableros de alma llena se entenderá que el área de referencia $A_{ref,x}$ es el producto de la longitud del tramo de puente considerado por la altura equivalente h_{eq} .

A falta de datos experimentales, el coeficiente de fuerza en la dirección X se determinará mediante la expresión:

$$C_{f,x} = 2,50 - 0,3 \cdot (B/h_{eq}) \quad (\text{con } 1,30 \leq C_{f,x} \leq 2,4)$$

donde:

B Anchura total del tablero [m]

h_{eq} Altura equivalente [m] obtenida considerando, además del propio tablero (se considerará únicamente el elemento de mayor canto), la altura de cualquier elemento no estructural que sea totalmente opaco frente al viento o, si se tiene en cuenta la sobrecarga de uso, la altura de ésta, en caso de ser más desfavorable.

Si los elementos no estructurales (sistemas de contención, barandillas o pantallas) son permeables al viento, no se considerarán en la determinación de esta altura equivalente h_{eq} , y el empuje que soportan y transmiten se calculará de forma independiente.

Empuje vertical

Se considerará un empuje vertical, dirección Z, sobre el tablero actuando en el sentido más desfavorable, igual a:

$$F_w = \left(\frac{1}{2} \cdot \rho \cdot V_b^2(T) \right) \cdot c_e(z) \cdot c_{f,z} \cdot A_{ref,z}$$

donde:

$F_{w,z}$ Empuje vertical del viento [N]

$1/2 \cdot \rho \cdot V_b^2(T)$ Presión de la velocidad básica del viento [N/m²]

$c_e(z)$ Coeficiente de exposición

$C_{f,z}$ Coeficiente de fuerza en la dirección vertical Z, que se tomará igual a 0,9

$A_{ref,z}$ Área en planta del tablero [m²]

Momento de vuelco sobre el tablero

A falta de datos precisos sobre el momento de vuelco ejercido por la acción combinada de los empujes transversal (dirección X) y vertical (dirección Z) de viento sobre el tablero, se supondrá que:

- El empuje transversal en tableros de alma llena está aplicado a la altura, medida respecto a la base del tablero, del 60% de la altura del primer frente máximo adoptado en el cálculo del área expuesta a la componente horizontal del viento transversal, incluyendo, en su caso, el área correspondiente a la sobrecarga de uso.
- El empuje vertical está aplicado a una distancia del borde de barlovento igual a un cuarto de la anchura del tablero.

b) Viento longitudinal

Se considerará un empuje horizontal paralelo al eje del puente (dirección Y) sobre los elementos de desarrollo longitudinal (tablero, pretilos y barandillas).

Este empuje longitudinal será una fracción del empuje transversal producido por el viento transversal (dirección X), multiplicado por un coeficiente reductor. El valor de dicha fracción será:

- 25% para los elementos sólidos (tableros tipo cajón, losa o vigas, sistemas de contención no permeables, pantallas anti-ruido, sobrecarga de uso, etc.). Para el cálculo de este empuje longitudinal no se considerará la reducción debida a la inclinación de las almas en los tableros de alma llena.
- 50% para los elementos que presenten huecos (tableros tipo celosía, sistemas de contención permeables, barandillas y, en su caso, sobrecargas de uso).

El coeficiente reductor será el definido por la expresión:

$$1 - \left(7/c_0 \cdot \ln\left(\frac{z}{z_0}\right) + 7 \right) \cdot \phi(L/L(z))$$

donde:

C_0 Factor de topografía

$\phi(L/L(z)) = 0,230 + 0,182 \cdot \ln(L/L(z))$ (con $0 \leq \phi(L/L(z)) \leq 1$)

L Longitud sobre la cual actúa el empuje longitudinal, en [m]. Se considerará igual a la longitud total del puente.

L(z) Longitud integral de la turbulencia, en [m], definida por:

$$L(z) = 300 \cdot (z_{\min} / 200)^{\alpha} \quad (\text{para } z < z_{\min})$$

$$L(z) = 300 \cdot (z / 200)^{\alpha} \quad (\text{para } z_{\min} \leq z \leq 200)$$

$$L(z) = 300 \quad (\text{para } z > 200)$$

z Altura del punto de aplicación del empuje de viento respecto del terreno o cota mínima del nivel de agua bajo el puente [m]

z₀, z_{min} Coeficientes definidos en apartados anteriores

α Coeficiente definido en la tabla 4.2-d de la instrucción IAP-11

TABLA 4.2-d Coeficiente α según el tipo de entorno

Tipo de entorno	α
0	0,38
I	0,44
II	0,52
III	0,61
IV	0,67

13.3.2.3.3.6. Empuje de viento sobre pilas

El empuje se obtendrá en función del área de referencia y el coeficiente de fuerza adecuado a la forma de su sección transversal.

Los coeficientes de fuerza de las secciones más habituales se recogen en la figura 4.2-b de la Instrucción IAP.

	$\frac{B}{h}$	≤ 0,2	0,4	0,6	0,7	1,0	2,0	5,0	≥ 10,0
	c_f	2,0	2,2	2,35	2,4	2,1	1,65	1,0	0,9
			sección circular con superficie lisa y tal que: $\varnothing v_b(T) \sqrt{c_e(z)} > 6 \text{ m}^2/\text{s}$ $c_f = 0,7$		sección circular con superficie rugosa ⁽¹⁾ , o lisa tal que: $\varnothing v_b(T) \sqrt{c_e(z)} < 6 \text{ m}^2/\text{s}$ $c_f = 1,2$				

FIGURA 4.2-b Coeficiente de fuerza c_f para las secciones más habituales

En pilas de sección rectangular con aristas redondeadas mediante acuerdos de radio r, se podrá reducir el coeficiente de fuerza multiplicándolo por el factor:

$$1 - 2,5 \cdot r / h \geq 0,5$$

siendo h la dimensión transversal

Las pilas de sección variable, o aquellas en las que el coeficiente de exposición c_e(z) varíe apreciablemente a lo largo de su altura, se dividirán en tramos, adoptando en cada uno el valor correspondiente del coeficiente de exposición c_e(z), del área de referencia A_{ref} y del coeficiente de fuerza c_f.

Se tomará como área de referencia la proyección del área sólida expuesta sobre el plano perpendicular a la dirección del viento.

13.3.2.3.3.7. Empuje del viento sobre otros elementos del puente

El empuje de viento sobre sistemas de contención y barandillas permeables, se obtendrá a partir del área de referencia y del coeficiente de fuerza específico de cada uno de sus elementos. Para las secciones no incluidas en la figura 4.2-b de la Instrucción IAP, el coeficiente de fuerza de cada uno c_{f,x} se tomará igual a 2,2 salvo que se justifique adecuadamente otro valor más preciso.

Se tomará como área de referencia la proyección del área sólida expuesta sobre el plano perpendicular a la dirección del viento.

13.3.2.3.3.8. Cálculo simplificado del empuje en tableros y pilas

Para puentes de menos de 40 m de luz y de menos de 20 m de altura máxima de pila, se considera únicamente el viento transversal, con los valores de empuje unitario F_w/A_{ref} indicados en las tablas siguientes, siempre que se cumplan las condiciones:

$$C_{f,x} \leq 1,80 \quad (\text{tableros})$$

$$C_{f,x} \leq 2,20 \quad (\text{pilas})$$

$$C_0 \leq 1,00$$

$$C_{prob} \leq 1,04$$

EMPUJES UNITARIOS EN PUENTES CON ALTURA DE PILA $H_{max} \leq 10$ m

TIPO DE ENTORNO	EMPUJE SOBRE EL TABLERO (kN/m ²)			EMPUJE SOBRE PILAS (kN/m ²)		
	$V_{b,0} = 26$ m/s	$V_{b,0} = 27$ m/s	$V_{b,0} = 29$ m/s	$V_{b,0} = 26$ m/s	$V_{b,0} = 27$ m/s	$V_{b,0} = 29$ m/s
0	2,58	2,78	3,21	3,16	3,40	3,93
I	2,29	2,47	2,85	2,79	3,01	3,47
II	1,94	2,09	2,41	2,37	2,56	2,95
III	1,47	1,58	1,83	1,80	1,94	2,23
IV	0,93	1,00	1,15	1,14	1,23	1,42

EMPUJES UNITARIOS EN PUENTES CON ALTURA DE PILA $H_{max} = 20$ m

TIPO DE ENTORNO	EMPUJE SOBRE EL TABLERO (kN/m ²)			EMPUJE SOBRE PILAS (kN/m ²)		
	$V_{b,0} = 26$ m/s	$V_{b,0} = 27$ m/s	$V_{b,0} = 29$ m/s	$V_{b,0} = 26$ m/s	$V_{b,0} = 27$ m/s	$V_{b,0} = 29$ m/s
0	2,93	3,16	3,65	3,58	3,86	4,45
I	2,64	2,85	3,29	3,23	3,48	4,02
II	2,31	2,49	2,88	2,83	3,05	3,52
III	1,88	2,03	2,34	2,29	2,47	2,85
IV	1,30	1,40	1,62	1,60	1,72	1,99

Para alturas de tableros y pilas comprendidas entre 10 m y 20 m, se podrá interpolar linealmente entre las dos tablas anteriores.

El punto de aplicación del empuje transversal será el definido anteriormente.

En la elaboración de las tablas anteriores no se ha considerado la acción del viento sobre la sobrecarga de uso; para tener en cuenta este efecto, se seguirán los criterios indicados en apartados anteriores respecto al aumento del área expuesta.

13.3.2.3.4. Acción térmica
13.3.2.3.4.1. Acción térmica en tableros

Para evaluar el efecto de la acción térmica se considerarán los siguientes tipos de tablero:

- Tipo 1: Tableros de acero con sección transversal en cajón, viga armada o celosía
- Tipo 2: Tableros mixtos compuestos por acero estructural y hormigón armado o pretensado (conectados de forma que ambos materiales trabajen de forma solidaria)
- Tipo 3: Tableros de hormigón armado o pretensado, sean losas, vigas o cajones

Los valores representativos de la acción térmica se evaluarán considerando la componente uniforme de temperatura y las componentes de la diferencia de temperatura vertical y horizontal.

a) Componente uniforme de la temperatura del tablero
Temperatura máxima y mínima del aire

Para calcular los efectos de la componente uniforme de temperatura se partirá del valor de la temperatura del aire a la sombra en el lugar del emplazamiento del puente.

El valor característico de la temperatura máxima del aire a la sombra T_{max} depende del clima del lugar y de la altitud y, para un periodo de retorno de 50 años (lo que equivale a una probabilidad anual de ser excedido de 0,02), será el que se indica en el mapa de isotermas recogido en la figura 4.3-a de la IAP-11.

Como valor característico de la temperatura mínima del aire a la sombra T_{min} se tomará, para un periodo de retorno de 50 años, el que se deduce de la tabla 4.3-a de la Instrucción IAP-11 en función de la altitud del emplazamiento y de la zona climática invernal que se deduce del mapa de la figura 4.3-b de la citada Instrucción.

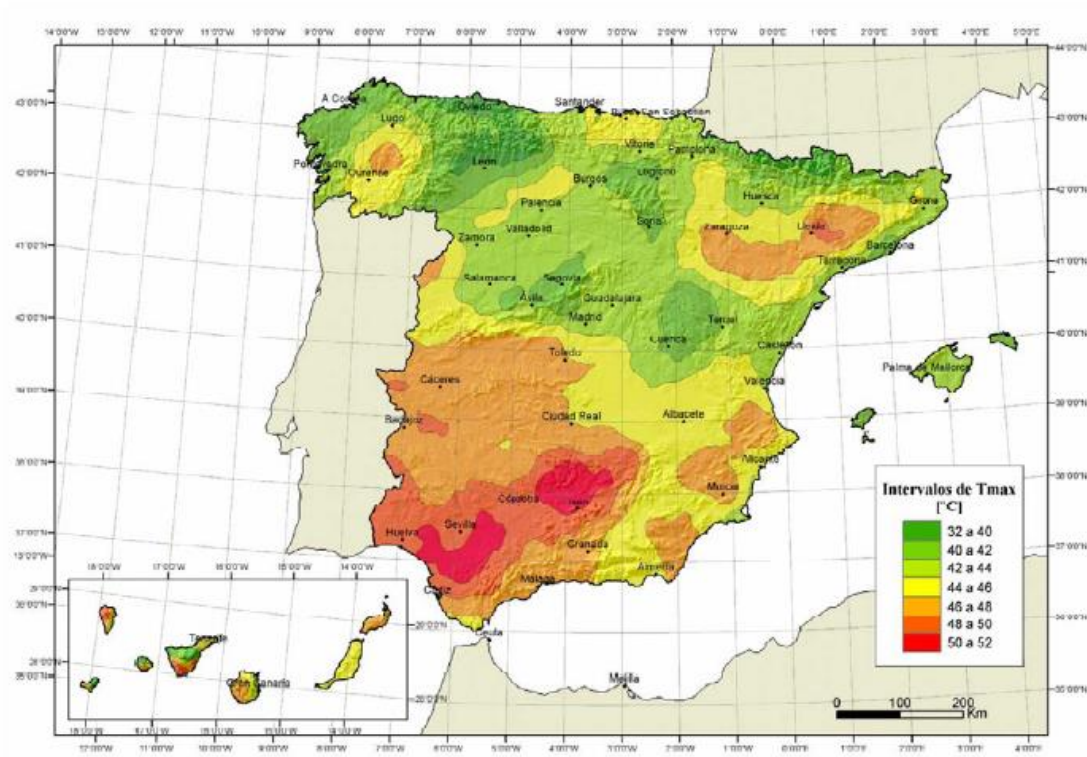


Figura 4.3-a Isotermas de la temperatura máxima anual del aire, Tmax [°C]



Figura 4.3-b Zonas climáticas de invierno

Para periodos de retorno diferentes de 50 años, se deben de ajustar los valores de $T_{max,p}$ y $T_{min,p}$ según las expresiones siguientes:

$$T_{max,p} = T_{max} \cdot [k_1 - k_2 \cdot \ln(-\ln(1-p))]$$

$$T_{min,p} = T_{min} \cdot [k_3 + k_4 \cdot \ln(-\ln(1-p))]$$

Siendo p el inverso del periodo de retorno y considerando para los coeficientes los valores siguientes: $k_1 = 0,781$; $k_2 = 0,056$; $k_3 = 0,393$ y $k_4 = 0,156$.

Para situaciones persistentes, se considerará un periodo de retorno de 100 años ($p=0,01$).

Para situaciones transitorias, se tomarán los periodos de retorno indicados en la tabla 4.2-a de la Instrucción IAP-11, salvo que se justifiquen adecuadamente otros valores.

Componente uniforme de temperatura

La componente uniforme de la temperatura del tablero, también denominada temperatura efectiva (temperatura media de la sección transversal), tendrá un valor mínimo $T_{e,min}$ y un valor máximo $T_{e,max}$ que se determinarán a partir de la temperatura del aire, mediante las expresiones siguientes:

$$T_{e,min} = T_{min} + \Delta T_{e,min}$$

$$T_{e,max} = T_{max} + \Delta T_{e,max}$$

donde:

T_{min} Valor característico de la temperatura mínima del aire a la sombra en el lugar del emplazamiento del puente con el ajuste correspondiente al periodo de retorno según se indica en el apartado anterior

T_{max} Valor característico de la temperatura máxima del aire a la sombra en el lugar del emplazamiento del puente con el ajuste correspondiente al periodo de retorno según se indica en el apartado anterior.

Con los valores de $\Delta T_{e,min}$ y $\Delta T_{e,max}$ indicados en la tabla 4.3-b de la Instrucción IAP-11, que se recoge a continuación:

TABLA 4.3-b Valores de $\Delta T_{e,min}$ y $\Delta T_{e,max}$ para el cálculo de la componente uniforme de temperatura

Tipo de tablero	$\Delta T_{e,min}$ (°C)	$\Delta T_{e,max}$ (°C)
Tipo 1: Tablero de acero	-3	+16
Tipo 2: Tablero mixto	+4	+4
Tipo 3: Tablero de hormigón	+8	+2

Rango de la componente uniforme de temperatura

La variación de la componente uniforme de temperatura ocasionará, en una estructura sin coacción al movimiento, un cambio en la longitud del elemento. Teniendo en cuenta lo indicado en el apartado anterior, el rango de variación de la componente uniforme de temperatura en el tablero será:

$$\Delta T_N = T_{e,max} - T_{e,min}$$

A partir de los valores característicos máximo y mínimo de la componente uniforme de temperatura y a partir de la temperatura inicial T_0 (temperatura media del tablero en el momento en que se coacciona su movimiento), se obtendrán los rangos de variación térmica que permitan determinar la contracción y la dilatación máximas del tablero, según lo indicado en los párrafos siguientes.

El valor característico de la máxima variación de la componente uniforme de temperatura en contracción $\Delta T_{N,con}$ será:

$$\Delta T_{N,con} = T_0 - T_{e,min}$$

El valor característico de la máxima variación de la componente uniforme de temperatura en dilatación $\Delta T_{N,exp}$ será:

$$\Delta T_{N,exp} = T_{e,max} - T_0$$

En caso de que no sea posible establecer la temperatura inicial T_0 del elemento en el momento de coaccionar su movimiento, ésta se tomará igual a la temperatura media de dicho elemento durante el periodo de construcción y, en ausencia de esta información, podrá tomarse un valor $T_0 = 15$ °C.

El dimensionamiento de los aparatos de apoyo y de las juntas de dilatación se realizará considerando como máxima variación de contracción de la componente uniforme de la temperatura del puente el valor de $(\Delta T_{N,con}+15)$ °C, y como máxima variación de dilatación de la componente uniforme de la temperatura del puente el valor de $(\Delta T_{N,exp}+15)$ °C.

Podrá considerarse como máxima variación de contracción de la componente uniforme de la temperatura del puente el valor de $(\Delta T_{N,con}+5)$ °C y como máxima variación de dilatación el valor de $(\Delta T_{N,exp}+5)$ °C, en los casos siguientes:

- En los apoyos, cuando el proyecto especifique la temperatura de colocación, o bien cuando esté previsto reajustar, una vez concluida la ejecución, las holguras de los apoyos para una temperatura igual a T_0 .
- En el caso de la junta de dilatación, cuando el proyecto especifique la temperatura de colocación, o bien cuando esté previsto realizar una operación de reglado de la misma previamente a su colocación.

En el cálculo de los recorridos de apoyos y de juntas se tendrán en cuenta las posibles variaciones de sustentación horizontal del tablero a lo largo de la construcción, puesto que pueden afectar a la magnitud y al sentido de los desplazamientos horizontales a considerar en función de la ubicación del punto fijo en cada fase de construcción.

b) Componente de la diferencia de temperatura
Diferencia vertical

A lo largo de un periodo de tiempo determinado, el calentamiento y enfriamiento de la cara superior del tablero da lugar a una variación de temperatura en la altura de la sección transversal que tendrá un valor de máximo calentamiento (cara superior más caliente) y un valor de máximo enfriamiento (cara superior más fría).

El efecto de la diferencia vertical de temperatura se debe considerar mediante el empleo de una componente lineal equivalente de la diferencia de temperatura con $\Delta T_{M,heat}$ y $\Delta T_{M,cool}$. Estos valores son diferencias de temperatura entre las fibras superior e inferior del tablero.

Para tableros de acero (Tipo 1) o tableros de hormigón (Tipo 3), los valores $\Delta T_{M,heat}$ y $\Delta T_{M,cool}$ serán los que figuran en la tabla 4.3-d. de la Instrucción IAP-11, que se recoge a continuación:

TABLA 4.3-d Componente lineal de la diferencia vertical de temperatura para tableros Tipo 1 y Tipo 3

Tipo de tablero	$\Delta T_{M,heat}$ (°C)	$\Delta T_{M,cool}$ (°C)
Tipo 1: Tablero de acero	18	13
Tipo 3: Tablero de hormigón		
– Sección cajón	10	5
– Sección de vigas	15	8
– Sección losa	15	8

La diferencia vertical de temperatura está muy influenciada por el tipo y espesor del pavimento. Los valores dados en la tabla 4.3-d de la Instrucción IAP-11 corresponden a un espesor de pavimento de 50 mm. Para espesores diferentes, será necesario aplicar un factor corrector k_{sur} dado en la tabla 4.3-e. de la Instrucción IAP-11 que se recoge a continuación:

TABLA 4.3-e Coeficiente k_{sur} de influencia del tipo y espesor de pavimento

Espesor del pavimento	Tablero Tipo 1		Tablero Tipo 3	
	Fibra superior más caliente	Fibra superior más fría	Fibra superior más caliente	Fibra superior más fría
Sin impermeabilización ni pavimento	0,7	0,9	0,8	1,1
Con impermeabilización y sin pavimento	1,6	0,6	1,5	1,0
50 mm	1,0	1,0	1,0	1,0
100 mm	0,7	1,2	0,7	1,0
150 mm	0,7	1,2	0,5	1,0

Diferencia horizontal

La diferencia de soleamiento entre un lado y otro de la sección transversal del tablero puede dar lugar a una diferencia horizontal de temperatura. Este hecho se produce en tableros que presentan una orientación próxima a la este-oeste, con mayor soleamiento general en la cara sur.

También se produce en puentes con orientación próxima a la norte-sur, con un mayor soleamiento en el lado este al amanecer con un máximo en los meses de verano, y en el lado oeste al atardecer con un máximo en los meses de invierno.

En aquellos casos en que esta acción pueda dar lugar a efectos estructurales o funcionales significativos, se considerarán los valores característicos de la diferencia de temperatura entre las dos caras laterales extremas del tablero definidos en la tabla 4.3-f de la Instrucción IAP-11, donde l_v es la longitud del voladizo y h_a es la proyección del paramento lateral del tablero sobre el plano vertical, que se recoge a continuación:

TABLA 4.3-f Diferencia transversal de temperatura entre las dos caras externas del tablero

Tablero Tipo 1 y Tipo 2		Tablero Tipo 3	
$L_v \leq 2 \cdot h_a$	$L_v > 2 \cdot h_a$	$L_v \leq 2 \cdot h_a$	$L_v > 2 \cdot h_a$
18°C	-	5°C	-

Simultaneidad de la componente uniforme y de la diferencia de temperatura

Si debido al esquema estructural, es necesario tener en cuenta la actuación simultánea de la variación de la componente uniforme, $\Delta T_{N,exp}$ o $\Delta T_{N,con}$, y la diferencia de temperatura, $\Delta T_{M,heat}$ y $\Delta T_{M,cool}$, ambas componentes se combinarán de acuerdo con las expresiones siguientes:

$$\Delta T_M + \omega_N \cdot \Delta T_N$$

$$\omega_M \cdot \Delta T_M + \Delta T_N$$

Siendo $\omega_N = 0,35$ y $\omega_M = 0,75$

Estas expresiones dan lugar a ocho posibles formas de considerar la concomitancia de las distintas componentes de la acción térmica, de las que se elegirán las que den lugar a los efectos más desfavorables para el elemento en estudio.

13.3.2.3.4.2. Acción térmica en pilas

Se deberán considerar los efectos de la acción térmica en las pilas, cuando puedan dar lugar a la aparición de reacciones o movimientos en los elementos adyacentes o en la propia pila.

Cuando las diferencias de temperatura puedan dar lugar a efectos significativos, se considerará, para pilas de hormigón tanto huecas como macizas, una diferencia lineal de temperatura de 5 °C entre caras externas opuestas. Para los tabiques de las pilas de hormigón huecas, se considerará, además, una diferencia lineal de temperatura entre las caras interna y externa de 15 °C.

13.3.2.3.5. Nieve

En general, sólo será necesario considerar la sobrecarga de nieve en puentes situados en zonas de alta montaña o durante la construcción.

Como valor característico de la sobrecarga de nieve sobre superficies de tableros de puentes se adoptará el siguiente:

$$q_k = 0,8 \cdot s_k$$

siendo

s_k Sobrecarga característica de nieve sobre un terreno horizontal. Su valor se obtiene de la tabla 4.4-a de la Instrucción IAP en función de la zona climática y la altitud del terreno

13.3.2.4. Acciones accidentales
13.3.2.4.1. Impacto de vehículos de carretera contra un elemento estructural

El impacto de un vehículo de carretera contra las pilas o elementos de sustentación del puente o pasarela se asimilará a la actuación de una fuerza estática cuya resultante se encuentra situada a la altura más desfavorable entre 0,5 m y 1,5 m sobre la superficie del pavimento. Esta carga podrá considerarse aplicada sobre una superficie o zona de choque de 0,5 m de altura por 1,5 m de anchura (o la anchura del propio elemento si es menor). El valor de la fuerza estática horizontal equivalente será:

- En la dirección del tráfico 1000 kN
- En la perpendicular a la dirección del tráfico 500 kN

Se considerará que ambas acciones no actúan de forma simultánea.

No será necesario considerar la acción del impacto de vehículos contra un elemento de sustentación del puente cuando la distancia entre éste y el borde de la calzada sea superior a lo

indicado al respecto en la reglamentación relativa a barreras de seguridad o cuando, de acuerdo con esta misma reglamentación, se disponga la protección adecuada.

El impacto contra el tablero, producido por camiones o las cargas por ellos transportadas, se asimilará a una fuerza estática de 500 kN aplicada sobre una superficie cuadrada de 0,25 m de lado. Esta fuerza se considerará horizontal y paralela a la dirección del tráfico, si el impacto se produce sobre una superficie vertical. Sobre la cara inferior del tablero, se considerará la fuerza del mismo valor y una inclinación de 10º sobre la superficie del pavimento en sentido ascendente.

No será necesario considerar el impacto de un vehículo contra el tablero si la altura libre bajo el mismo es mayor o igual que el gálibo vertical mínimo reglamentario.

13.3.2.4.2. Impacto contra sistemas de contención de vehículos

El impacto de un vehículo contra el sistema de contención se asimilará a una carga estática compuesta por una fuerza horizontal transversal y un momento de eje longitudinal concomitantes, aplicados en la zona de conexión entre el elemento de contención y la estructura.

Se tomará para esta acción el valor nominal de las fuerzas y momentos máximos, que facilitará a estos efectos el fabricante del sistema de contención, determinados mediante cálculos o ensayos específicos de acuerdo con la normativa correspondiente. Si no se conoce dicha información, se tomará el valor característico de la resistencia del sistema de anclaje del pretil.

Para el dimensionamiento transversal del tablero, se considerará que, simultáneamente con esta acción accidental, actúa una fuerza vertical debida a la presencia del vehículo de valor igual a 0,75 Q_{1k}, situada próxima a los anclajes del sistema de contención en la posición más desfavorable, siendo Q_{1k} la carga por eje del vehículo pesado correspondiente al carril virtual 1. Estas acciones no se combinarán con ninguna otra acción variable.

Para el dimensionamiento local de los detalles constructivos en la zona del tablero en la que se conecta el elemento de contención, se considerará una acción accidental igual a 1,5 veces el valor de la acción indicado anteriormente, con el objeto de asegurar que, bajo el impacto de un vehículo contra el pretil, el tablero no resulta dañado. A efectos de este dimensionamiento local, dicha acción accidental no se combinará con ninguna acción variable.

13.3.2.4.3. Acciones sísmicas

Se aplica la “Norma de Construcción Sismorresistente: puentes (NCSP-07)”, aprobada en el Real Decreto 637/2007 de 18 de mayo. Esta norma tiene como objeto proporcionar los criterios que han de seguirse dentro del territorio español para la consideración de la acción sísmica en la realización de los diferentes proyectos.

Según el apartado 2.8. de la Norma NCSP-07, no será necesaria la consideración de las acciones sísmicas en las situaciones siguientes:

- Cuando la aceleración sísmica horizontal básica a_b del emplazamiento sea inferior a 0,04 g; siendo g la aceleración de la gravedad.

- Cuando la aceleración sísmica horizontal de cálculo a_c sea inferior a 0,04 g.

La Norma NCSP-07 considera que una aceleración sísmica básica inferior a 0,04 g no genera solicitaciones peores que las demás hipótesis de carga, dada la diferencia de coeficientes de seguridad y de acciones simultáneas que deben considerarse con el sismo.

El valor de la aceleración sísmica básica, expresada en relación al valor de la gravedad g, se fija para cada zona del territorio español por medio del mapa de peligrosidad sísmica que se incluye en el apartado 3.4. de la Norma NCSP-07 y cuyo listado por términos municipales para valores iguales o superiores a 0,04 g se recoge en el Anejo 1 de la citada norma. Este valor es característico de la aceleración horizontal de la superficie del terreno, correspondiente a un período de retorno de 500 años.

Tanto el citado mapa como el listado de términos municipales incluyen además el coeficiente K de contribución, que tiene en cuenta la influencia de los distintos tipos de terremotos esperados en la peligrosidad sísmica de cada punto.

En este caso, para los términos municipales de Tarragona, La Riera de Gaià, Altafulla y Torredembarra, en que se sitúan las estructuras, resulta:

$$a_b / g = 0,04$$

Se incluye a continuación el mapa de peligrosidad sísmica recogido en la NCSP-07.



De acuerdo con los criterios de aplicación de la “Norma de Construcción Sismorresistente: puentes (NCSP-07)”, por no ser la aceleración básica de cálculo inferior al valor 0,04 g, es preceptiva su aplicación para este proyecto.

En el Anejo nº4 Efectos Sísmicos se han determinado los valores de aceleraciones de cálculo a considerar en cada una de las estructuras y muros incluidos en el presente Proyecto.

13.3.3. VALORES REPRESENTATIVOS DE LAS ACCIONES

Con carácter general se han seguido los criterios especificados en la “Instrucción sobre las acciones a considerar en el proyecto de puentes de carretera (IAP-11)”.

Las acciones se definen, en su magnitud, por sus valores representativos.

Una misma acción puede tener un único o varios valores representativos, según se indica a continuación, en función del tipo de acción.

13.3.3.1. Acciones permanentes (G)

Para las acciones permanentes se considerará un único valor representativo, coincidente con el valor característico G_k , excepto en el caso de la acción correspondiente al peso del pavimento, para la que se considerarán dos valores representativos con $G_{k,sup}$ y $G_{k,inf}$, definidos en el apartado 13.2.2.1.2.

13.3.3.2. Acciones permanentes de valor no constante (G*)

Para las acciones permanentes de valor no constante, el valor característico será el correspondiente al instante t en el que se realiza la comprobación.

13.3.3.3. Acciones variables (Q)

Cada una de las acciones variables puede considerarse con los siguientes valores representativos:

- Valor característico Q_k : Valor de la acción cuando actúa aisladamente.
- Valor de combinación $\Psi_0 \cdot Q_k$: Valor de la acción cuando actúa en compañía de alguna otra acción variable.
- Valor frecuente $\Psi_1 \cdot Q_k$: Valor de la acción que es sobrepasado durante un período de corta duración respecto a la vida útil del puente.
- Valor casi permanente $\Psi_2 \cdot Q_k$: Valor de la acción que es sobrepasado durante una gran parte de la vida útil del puente.

Los valores de los coeficientes Ψ son los siguientes:

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.

13.3.3.4. Acciones accidentales (A)

Para las acciones accidentales se considera un único valor representativo coincidente con el valor característico A_k .

13.3.4. VALORES DE CÁLCULO DE LAS ACCIONES

Con carácter general se han seguido los criterios especificados en la “Instrucción sobre las acciones a considerar en el proyecto de puentes de carretera (IAP-11)”.

Los valores de cálculo de las diferentes acciones son los obtenidos aplicando el correspondiente coeficiente parcial de seguridad γ a los valores representativos de las acciones, definidos en el apartado anterior.

13.3.4.1. Estados Límite Últimos (E.L.U.)

Para los coeficientes parciales de seguridad γ se tomarán los siguientes valores:

TABLA 6.2.-b Coeficientes parciales para las acciones γ_F (ELU)

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.

Para aplicar los valores de los coeficientes γ_F se tendrán en cuenta las prescripciones siguientes:

- (1) Los coeficientes $\gamma_G = 1,00$ y $\gamma_Q = 1,35$, se aplicarán a la totalidad de la acción, según su efecto sea favorable o desfavorable.

Cuando el comportamiento de la estructura pueda ser muy sensible a variaciones de las acciones permanentes de una a otra parte de la estructura, las partes favorables y desfavorables de la misma acción serán consideradas como acciones separadas, aplicándose unos coeficientes γ_G distintos y específicos para cada una de ellas.

Los valores de estos coeficientes serán:

- Para la parte favorable de la acción $\gamma_{G1} = 0,9$
- Para la parte desfavorable de la acción $\gamma_{G2} = 1,1$

- (2) En el caso de la carga de pavimento, se considerará para la totalidad de la acción:

- El valor representativo inferior $G_{k, inf}$ ponderado por $\gamma_G = 1,0$, cuando su efecto sea favorable.
- El valor representativo superior $G_{k, sup}$ ponderado por $\gamma_G = 1,35$, cuando su efecto sea desfavorable.

- (3) Se considera la acción hiperestática producida por el pretensado P_1 , teniendo en cuenta el valor de la fuerza de pretensado ($P_{k,t}$) en el instante t en que se realiza la comprobación, aplicándosele los coeficientes parciales de seguridad representados en la tabla.
- (4) Para todas las acciones debidas a movimientos impuestos (retracción, fluencia, asientos, efectos térmicos,...) se deberá considerar, al evaluar los esfuerzos producidos por las mismas, su posible reducción debido a la pérdida de rigidez de la estructura en ELU.
- (5) El efecto de las acciones debidas a movimientos impuestos podrá ignorarse en ELU cuando, de acuerdo con la normativa específica correspondiente a cada material, la estructura tenga suficiente ductilidad y así se acredite en el proyecto.

13.3.4.2. Estados Límite de Servicio (E.L.S.)

Para los coeficientes parciales de seguridad γ se tomarán los siguientes valores:

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.

13.3.5. COMBINACIÓN DE ACCIONES

Con carácter general se han seguido los criterios especificados en la “Instrucción sobre las acciones a considerar en el proyecto de puentes de carretera (IAP-11)”.

Las hipótesis de carga a considerar se formarán combinando los valores de cálculo de las acciones cuya actuación pueda ser simultánea, según los criterios generales que se indican a continuación.

13.3.5.1. Estados Límite Últimos (E.L.U.)
13.3.5.1.1. Situaciones persistentes y transitorias

La combinación de acciones se realizará de acuerdo con el siguiente criterio (combinación fundamental):

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} \cdot G_{k,j} + \sum_{m \geq 1} \gamma_{G^*,m} \cdot G^*_{k,m} + \gamma_{Q,1} \cdot Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} \cdot \Psi_{O,i} \cdot Q_{k,i}$$

donde:

- $G_{k,j}$ = Valor representativo de cada acción permanente
- $G^*_{k,m}$ = Valor representativo de cada acción permanente de valor no constante
- $Q_{k,1}$ = Valor característico de la acción variable dominante
- $\Psi_{O,i} \cdot Q_{k,i}$ = Valores de combinación de las acciones variables concomitantes con la acción variable dominante
- γ_G, γ_Q = Coeficientes parciales

Se realizarán tantas hipótesis como sea necesario, considerando en cada una de ellas una de las acciones variables como dominante y el resto como concomitantes.

Al combinar las diferentes acciones variables se tendrán en cuenta las siguientes prescripciones:

- La sobrecarga de uso estará representada, para su combinación con el resto de las acciones, mediante los grupos de cargas definidos en la tabla 4.1-c de la Instrucción IAP-11, que son excluyentes entre sí.
- Cuando se considere el viento transversal sobre el tablero, se considerará la actuación simultánea de la componente vertical del viento y el momento de vuelco correspondiente, definidos en el apartado 4.2.5.1. de la Instrucción IAP-11.
- Cuando se considere el viento longitudinal sobre el tablero, según el apartado 4.2.5.2 de la Instrucción IAP-11, no se considerará la actuación simultánea del viento transversal, ni el empuje vertical, ni el momento de vuelco correspondiente.

- La concomitancia de la componente uniforme de temperatura y de la componente de diferencia de temperatura se regirá por lo expuesto en el apartado 4.3.1.3. de la Instrucción IAP-11.
- Cuando se considere la acción del viento como predominante, no se tendrá en cuenta la actuación de la sobrecarga de uso.
- Cuando se considere la sobrecarga de uso como predominante, se considerará el viento concomitante correspondiente, con las indicaciones que figuran en el apartado 4.2.3. de la Instrucción IAP-11.
- Cuando se considere el grupo de cargas de tráfico gr 2 (fuerzas horizontales con su valor característico), no se considerará la actuación del viento ni de la nieve.
- No se considerará la acción simultánea del viento y de la acción térmica.
- En general, no se considerará la acción simultánea de la carga de nieve y la sobrecarga de uso salvo en zonas de alta montaña, en cuyo caso se estudiará para el proyecto concreto la distribución espacial y la concomitancia de ambas acciones.

13.3.5.1.2. Situaciones accidentales

Las combinaciones de las distintas acciones consideradas en estas situaciones se realizarán de acuerdo con el siguiente criterio:

$$\sum_{j \geq 1} G_{k,j} + \sum_{m \geq 1} G^*_{k,m} + \Psi_{1,1} \cdot Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \Psi_{2,i} \cdot Q_{k,i} + A_d$$

donde:

- $G_{k,j}$ = Valor representativo de cada acción permanente
- $G^*_{k,m}$ = Valor representativo de cada acción permanente de valor no constante
- $\Psi_{1,1} \cdot Q_{k,1}$ = Valor frecuente de la principal acción variable concomitante con la acción accidental
- $\Psi_{2,i} \cdot Q_{k,i}$ = Valor casi-permanente del resto de las acciones variables concomitantes
- A_d = Valor de cálculo de la acción accidental

En general, en situación accidental no se considerará la actuación del viento ni de la nieve.

Cuando la situación accidental está provocada por un impacto contra el sistema de contención de vehículos, se tendrá en cuenta lo expuesto en el apartado 5.1.2. de la Instrucción IAP respecto a la combinación con otras acciones.

13.3.5.1.3. Situaciones sísmicas

Las combinaciones de las distintas acciones consideradas en situación sísmica se realizarán de acuerdo con el siguiente criterio:

$$\sum_{j \geq 1} G_{k,j} + \sum_{m \geq 1} G_{k,m}^* + \Psi_{2,1} \cdot Q_{k,1} + A_{Ed}$$

donde:

- $G_{k,j}$ = Valor representativo de cada acción permanente
- $G_{k,m}^*$ = Valor representativo de cada acción permanente de valor no constante
- $\Psi_{2,1} \cdot Q_{k,1}$ = Valor casi-permanente de la sobrecarga de uso
- A_{Ed} = Valor de cálculo de la acción sísmica

13.3.5.2. Estados Límite de Servicio (E.L.S.)

Para estos estados se considerarán únicamente las situaciones persistentes y transitorias, excluyéndose las accidentales.

Las combinaciones de las distintas acciones consideradas en estas situaciones se realizarán de acuerdo con los siguientes criterios:

Combinación característica (poco probable o rara):

$$\sum_{j \leq 1} \gamma_{G,j} \cdot G_{k,j} + \sum_{m \geq 1} \gamma_{G^*,m} \cdot G_{k,m}^* + \gamma_{Q,1} \cdot Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} \cdot \Psi_{0,i} \cdot Q_{k,i}$$

Combinación frecuente:

$$\sum_{j \leq 1} \gamma_{G,i} \cdot G_{k,j} + \sum_{m \geq 1} \gamma_{G^*,m} \cdot G_{k,m}^* + \gamma_{Q,1} \cdot \Psi_{1,1} \cdot Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} \cdot \Psi_{2,i} \cdot Q_{k,i}$$

Combinación casi-permanente:

$$\sum_{j \leq 1} \gamma_{G,j} \cdot G_{k,j} + \sum_{m \geq 1} \gamma_{G^*,m} \cdot G_{k,m}^* + \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} \cdot \Psi_{2,i} \cdot Q_{k,i}$$

13.3.6. CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES
13.3.6.1. Materiales
13.3.6.1.1. Exposición ambiental

Dado que las estructuras se sitúan a menos de 5 km de la línea costera, de acuerdo con la Instrucción EHE-08 los elementos de hormigón estructural no enterrados están sometidos a una clase general de exposición tipo IIIa (marina aérea).

Para los elementos enterrados se considera una clase general de exposición tipo IIa (normal, humedad alta).

Además, de acuerdo con la información geotécnica disponible hasta la fecha, el agua cuenta con sustancias químicas capaces de provocar la alteración del hormigón con velocidad lenta en la estructura E-4 que permite el cruce sobre el río Gaià, por lo que se considera en ella una clase específica de exposición tipo Qa (química agresiva débil).

13.3.6.1.2. Hormigón
Resistencia a compresión

Se consideran las siguientes resistencias características en MPa:

Estructuras E-1A y E-1B:

Hormigón de limpieza	HL-150/B/20
Hormigón en pilotes	HA-30/F/20/IIIa
Hormigón en vigas y losas	HA-30/B/20/IIIa

E-2, E-3 y E-6:

Hormigón de limpieza	HL-150/B/20
Hormigón en cimentación	HA-25/B/20/IIa
Hormigón en alzados	HA-30/B/20/IIIa
Hormigón en losas	HA-30/B/20/IIIa

ESTRUCTURA E-4:

Hormigón de limpieza	HL-150/B/20
Hormigón en pilotes	HA-25/F/20/IIa
Hormigón en cimentación	HA-25/B/20/IIa
Hormigón en estribos	HA-30/B/20/IIIa
Hormigón en vigas	HP-50/F/12/IIIa
Hormigón en tablero	HA-30/B/20/IIIa
Hormigón en prelosas	HA-30/F/12/IIIa

ESTRUCTURA E-5:

Hormigón de limpieza	HL-150/B/20
Hormigón en pilotes	HA-30/F/20/IIa+Qa
Hormigón en cimentación	HA-30/B/20/IIa+Qa
Hormigón en estribos	HA-30/B/20/IIIa
Hormigón en pilas	HA-30/B/20/IIIa
Hormigón en vigas	HP-50/F/12/IIIa
Hormigón en tablero	HA-30/B/20/IIIa
Hormigón en prelosas	HA-30/F/12/IIIa

E-7:

Hormigón de limpieza	HL-150/B/20
Hormigón en cimentación	HA-25/B/20/IIa
Hormigón en estribos	HA-30/B/20/IIIa
Hormigón en pilas	HA-30/B/20/IIIa
Hormigón en tablero	HP-45/B/20/IIIa

E-8:

Hormigón de limpieza	HL-150/B/20
Hormigón en pilotes	HA-25/F/20/IIa
Hormigón en cimentación	HA-25/B/20/IIa
Hormigón en estribos	HA-30/B/20/IIIa
Hormigón en pilas	HA-30/B/20/IIIa
Hormigón en tablero	HA-30/B/20/IIIa
Hormigón en prelosas	HA-30/F/12/IIIa

E-9 y E-10:

Hormigón de limpieza	HL-150/B/20
Hormigón en pilotes	HA-30/F/20/IIIa
Hormigón en cimentación	HA-25/B/20/IIa
Hormigón en vigas y losa	HA-30/B/20/IIIa

MUROS:

Hormigón de limpieza	HL-150/B/20
Hormigón en pilotes	HA-30/F/20/IIa
Hormigón en cimentación	HA-25/B/20/IIa
Hormigón en alzados	HA-30/B/20/IIIa

Módulo de elasticidad

De acuerdo con los artículos 39.6. y 31.3. de la Instrucción EHE-08, para tener en cuenta la variación del módulo de elasticidad con el tiempo se ha considerado la siguiente expresión:

$$E_{cm}(t) = \left(\frac{f_{cm}(t)}{f_{cm}} \right)^{0,3} \cdot E_{cm}$$

donde:

$E_{cm}(t)$ Módulo de deformación secante a los t días

E_{cm} Módulo de deformación secante a los 28 días

$$E_{cm} = 8.500 \cdot \sqrt[3]{f_{cm}}$$

f_{cm} Resistencia media a compresión a los 28 días

$$f_{cm} = f_{ck} + 8$$

$f_{cm}(t)$ Resistencia media a compresión a los t días

$$f_{cm}(t) = \beta_{cc}(t) \cdot f_{cm} = e^{\left(1 - \sqrt{\frac{28}{t}}\right) \cdot s} \cdot f_{cm}$$

siendo:

t Edad del hormigón en días

s Coeficiente que depende del tipo de cemento:

0,20 para cementos de alta resistencia y endurecimiento rápido

0,25 para cementos normales y de endurecimiento rápido

0,38 para cementos con endurecimiento lento

Módulo de elasticidad transversal

Se define a partir de la siguiente expresión:

$$G = \frac{E}{2 \cdot (1 + \nu)}$$

siendo ν el coeficiente de Poisson ($\nu = 0,20$)

Coeficiente de dilatación térmica

Se considera un valor $\alpha = 1,0 \times 10^{-5} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$.

Recubrimientos

El valor nominal del recubrimiento, según el Artículo 37.2.4. de la Instrucción EHE-08, será:

$$r_{nom} = r_{min} + \Delta r$$

donde:

- r_{nom} Recubrimiento nominal
- r_{min} Recubrimiento mínimo
- Δr Margen de recubrimiento, en función del nivel de control

De acuerdo con el Artículo 5 de la EHE-08, se considera para los puentes una vida útil de 100 años. Para ese valor, se adoptan los siguientes recubrimientos:

- Para clase de exposición Qa $r_{min} = 55 \text{ mm}$
- Para clase de exposición IIa y $f_{ck} < 40 \text{ N/mm}^2$ $r_{min} = 30 \text{ mm}$
- Para clase de exposición IIIa y hormigón armado $r_{min} = 30 \text{ mm}$
- Para clase de exposición IIIa y hormigón pretensado $r_{min} = 35 \text{ mm}$
- Para elementos ejecutados in situ con nivel intenso de ejecución $\Delta r = 5 \text{ mm}$
- Para elementos prefabricados con control intenso de ejecución $\Delta r = 0 \text{ mm}$

En piezas hormigonadas contra el terreno, el recubrimiento mínimo será 70 mm, salvo que se haya preparado el terreno y dispuesto un hormigón de limpieza. De acuerdo con los comentarios del artículo 37.2.4.1. de la EHE-08, no es necesario respetar este recubrimiento en muros hormigonados contra el terreno, pantallas y pilotes, dado que la propia técnica constructiva conlleva unos sobredimensionamientos que lo hacen innecesario.

Por tanto, el recubrimiento nominal de cada elemento será:

Elemento	r_{nom} (mm)
Pilotes	70
Cimentaciones E-5	60
Cimentaciones Resto estructuras	50
Estribos y muros	35
Pilas	35
Prelosas	30
Tablero	35
Vigas prefabricadas	30

Requisitos de durabilidad

De acuerdo con el Artículo 37.3.2. de la Instrucción EHE-08, se deberán cumplir las siguientes especificaciones para los diferentes ambientes:

	Tipo de hormigón	Clase de exposición		
		IIa	IIIa	Qa
Máxima relación agua/cemento	Armado	0,60	0,50	0,50
Mínimo contenido de cemento(kg/m ³)		275	300	325
Resistencia mínima recomendada (N/mm ²)		25	30	30
Máxima relación agua/cemento	Pretensado	0,60	0,45	0,50
Mínimo contenido de cemento(kg/m ³)		300	300	325
Resistencia mínima recomendada (N/mm ²)		25	30	30

13.3.6.1.3. Acero de armar

Para todos los elementos se considera acero B 500 SD con las siguientes características:

- Carga unitaria de rotura $f_s \geq 575 \text{ N/mm}^2$
- Límite elástico $f_y \geq 500 \text{ N/mm}^2$
- Módulo de elasticidad $E_s = 200.000 \text{ N/mm}^2$
- Alargamiento de rotura $\epsilon_{u,5} > 16\%$
- Alargamiento total bajo carga máxima (acero suministrado en barra) $\epsilon_{MAX} > 7,5\%$

13.3.6.1.4. Acero de pretensar

Se consideran tendones del tipo Y 1860 S7 formados por cordones de 7 alambres de 0,6" de diámetro, caracterizados por:

- Carga unitaria máxima $f_s \geq 1860 \text{ N/mm}^2$
- Límite elástico $0,85 \cdot f_s \leq f_y \leq 0,95 \cdot f_s$
- Módulo de elasticidad $E_p = 195.000 \text{ N/mm}^2$
- Alargamiento de rotura $\epsilon \geq 3,5\%$
- Relajación a las 1000 horas y al 70% de la carga de rotura $\rho \leq 2,5\%$

13.3.6.1.5. Acero estructural

13.3.6.1.5.1. Generalidades

Las características de los aceros estructurales de chapas y perfiles laminados empleados en la construcción del cajón metálico, rigidizadores y diafragmas deberán responder a la norma UNE-EN 10025: "Productos laminados en caliente de acero para estructuras".

13.3.6.1.5.2. Características comunes a todos los aceros estructurales

Se consideran los siguientes valores:

- Módulo de elasticidad $E_a = 210.000 \text{ N/mm}^2$
- Módulo de elasticidad transversal $G_a = 81.000 \text{ N/mm}^2$
- Coeficiente de Poisson $\nu = 0,3$
- Coeficiente de dilatación térmica $\alpha = 12 \times 10^{-6} \text{ [}^\circ\text{C]}^{-1}$
- Densidad $\rho = 78,50 \text{ kN/m}^3$

Además, los aceros deberán cumplir los siguientes requisitos, al objeto de garantizar una ductilidad suficiente:

- Resistencia a tracción/Límite elástico mínimo $f_u/f_y \geq 1,10$
- Deformación remanente concentrada de rotura medida sobre una base de longitud $L_o = 5,65 \sqrt{A_0}$ $\epsilon_u \geq 0,15$
- Deformación bajo carga máxima $\epsilon_{MAX} \geq 15 \cdot \epsilon_y$
- Deformación correspondiente al límite elástico $\epsilon_y = 0,002 + f_y/E$

A efectos de cálculo, se idealiza el diagrama tensión-deformación, adoptando el correspondiente a un material elastoplástico.

13.3.6.1.5.3. Tipos de acero

Para la fabricación de los cajones metálicos de las estructuras E-1A, E-1B y E-8 se emplearán chapas de acero del tipo S 355 J2.

Para los rigidizadores fabricados a partir de perfiles laminados abiertos (estructura E-8) se empleará acero del tipo S275 JR.

Límite elástico y tensión de rotura

Las características mecánicas de las chapas vienen dadas en función de su espesor:

Tipo de acero	t ≤ 40 mm		40 mm < t ≤ 80 mm	
	Límite elástico mínimo $f_y \text{ (N/mm}^2\text{)}$	Resistencia a tracción $f_u \text{ (N/mm}^2\text{)}$	Límite elástico $f_y \text{ (N/mm}^2\text{)}$	Resistencia a tracción $f_u \text{ (N/mm}^2\text{)}$
S 275	275	430 < f_u < 580	255	410 < f_u < 560
S 355 N	355	470 < f_u < 630	335	470 < f_u < 630
S 460 NL	460	540 < f_u < 720	430	540 < f_u < 720

Grado del acero

Para poder excluir la posibilidad de roturas frágiles en elementos traccionados, la resiliencia del acero a la temperatura mínima de servicio, medida en ensayo normalizado Charpy, deberá superar un determinado valor.

En el caso de uniones soldadas, este requisito de tenacidad deberá ser satisfecho por el material base, el material de aportación y la zona térmicamente afectada.

De acuerdo con la Instrucción EAE, las especificaciones de resiliencia de los distintos grados de acero se recogen en la siguiente tabla:

Grado	Temperatura de ensayo ($^\circ\text{C}$)	Resiliencia (J)		
		t ≤ 150	150 < t ≤ 250	250 < t ≤ 400
JR	20	27	27	-
JO	0	27	27	-
J2	-20	27	27	27
K2	-20	40	33	33

13.3.6.1.6. Pernos conectadores

El material base es acero con bajo contenido de carbono, de forma que se garantice la calidad de la soldadura. El material base que se emplea para la fabricación de los pernos tendrá una resistencia mínima de 27 [J] a una temperatura de -20°C , determinada en ensayo normalizado Charpy.

Los ensayos se ejecutarán según la Norma UNE 7475-1 " Materiales metálicos. Ensayo de flexión por choque sobre probeta Charpy. Parte 1: método de ensayo".

Las características mecánicas exigibles al acero, una vez que éste ha sido tratado, son las que se indican a continuación.

- Límite elástico mínimo 350 N/mm^2
- Tensión mínima de rotura 450 N/mm^2
- Alargamiento mínimo en rotura medido en probeta normalizada de longitud $L_o = 5,65 \sqrt{A_0}$ 15%

La relación entre la tensión de rotura y el límite elástico no será inferior a 1,20.

13.3.6.2. Niveles de control
13.3.6.2.1. Elementos de hormigón estructural

El control de calidad de los elementos de hormigón abarca el control de materiales y el control de la ejecución.

13.3.6.2.1.1. Control de materiales

El control de la calidad del hormigón y de sus materiales componentes, así como el control del acero se efectuará según lo establecido en la Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08.

El fin del control es verificar que las obras terminadas tienen las características de calidad especificadas en el proyecto, que son las generales de la Instrucción EHE-08. La realización del control se adecuará al nivel adoptado en el proyecto.

13.3.6.2.1.2. Control de la ejecución

El control de la calidad de la ejecución de los elementos de hormigón se efectuará según lo establecido en la Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08.

Existen diferentes niveles de control. La realización del control se adecuará al nivel adoptado para la elaboración del proyecto.

13.3.6.2.1.3. Niveles de control establecidos

En el proyecto se adoptan los siguientes niveles de control según la definición de la Instrucción EHE-08:

- Acero de armar y pretensar
Todos los casos: Normal
- Hormigón
Todos los casos: Estadístico
- Ejecución
Todos los casos: Intenso

Corresponde a la Dirección de Obra la responsabilidad de la realización de los controles anteriormente definidos.

13.3.6.2.2. Elementos de acero estructural y pernos conectadores
13.3.6.2.2.1. Control de materiales

La dirección facultativa, en representación de la propiedad, deberá efectuar las comprobaciones de control suficientes que le permitan asumir la conformidad de la estructura en relación con los requisitos para los que ha sido concebida y proyectada.

En el caso de que los materiales y productos dispongan de marcado CE según la Directiva 89/106/CEE, podrá comprobarse su conformidad mediante la verificación documental de que los valores declarados en los documentos que acompañan al citado marcado CE permiten deducir el cumplimiento de las especificaciones contempladas en el proyecto.

En ausencia de certificado de control, los materiales deben ser examinados por un laboratorio homologado, que disponga de las instalaciones apropiadas y de personal cualificado para los ensayos a efectuar. Los resultados deberán estar conformes con los valores nominales de las características mecánicas y químicas exigidas en las normas correspondientes.

En particular, los elementos de unión, así como los materiales de aportación, deben disponer de certificados de ensayo expedidos por el fabricante.

El alcance de los controles se definirá en el Plan de Puntos de Inspección.

13.3.6.2.2.2. Clases de ejecución

El proyecto incluirá la clasificación de todos los elementos de la estructura, según su ejecución, que es necesaria para garantizar el nivel de seguridad definido.

La clase de ejecución se define a partir de los criterios de nivel de riesgo y de categoría de las condiciones de ejecución y uso:

- a) Nivel de riesgo: El nivel de riesgo de una obra define las consecuencias que podría tener su fallo estructural durante su construcción o en servicio.

En este caso, la estructura se clasifica de Nivel CC3, correspondiente a elementos cuyo fallo compromete la seguridad de personas o puede generar grandes pérdidas económicas.

- b) Categoría de uso: La categoría de uso depende del riesgo ligado al servicio para el que se diseña la estructura.

En este caso, la estructura se clasifica de Categoría SC2, correspondiente a estructuras y componentes sometidos a acciones de fatiga.

c) Categoría de ejecución: La categoría de ejecución depende de la fabricación y montaje de la estructura.

En este caso, la estructura se clasifica de Categoría PC2, correspondiente a componentes con soldaduras de acero de grado S355 o superior, excepto los rigidizadores longitudinales, que se definen como Categoría PC1, correspondientes a componentes con soldaduras de acero de grado inferior a S355, realizadas en taller.

A partir de esta clasificación, de acuerdo con la tabla 6.2.3. de la Instrucción EAE, se define una clase de ejecución 4 para todos los elementos, excepto para la rigidización longitudinal, que será de clase 3.

Tabla 6.2.3. Determinación de la clase de ejecución

Nivel de riesgo		CC1		CC2		CC3	
Categoría de uso		SC1	SC2	SC1	SC2	SC1	SC2
Categoría de ejecución	PC1	1	2	2	3	3	3
	PC2	2	2	2	3	3	4

13.3.6.3. Coeficientes parciales de seguridad para la resistencia

Los controles anteriormente definidos están en acuerdo recíproco con los coeficientes parciales de seguridad para la resistencia adoptados en los cálculos justificativos de la seguridad estructural.

Los coeficientes parciales de seguridad para la resistencia adoptados son:

	SITUACIONES PERSISTENTES Y TRANSITORIAS	SITUACIONES ACCIDENTALES
Hormigón	$\gamma_c = 1,50$	$\gamma_c = 1,30$
Acero de armar y pretensar	$\gamma_s = 1,15$	$\gamma_s = 1,00$
Acero estructural	$\gamma_{M0} = \gamma_{M1} = 1,05$ $\gamma_{M2} = 1,25$	$\gamma_{M0} = \gamma_{M1} = 1,05$ $\gamma_{M2} = 1,25$
Pernos conectadores	$\gamma_v = 1,25$	$\gamma_v = 1,25$

13.3.7. COMPROBACIONES RELATIVAS A LOS ESTADOS LIMITE DE SERVICIO

13.3.7.1. Estado Límite de Deformaciones de la estructura

De acuerdo con la Instrucción IAP-11, se deberá verificar que la flecha vertical máxima correspondiente al valor frecuente de la sobrecarga de uso no supera los valores siguientes:

L/1000 para puentes de carretera

L/1200 para pasarelas o puentes con zonas peatonales

siendo L la luz del vano

13.3.7.2. Estado Límite de Fisuración

13.3.7.2.1. Aparición de fisuras por compresión

En todas las situaciones persistentes y en las situaciones transitorias bajo la combinación más desfavorable de acciones correspondiente a la fase en estudio, las tensiones de compresión en el hormigón deben cumplir:

$$\sigma_c \leq 0,60 \cdot f_{ck,j}$$

donde:

σ_c Tensión de compresión del hormigón en la situación de comprobación.

$f_{ck,j}$ Valor supuesto en el proyecto para la resistencia característica a j días (edad del hormigón en la fase considerada).

13.3.7.2.2. Fisuración por tracción. Criterios de comprobación

La comprobación general del Estado Límite de Fisuración por tracción consiste en satisfacer la siguiente inecuación:

$$W_k \leq W_{max}$$

donde:

w_k Abertura característica de fisura

$w_{m\acute{a}x}$ Abertura máxima de fisura definida en la tabla 5.1.1.2. de la Instrucción EHE

Esta comprobación sólo debe realizarse cuando la tensión en la fibra más traccionada supere la resistencia media a flexotracción $f_{ctm,fl}$ definida en el Artículo 39.1. de la Instrucción EHE-08.

Valores máximos de la abertura de fisura

En elementos de hormigón armado, en ausencia de requerimientos específicos (estanqueidad, etc.), y bajo la combinación de acciones cuasipermanentes, las máximas aberturas de fisura para los distintos ambientes, se muestran en la tabla 5.1.1.2. de la Instrucción EHE-08.

TABLA 5.1.1.2. (EHE-08)

Clase de exposición	W _{máx} (mm)	
	Hormigón armado (Combinación)	Hormigón pretensado (Combinación frecuente)
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 de acciones cuasipermanentes.

⁽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 otro caso, se aplicará la limitación correspondiente a la clase general correspondiente.

13.4. PROGRAMAS DE CÁLCULO UTILIZADOS

Para el cálculo y dimensionamiento de la estructura se han utilizado los siguientes programas:

- STATIK (CUBUS AG). Cálculo matricial de estructuras en tres dimensiones formadas por elementos finitos tipo barra. A efectos de obtención de solicitaciones y desplazamientos, para todos los estados de carga se realiza un cálculo estático y se supone un comportamiento lineal de los materiales, por tanto, un cálculo en primer orden.
- CEDRUS (CUBUS AG): Programa de elementos finitos tipo placa y lámina que permite representar cualquier tipo de geometría plana, así como simular las condiciones de apoyo de la losa. Dispone de un potente postprocesador que permite integrar las tensiones normales a lo ancho de una banda predefinida para obtener así esfuerzos (momentos flectores –en placas- y esfuerzos axiales –en láminas-).
- FAGUS (CUBUS AG): Programa que realiza el análisis y dimensionamiento de secciones de hormigón armado y pretensado bajo todo tipo de solicitaciones. Permite los siguientes cálculos de secciones: características mecánicas, diagramas de interacción M/N, determinación de la capacidad resistente última de la sección, comprobación de tensiones en secciones fisuradas, determinación de las fuerzas internas por un plano de deformación dado y dimensionamiento de la armadura pasiva.

- Prontuario Informático de Hormigón Estructural (IECA): Programa que permite el análisis de secciones de acuerdo con los criterios establecidos en la instrucción EHE. Partiendo de la definición geométrica y de las características de los materiales, el programa permite el estudio de los Estados Límite Últimos debidos a tensiones normales, cortante, torsión, punzonamiento, anclaje y solapa, rasante en juntas de hormigón e inestabilidad de soportes esbeltos (todos los Estados Límites Últimos definidos por la EHE-08 para elementos de hormigón armado, además de los Estados Límites de Servicio de Deformaciones y Fisuración).
- SAP2000 (Computers and Structures, Inc.). Programa de elementos finitos que permite representar cualquier tipo de geometría y de condiciones de apoyo. Se establece la compatibilidad de deformación en todos los nudos considerando seis grados de libertad y se crea la hipótesis de indeformabilidad del plano de cada planta, para simular el comportamiento del forjado, impidiendo los desplazamientos relativos entre nudos del mismo. A los efectos de obtención de solicitaciones y desplazamientos, para todos los estados de carga se realiza un cálculo estático y se supone un comportamiento lineal de los materiales, por tanto, un cálculo en primer orden.
- Hojas de cálculo en Microsoft Excel de creación propia.

13.5. METODOLOGÍA DE CÁLCULO

13.5.1. PLANTEAMIENTO GENERAL

En el presente apartado se aporta la justificación a los cálculos realizados para el dimensionamiento de las estructuras E-1A y E-1B.

Tal y como se indica con mayor detalle en el apartado 13.1.1.1 del presente anejo, la actuación consiste en la demolición del estribo sur de los dos pasos superiores existentes en la glorieta elevada del enlace 1 y su reconstrucción en una posición retranqueada, ampliando el gálibo horizontal actual entre caras de estribos.

Se ha optado por una solución que mantiene en uso el tablero existente (vigas y losa) y el estribo norte, ampliando longitudinalmente el tablero hasta alcanzar la nueva posición del estribo sur (estribo 2).

El funcionamiento estructural consiste en cuatro vigas metálicas longitudinales, con un esquema isostático, apoyadas en los estribos. Estas vigas se sitúan a cada lado de las vigas prefabricadas y se conectan mediante un cosido de pretensado transversal de forma que ambas estructuras quedan ligadas en su funcionamiento. El punto de unión se realiza en el actual eje de apoyo de las vigas prefabricadas en el estribo a demoler, coincidiendo con la zona maciza de las vigas artesas correspondiente a la riostra de apoyo. De esta manera, las vigas metálicas transmiten la carga del apoyo de las vigas prefabricadas a la nueva posición del estribo.

Se tiene, por tanto, que en la situación final no se produce variación alguna en los esfuerzos que resiste el tablero existente. Las cargas que soporta son transmitidas a modo de reacciones a los apoyos en el estribo norte (estribo a mantener) y en el punto de unión con las nuevas vigas metálicas (que coincide con el eje de apoyos del estribo a demoler).

Para el dimensionamiento y comprobación de la estructura se han realizado dos modelos de cálculo. En el primero se analiza la situación actual de la estructura y en el segundo la situación final.

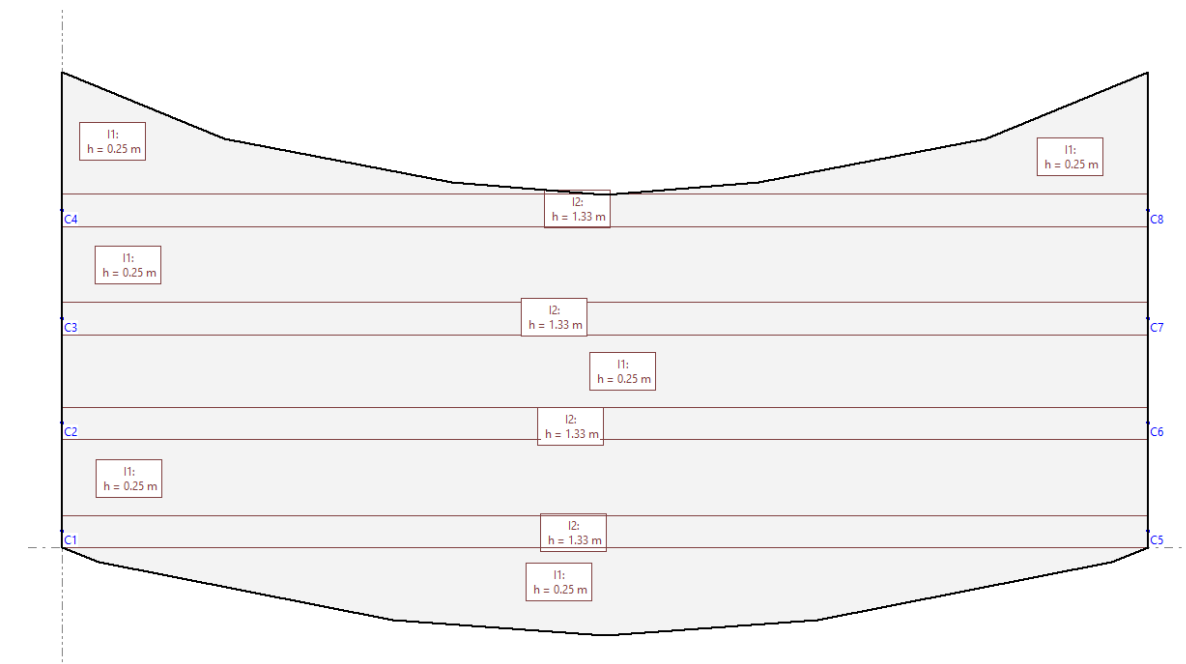
13.5.2. ANÁLISIS DEL ESTADO ACTUAL DE LA ESTRUCTURA

Las estructuras existentes consisten en sendos pasos superiores de un único vano de 27,15 m de luz, con sección transversal de vigas prefabricadas tipo artesa, de 1,10 m de canto y losa de compresión de 0,25 m de espesor.

Para el estudio del estado actual de las estructuras se ha empleado la información correspondiente a la estructura O.F. 10+4 (E-1A) recogida en el Proyecto de Liquidación de la "Variante Conjunta de Altafulla y Torredembarra Crta. N-340 de Cádiz y Gibraltar a Barcelona", fechado en noviembre de 2001.

El primer aspecto a considerar es la normativa a utilizar, ya que la estructura existente ha sido dimensionada para cumplir las especificaciones de la IAP-98 y no de la actual IAP-11.

Para comprobar la adecuación de las vigas a la normativa actual, se realiza un modelo de cálculo de elementos finitos tipo placa, desarrollado con el programa comercial CEDRUS-7. La geometría corresponde al tablero actual, con una losa de espesor 0,25 m y vigas artesas modelizadas mediante una viga por alma, de modo que la rigidez total corresponde a la rigidez de la sección de artesa más la losa superior. Los datos de entrada y salida de este modelo se recogen en el Apéndice nº3.



Tablero existente. Modelo de cálculo.

Las condiciones de contorno corresponden a apoyos puntuales colocados en los extremos de las vigas, con el desplazamiento vertical coaccionado y los giros liberados.

En el modelo de cálculo se han introducido las acciones verticales correspondientes al peso propio y carga muerta (definidas en las Bases de Cálculo del presente anejo) y las sobrecargas de tráfico definidas en la IAP-98 y en la IAP-11.

Las sobrecargas de tráfico en la IAP-98 corresponden a una carga uniforme de valor constante de 4,0 kN/m² repartida en la totalidad del tablero (caso más desfavorable) y una carga puntual total de 600 kN correspondiente a un vehículo pesado de tres ejes de 2,0 m de ancho y separados 1,50 m. Esta normativa establece que se empleará un único vehículo para la comprobación de tableros de ancho menor a 12,0 m (la estructura cuenta con un tablero de 11,0 m de ancho).

En la IAP-11 se realiza la división de la calzada en carriles virtuales de 3,0 m de ancho. En nuestro caso, disponemos de tres carriles virtuales y un área remanente de 1,0 m de ancho (tomando una calzada de 10,0 m de ancho). La sobrecarga uniforme consiste en 9,0 kN/m² repartida en el carril virtual 1 y de 2,50 kN/m² en el resto de la calzada. Las cargas puntuales consisten en un vehículo pesado de 600 kN de carga total en el carril virtual 1, un vehículo de 400 kN en el carril virtual 2 y un vehículo de 200 kN en el carril virtual 3.

A continuación se obtienen los esfuerzos para las combinaciones en ELU y ELS frecuente para ambas normativas y se realiza la comprobación de las vigas pretensadas del tablero existente.

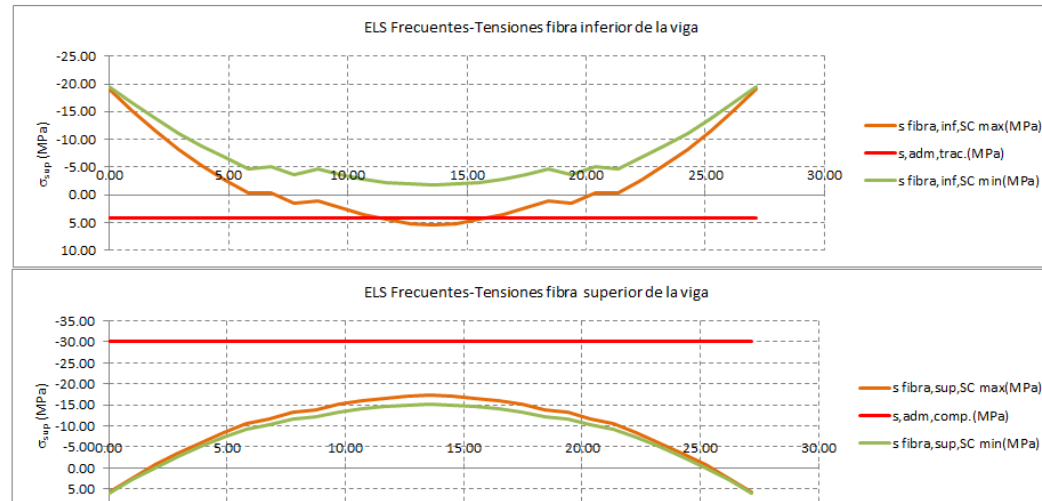
En el Apéndice nº3 se recogen las comprobaciones realizadas empleando una hoja de cálculo elaborada por Ineco. El resumen se adjunta a continuación.

Cálculo de Tensiones - Combinaciones ELS frecuentes

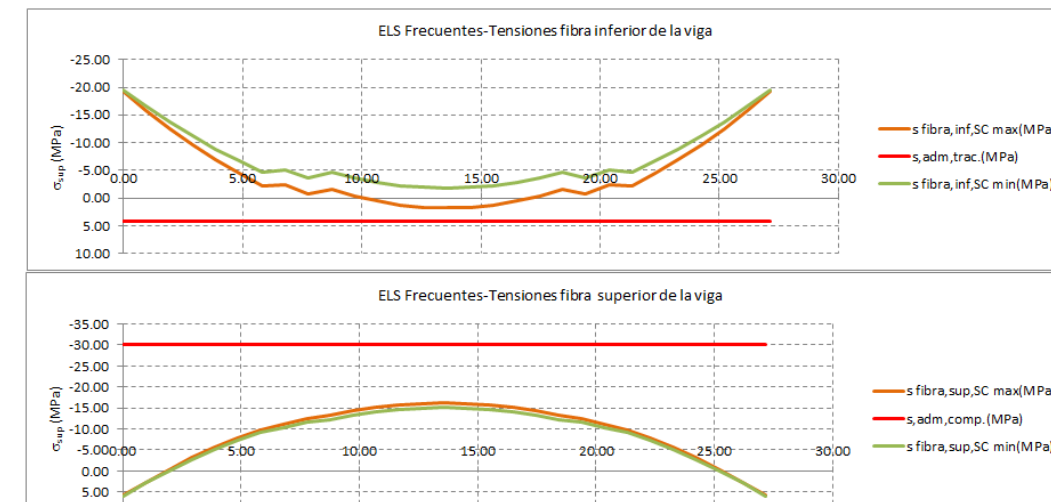
x (m)	Valor máximo de las sobrecargas de tráfico				Valor mínimo de las sobrecargas de tráfico				σ _{adm,comp} (MPa)	σ _{adm,tra} (MPa)
	σ _{sup,ose}	σ _{inf,ose}	σ _{sup,vie}	σ _{inf,vie}	σ _{sup,ose}	σ _{inf,ose}	σ _{sup,vie}	σ _{inf,vie}		
0.00	-0.85	0.03	5.78	-19.09	-0.59	0.16	5.92	-19.54	-30.0	4.1
0.97	-1.69	-0.38	2.47	-15.26	-0.95	-0.02	2.84	-16.54	-30.0	4.1
1.94	-2.58	-0.83	-0.66	-11.53	-1.31	-0.20	-0.03	-13.71	-30.0	4.1
2.91	-3.32	-1.19	-3.50	-8.23	-1.63	-0.36	-2.66	-11.12	-30.0	4.1
3.88	-3.96	-1.51	-6.07	-5.28	-1.93	-0.50	-5.06	-8.77	-30.0	4.1
4.85	-4.52	-1.79	-8.39	-2.64	-2.19	-0.63	-7.23	-6.64	-30.0	4.1
5.82	-5.01	-2.03	-10.46	-0.30	-2.41	-0.74	-9.17	-4.76	-30.0	4.1
6.79	-5.50	-2.24	-11.64	-0.32	-2.67	-0.83	-10.23	-5.16	-30.0	4.1
7.76	-5.89	-2.44	-13.23	1.50	-2.84	-0.91	-11.71	-3.73	-30.0	4.1
8.73	-6.31	-2.61	-13.93	0.99	-3.04	-0.97	-12.29	-4.57	-30.0	4.1
9.70	-6.65	-2.78	-15.06	2.36	-3.15	-1.03	-13.32	-3.59	-30.0	4.1
10.67	-6.96	-2.94	-15.97	3.50	-3.25	-1.08	-14.11	-2.82	-30.0	4.1
11.64	-7.25	-3.08	-16.65	4.43	-3.31	-1.11	-14.68	-2.27	-30.0	4.1
12.61	-7.55	-3.23	-17.12	5.20	-3.35	-1.13	-15.02	-1.94	-30.0	4.1
13.57	-7.64	-3.27	-17.28	5.44	-3.36	-1.14	-15.14	-1.83	-30.0	4.1
14.54	-7.55	-3.23	-17.12	5.20	-3.35	-1.13	-15.02	-1.94	-30.0	4.1
15.51	-7.25	-3.08	-16.65	4.43	-3.31	-1.11	-14.68	-2.27	-30.0	4.1
16.48	-6.96	-2.94	-15.97	3.50	-3.25	-1.08	-14.11	-2.82	-30.0	4.1
17.45	-6.65	-2.78	-15.06	2.36	-3.15	-1.03	-13.32	-3.59	-30.0	4.1
18.42	-6.31	-2.61	-13.93	0.99	-3.04	-0.97	-12.29	-4.57	-30.0	4.1
19.39	-5.89	-2.44	-13.23	1.50	-2.84	-0.91	-11.71	-3.73	-30.0	4.1
20.36	-5.50	-2.24	-11.64	-0.32	-2.67	-0.83	-10.23	-5.16	-30.0	4.1
21.33	-5.01	-2.03	-10.46	-0.30	-2.41	-0.74	-9.17	-4.76	-30.0	4.1
22.30	-4.52	-1.79	-8.39	-2.64	-2.19	-0.63	-7.23	-6.64	-30.0	4.1
23.27	-3.96	-1.51	-6.07	-5.28	-1.93	-0.50	-5.06	-8.77	-30.0	4.1
24.24	-3.32	-1.19	-3.50	-8.23	-1.63	-0.36	-2.66	-11.12	-30.0	4.1
25.21	-2.58	-0.83	-0.66	-11.53	-1.31	-0.20	-0.03	-13.71	-30.0	4.1
26.18	-1.69	-0.38	2.47	-15.26	-0.95	-0.02	2.84	-16.54	-30.0	4.1
27.15	-0.85	0.03	5.78	-19.09	-0.59	0.16	5.92	-19.54	-30.0	4.1

Cálculo de Tensiones - Combinaciones ELS frecuentes

x (m)	Valor máximo de las sobrecargas de tráfico				Valor mínimo de las sobrecargas de tráfico				σ _{adm,comp} (MPa)	σ _{adm,tra} (MPa)
	σ _{sup,ose}	σ _{inf,ose}	σ _{sup,vie}	σ _{inf,vie}	σ _{sup,ose}	σ _{inf,ose}	σ _{sup,vie}	σ _{inf,vie}		
0.00	-0.76	0.08	5.83	-19.24	-0.62	0.15	5.90	-19.48	-30.0	4.1
0.97	-1.38	-0.23	2.62	-15.79	-0.93	-0.01	2.85	-16.57	-30.0	4.1
1.94	-2.01	-0.55	-0.38	-12.50	-1.26	-0.17	-0.01	-13.79	-30.0	4.1
2.91	-2.56	-0.82	-3.12	-9.53	-1.60	-0.34	-2.64	-11.18	-30.0	4.1
3.88	-3.05	-1.06	-5.62	-6.84	-1.92	-0.50	-5.06	-8.79	-30.0	4.1
4.85	-3.47	-1.27	-7.87	-4.44	-2.18	-0.63	-7.23	-6.65	-30.0	4.1
5.82	-3.84	-1.46	-9.88	-2.30	-2.41	-0.74	-9.17	-4.76	-30.0	4.1
6.79	-4.23	-1.61	-11.00	-2.49	-2.66	-0.83	-10.22	-5.16	-30.0	4.1
7.76	-4.51	-1.75	-12.54	-0.86	-2.83	-0.91	-11.70	-3.73	-30.0	4.1
8.73	-4.82	-1.87	-13.18	-1.53	-3.03	-0.97	-12.29	-4.57	-30.0	4.1
9.70	-5.05	-1.98	-14.26	-0.37	-3.15	-1.03	-13.31	-3.59	-30.0	4.1
10.67	-5.24	-2.07	-15.11	0.57	-3.25	-1.08	-14.11	-2.82	-30.0	4.1
11.64	-5.39	-2.15	-15.72	1.27	-3.31	-1.11	-14.68	-2.27	-30.0	4.1
12.61	-5.48	-2.19	-16.09	1.67	-3.35	-1.13	-15.02	-1.95	-30.0	4.1
13.57	-5.50	-2.21	-16.21	1.80	-3.36	-1.14	-15.14	-1.84	-30.0	4.1
14.54	-5.48	-2.19	-16.09	1.67	-3.35	-1.13	-15.02	-1.95	-30.0	4.1
15.51	-5.39	-2.15	-15.72	1.27	-3.31	-1.11	-14.68	-2.27	-30.0	4.1
16.48	-5.24	-2.07	-15.11	0.57	-3.25	-1.08	-14.11	-2.82	-30.0	4.1
17.45	-5.05	-1.98	-14.26	-0.37	-3.15	-1.03	-13.31	-3.59	-30.0	4.1
18.42	-4.82	-1.87	-13.18	-1.53	-3.03	-0.97	-12.29	-4.57	-30.0	4.1
19.39	-4.51	-1.75	-12.54	-0.86	-2.83	-0.91	-11.70	-3.73	-30.0	4.1
20.36	-4.23	-1.61	-11.00	-2.49	-2.66	-0.83	-10.22	-5.16	-30.0	4.1
21.33	-3.84	-1.46	-9.88	-2.30	-2.41	-0.74	-9.17	-4.76	-30.0	4.1
22.30	-3.47	-1.27	-7.87	-4.44	-2.18	-0.63	-7.23	-6.65	-30.0	4.1
23.27	-3.05	-1.06	-5.62	-6.84	-1.92	-0.50	-5.06	-8.79	-30.0	4.1
24.24	-2.56	-0.82	-3.12	-9.53	-1.60	-0.34	-2.64	-11.18	-30.0	4.1
25.21	-2.01	-0.55	-0.38	-12.50	-1.26	-0.17	-0.01	-13.79	-30.0	4.1
26.18	-1.38	-0.23	2.62	-15.79	-0.93	-0.01	2.85	-16.57	-30.0	4.1
27.15	-0.76	0.08	5.83	-19.24	-0.62	0.15	5.90	-19.48	-30.0	4.1



Tablero existente. Tensiones ELS combinación frecuente IAP-11.



Tablero existente. Tensiones ELS combinación frecuente IAP-98.

Se observa que para la combinación frecuente de acciones de la IAP-11 se obtienen en centro de vano tracciones máximas del orden de 5,44 MPa, superándose la condición límite de descompresión requerida para ambiente IIIa en una longitud aproximada de 11,50 m en el centro de la viga. Incluso se supera la resistencia media a tracción del hormigón de valor 4,10 MPa.

En el análisis realizado con las sobrecargas de la IAP-98 se observa que si bien se obtienen tracciones en la fibra inferior en el centro de vano, éstas son reducidas (con un máximo de 1,80 MPa), por lo que se confirma la validez de las vigas existentes para sus cargas de diseño.

De esta comprobación se deduce que el tablero actual no es compatible para las acciones de tráfico definidas en la vigente IAP-11. Dado que la actuación a realizar consiste en una ampliación longitudinal de dicho tablero, que constituye un elemento clave del esquema estructural final, se

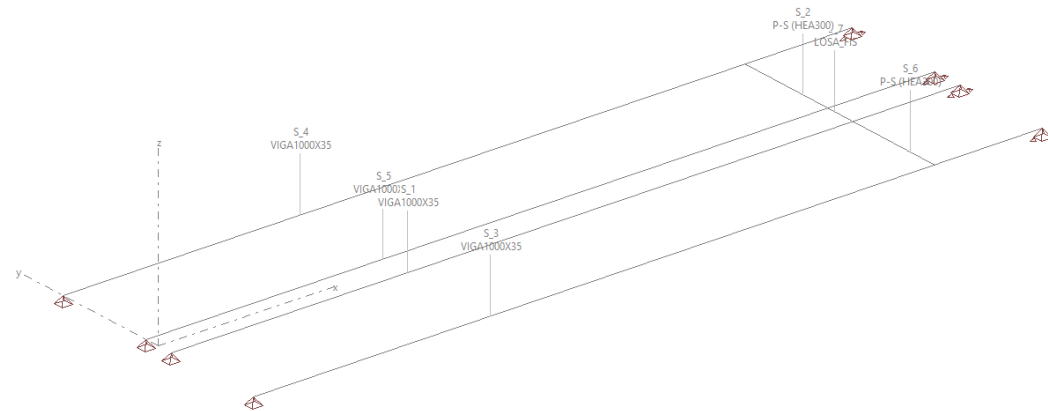
considera apropiado aplicar las sobrecargas de tráfico de la instrucción IAP-98 en el diseño de los nuevos elementos estructurales (vigas longitudinales de apeo y nuevo estribo 2).

Por otro lado se señala que las reacciones transmitidas por las vigas artesas a la estructura longitudinal proyectada se han evaluado con el modelo de cálculo descrito en este apartado.

13.5.3. ESTADO FINAL. COMPROBACIÓN DE VIGAS METÁLICAS

Se realiza un segundo modelo tridimensional de elementos finitos tipo barra con el programa comercial STATIK 6, desarrollado por la empresa CUBUS.

Este modelo refleja la geometría final del tablero, compuesto por cuatro barras que modelizan las cuatro vigas metálicas de sección cajón de 1,0 m de canto por 0,60 m de ancho (con alas de 35 mm de espesor y almas de 15 mm).



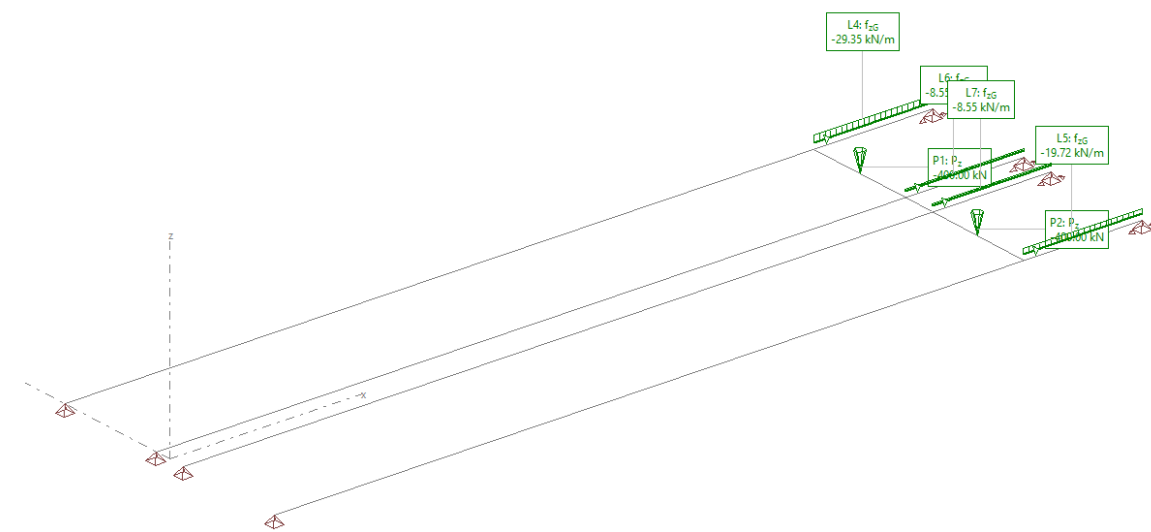
Tablero ampliado. Modelo de cálculo.

Los apoyos en los estribos se materializan mediante nudos con el desplazamiento vertical coaccionado y los giros liberados.

Para modelizar la riostra de conexión, situada en la posición del estribo a demoler (27,15 m), se emplean barras de gran rigidez que conectan los pares de vigas metálicas a ambos lados de las vigas artesas. Estas vigas artesas no se incluyen en el modelo por no diferir su comportamiento del representado en el primer modelo y su influencia sobre las vigas metálicas sólo se materializa mediante la reacción de apoyo en la riostra de conexión.

Para la introducción de las cargas es necesario diferenciar dos posiciones:

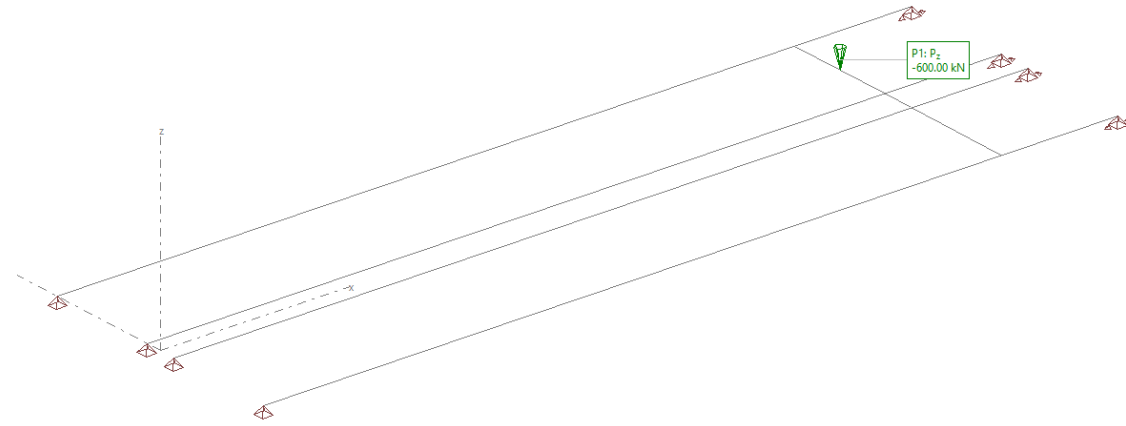
- Las cargas situadas sobre el tablero actual son resistidas por las vigas artesas y su losa superior y transmitidas a los puntos de apoyo en el estribo 1 y en la riostra de conexión. Estas cargas se obtienen a partir del primer modelo (modelo de elementos finitos tipo placa) y se aplican en el centro de la riostra de conexión, repartiendo la carga a las vigas metálicas.
- Las cargas que se sitúan en la zona ampliada del tablero son repartidas entre las vigas metálicas por la losa de compresión y se introducen en el modelo mediante cargas uniformemente distribuidas en la longitud ampliada de la viga. El área de influencia de las vigas está descompensada debido a la curvatura del tablero.



Tablero ampliado. Distribución de la carga muerta.

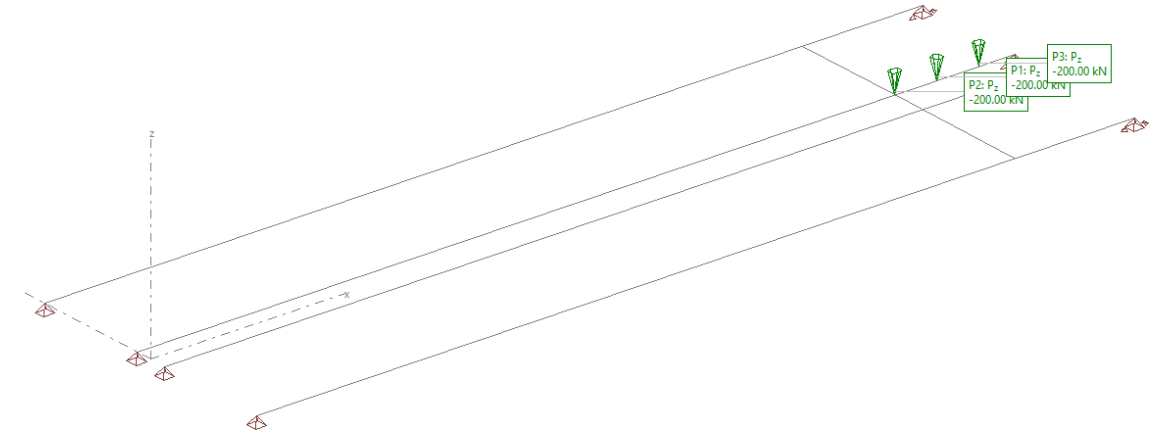
Para la modelización de la sobrecarga puntual de tráfico se consideran tres posiciones distintas para contemplar los distintos escenarios pésimos:

- En primer lugar se sitúa la totalidad de la carga (600 kN) en la zona de apoyo de una de las vigas artesas en la riostra. De esta forma representamos la situación más desfavorable si el carro se sitúa en la zona del tablero existente.



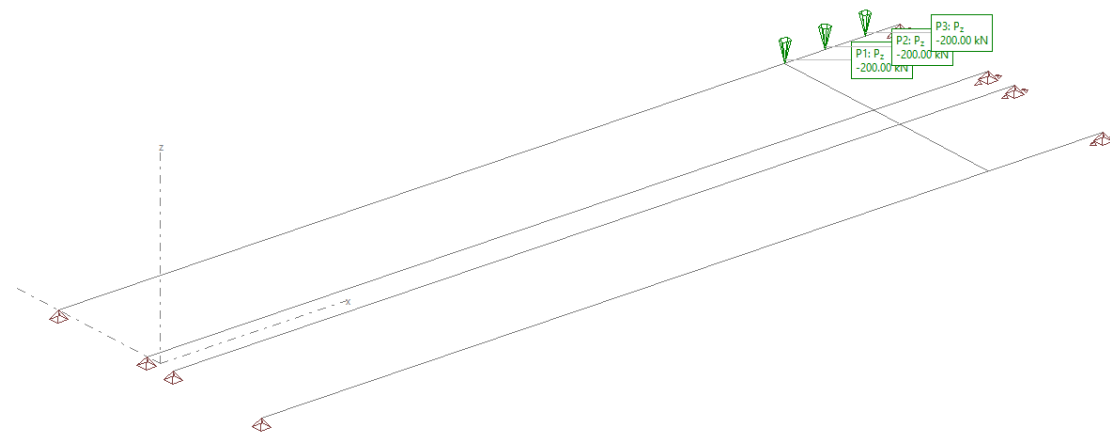
Tablero ampliado. Sobrecarga puntual. Posición 1.

- La segunda posición refleja la situación pésima del carro ubicado en el extremo del tablero en la zona ampliada, situándose la carga en su totalidad en una de las vigas exteriores.



Tablero ampliado. Sobrecarga puntual. Posición 3.

En el Apéndice nº4 del presente anejo se recogen los resultados del modelo de cálculo, comprobándose las tensiones máximas en ELU y las máximas flechas bajo la combinación frecuente de la sobrecarga.



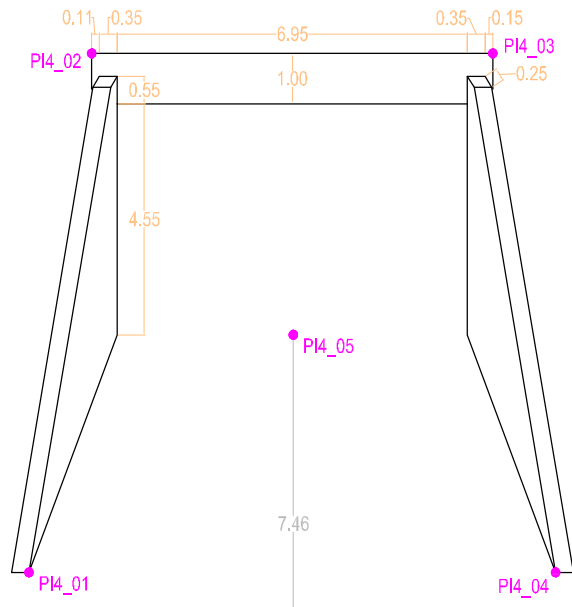
Tablero ampliado. Sobrecarga puntual. Posición 2.

- Se incluye una tercera posición en la que el carro se sitúa en la zona ampliada, pero su influencia se sitúa en una de las vigas centrales.

APÉNDICE 1. TAQUIMÉTRICOS ESTRUCTURAS EXISTENTES

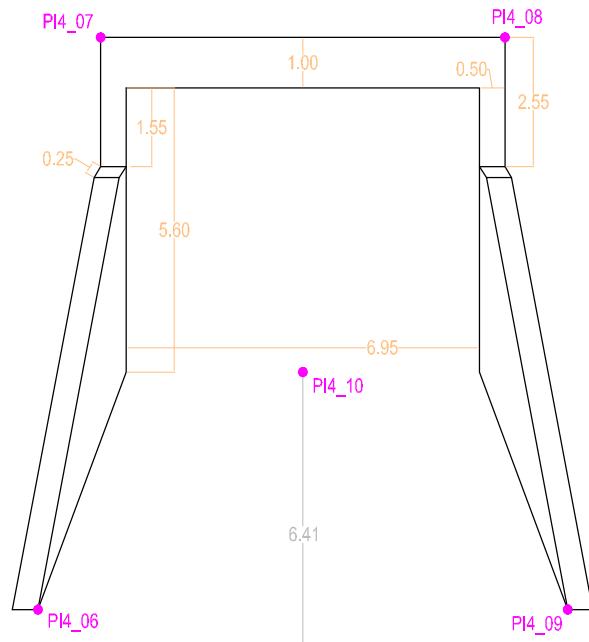
1.1. ESTRUCTURA E-2 P.I. 101+265

Alzado
Entrada



PC: 0.0 m

Alzado
Salida

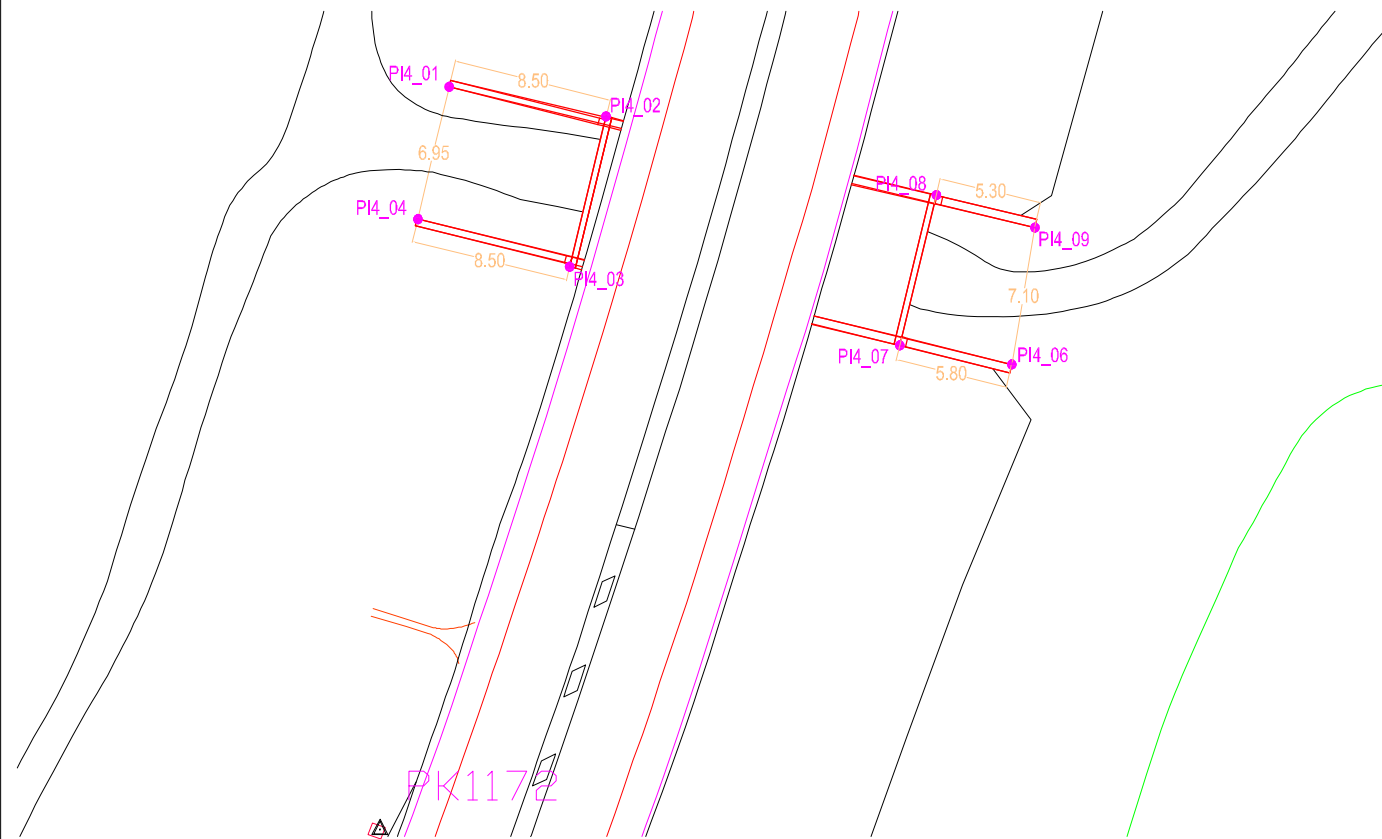


PC: 1.0 m

COORDENADAS ETRS89 - H31

N	X	Y	Z
PI4_01	361584.71	4555848.21	7.91
PI4_02	361592.73	4555846.70	13.15
PI4_03	361590.87	4555839.01	13.00
PI4_04	361583.05	4555841.46	7.61
PI4_05	361591.74	4555843.11	7.46
PI4_06	361613.49	4555834.02	7.56
PI4_07	361607.77	4555834.97	14.01
PI4_08	361609.64	4555842.67	14.01
PI4_09	361614.67	4555841.01	7.56
PI4_10	361608.43	4555838.40	7.41

Planta



FOTOGRAFÍAS

Entrada

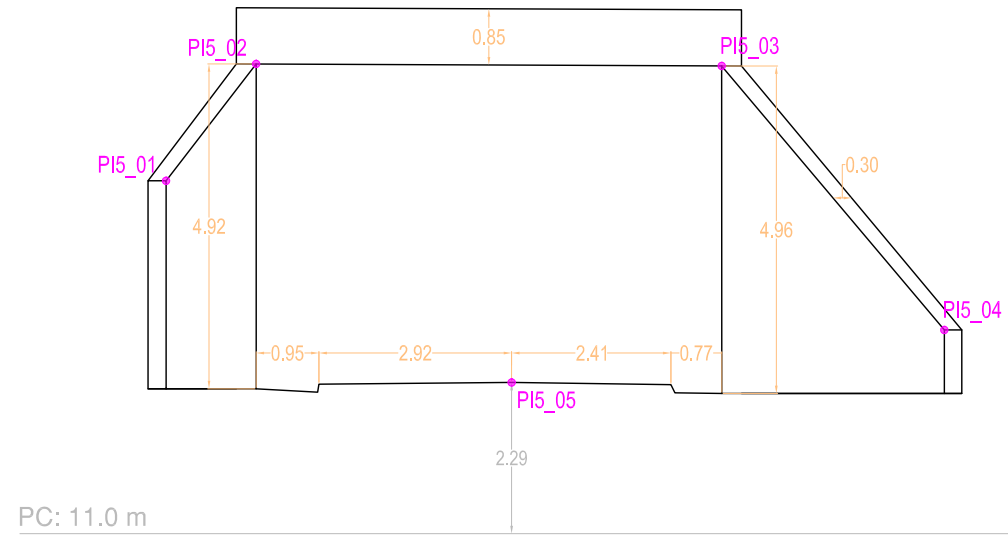


Salida



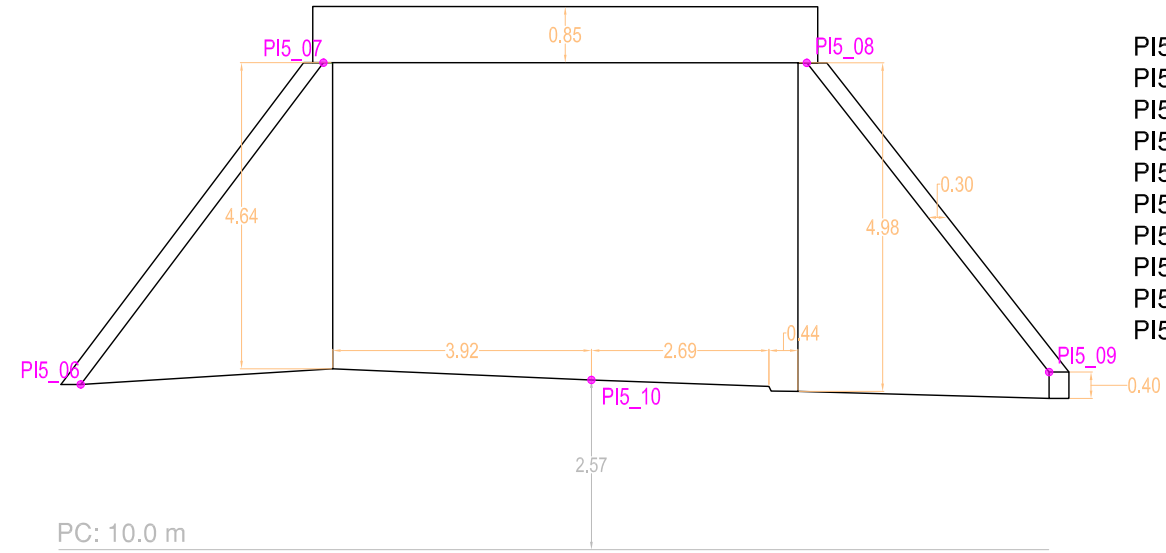
1.2. ESTRUCTURA E-3 P.I. 102+124

ALZADO
Entrada



PC: 11.0 m

ALZADO
Salida

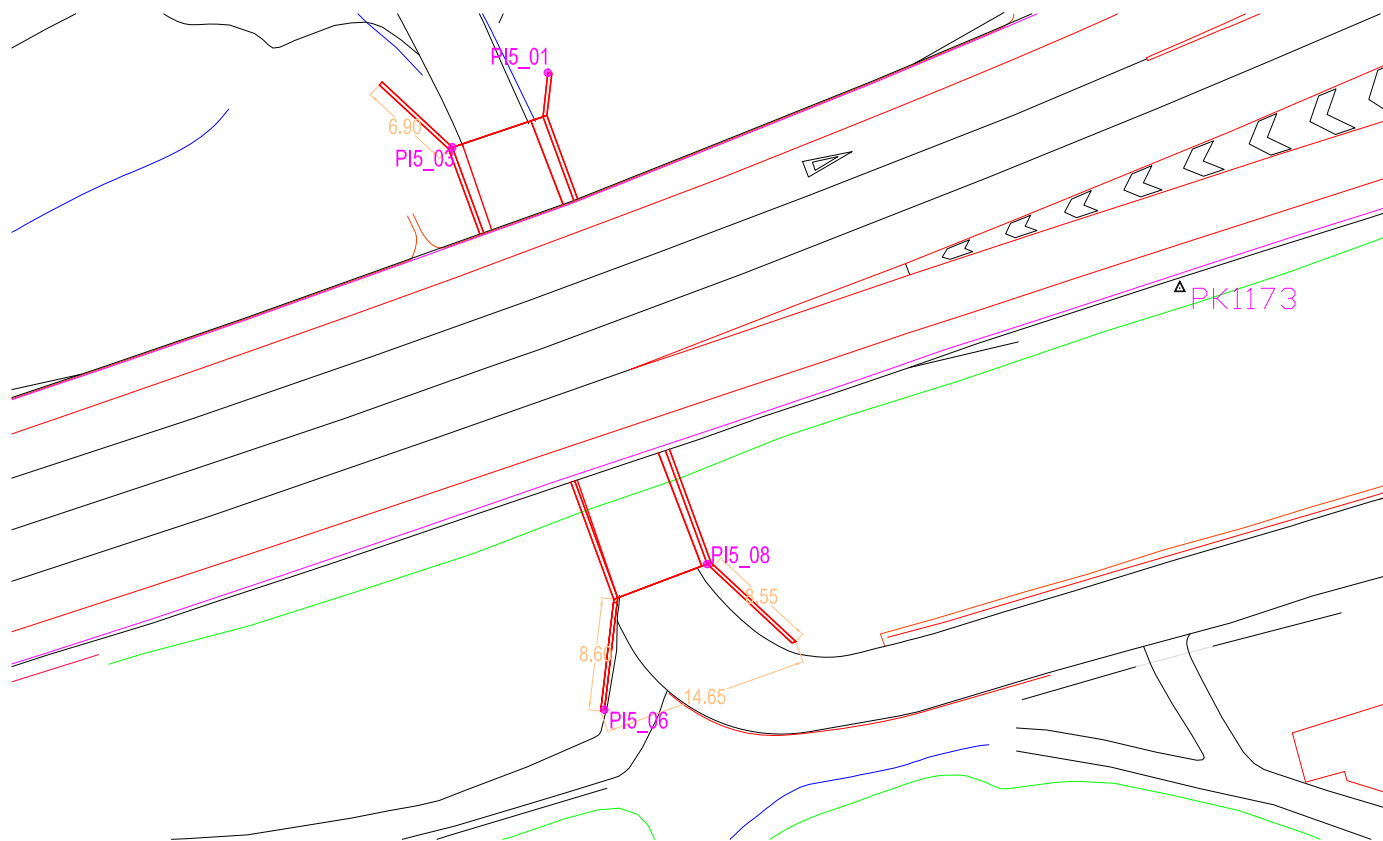


PC: 10.0 m

COORDENADAS ETRS89 - H31

N	X	Y	Z
PI5_01	362192.10	4556443.45	16.34
PI5_02	362191.76	4556440.20	18.11
PI5_03	362185.07	4556437.97	18.08
PI5_04	362179.89	4556442.77	14.08
PI5_05	362188.08	4556438.98	13.29
PI5_06	362196.27	4556396.53	12.50
PI5_07	362197.21	4556404.48	17.37
PI5_08	362204.06	4556407.06	17.37
PI5_09	362210.09	4556401.45	12.69
PI5_10	362200.92	4556406.16	12.57

Planta



FOTOGRAFÍAS

Entrada

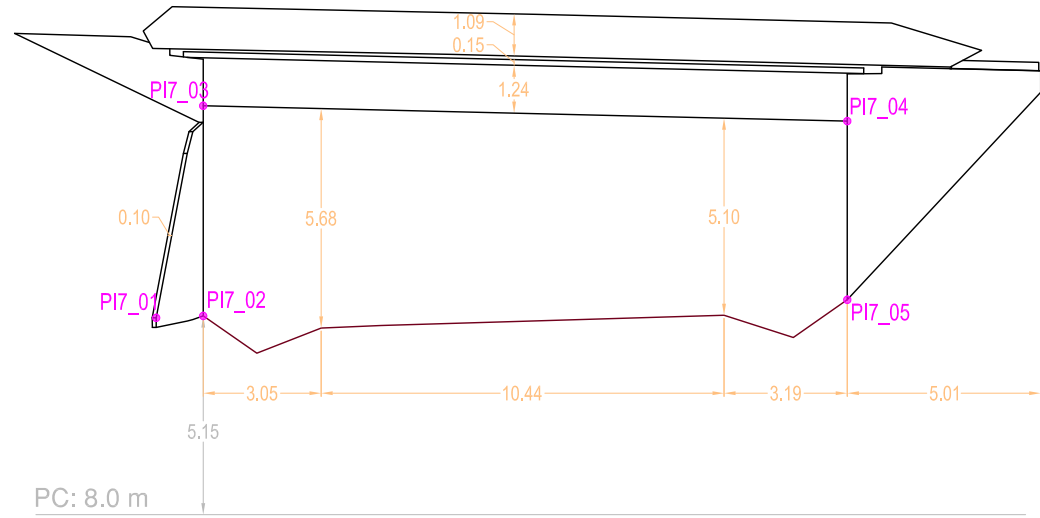


Salida

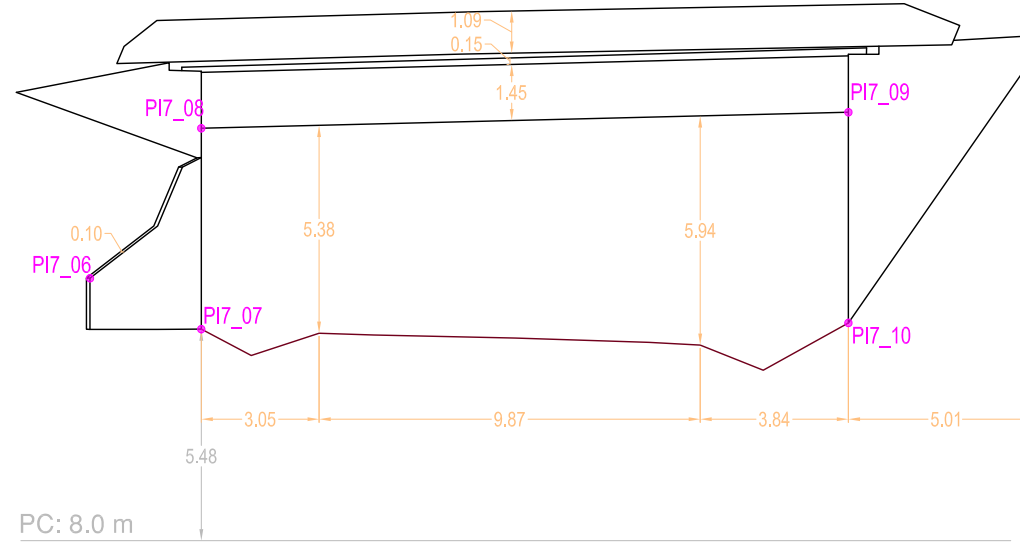


1.3. ESTRUCTURA E-4 P.I. 102+483

Alzado
Entrada



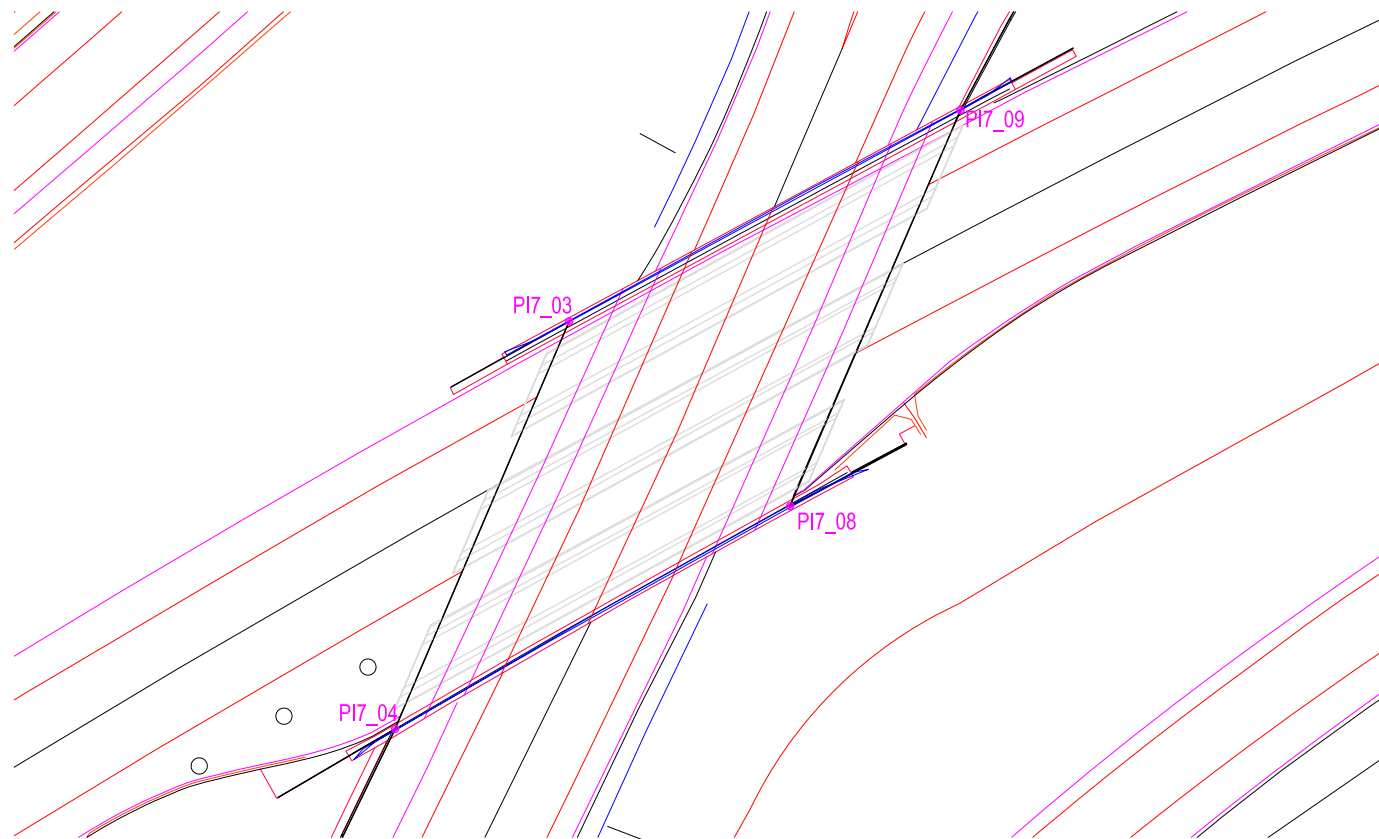
Alzado
Salida



COORDENADAS ETRS89 - H31

N	X	Y	Z
PI7_01	362491.86	4556555.30	13.10
PI7_02	362502.20	4556575.66	13.15
PI7_03	362502.20	4556575.66	18.59
PI7_04	362526.50	4556589.36	18.20
PI7_05	362526.50	4556589.36	13.57
PI7_06	362546.79	4556628.77	14.80
PI7_07	362536.98	4556613.72	13.48
PI7_08	362536.98	4556613.72	18.68
PI7_09	362512.91	4556600.73	19.09
PI7_10	362512.91	4556600.73	13.64

Planta



FOTOGRAFÍAS

Entrada

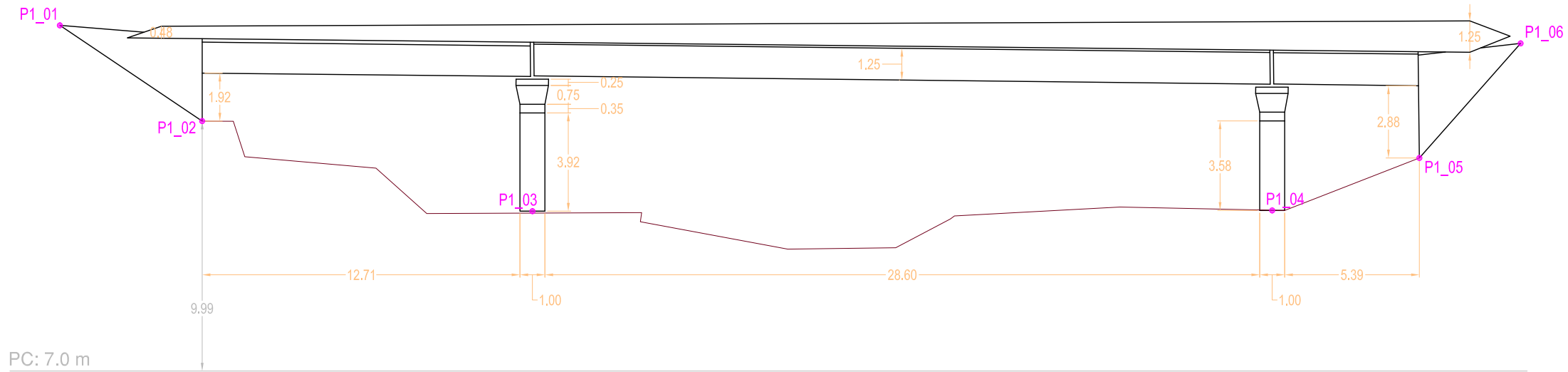


Salida



1.4. ESTRUCTURA E-5 PUENTE SOBRE EL RÍO GAIÀ

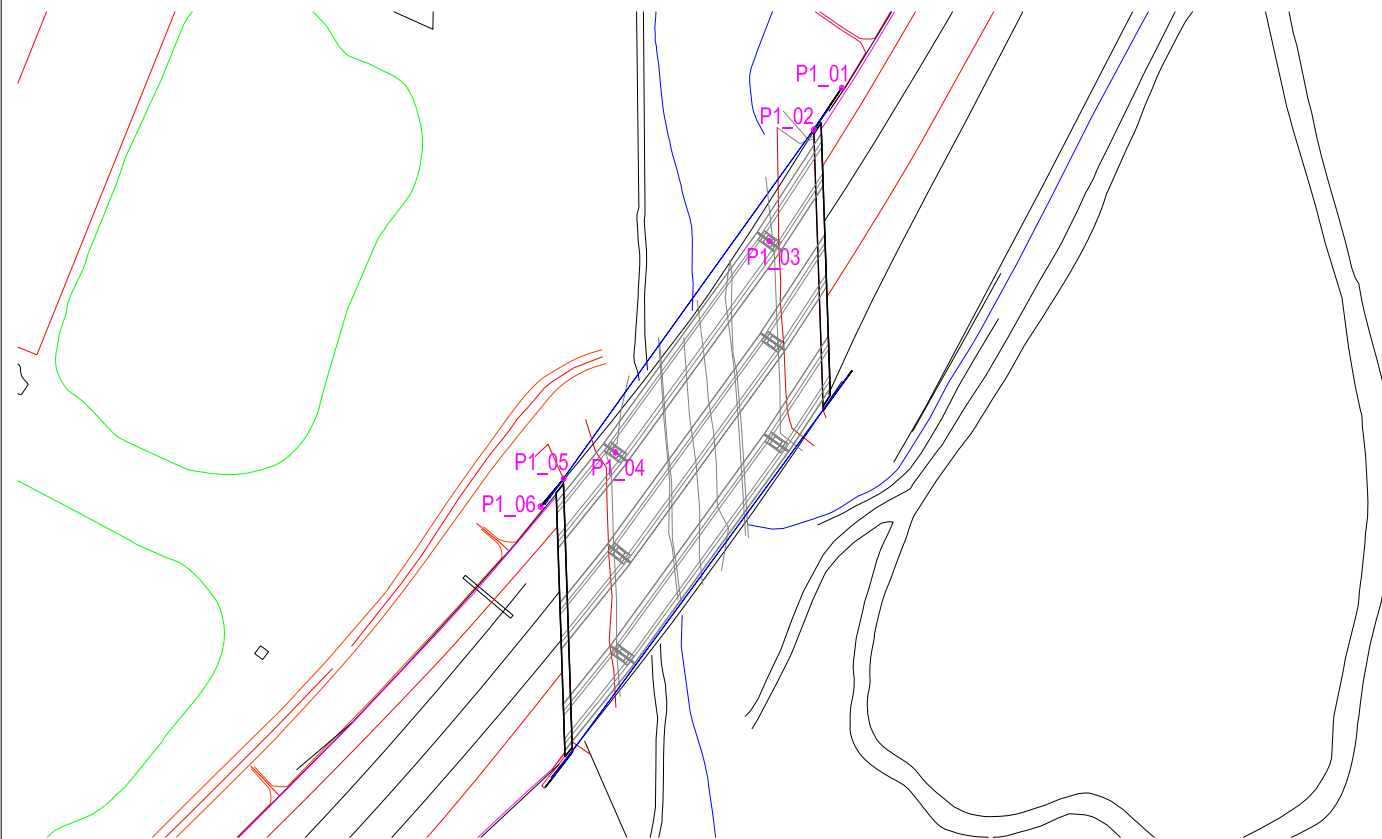
Alzado
Entrada



COORDENADAS ETRS89 - H31

N	X	Y	Z
P1_01	362900.74	4556876.53	18.77
P1_02	362897.56	4556871.80	15.04
P1_03	362892.52	4556859.15	11.34
P1_04	362875.09	4556835.22	11.37
P1_05	362869.18	4556832.22	13.47
P1_06	362866.59	4556829.10	18.05

Planta



FOTOGRAFÍAS

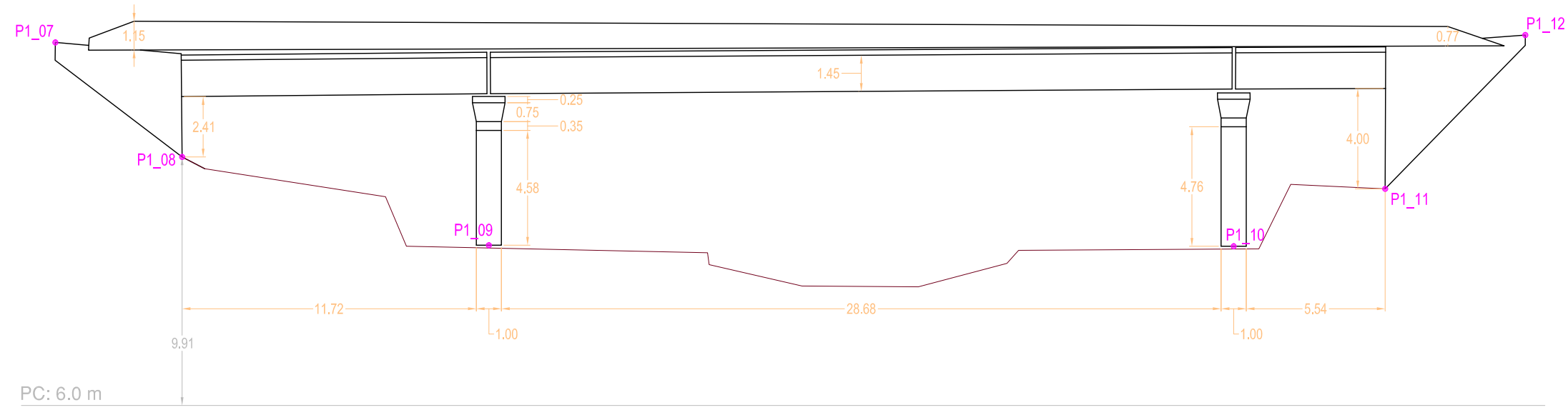
Foto 1



Foto 2



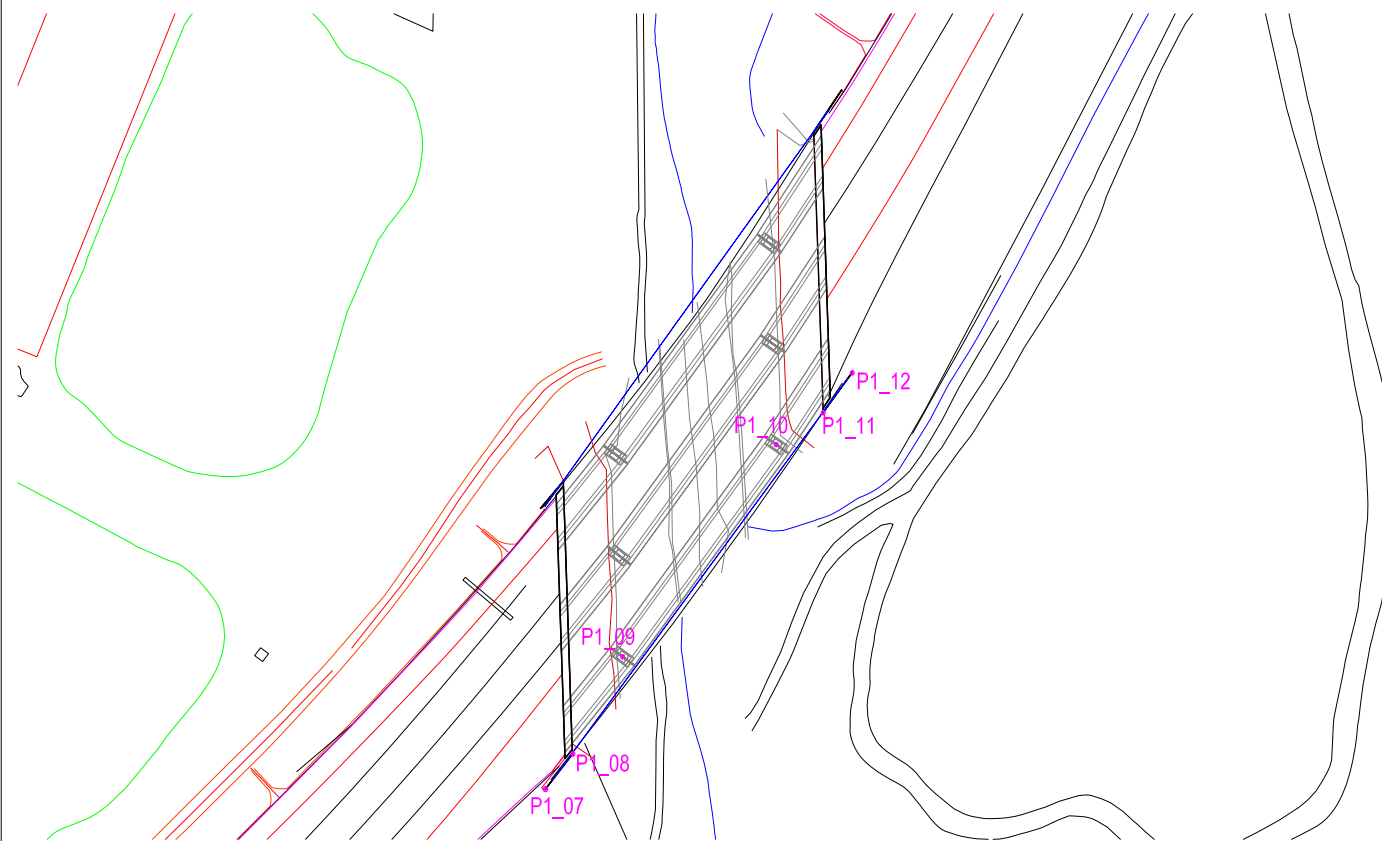
Alzado Salida



COORDENADAS ETRS89 - H31

N	X	Y	Z
P1_07	362867.13	4556797.33	19.51
P1_08	362870.27	4556801.30	14.94
P1_09	362875.90	4556812.30	11.42
P1_10	362893.30	4556836.34	11.38
P1_11	362898.62	4556839.95	13.67
P1_12	362901.87	4556844.50	19.80

Planta



FOTOGRAFÍAS

Foto 3

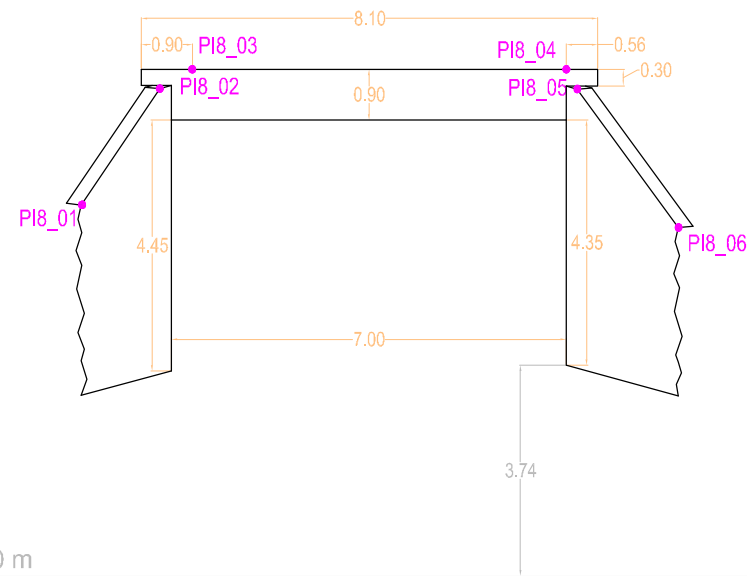


Foto 4



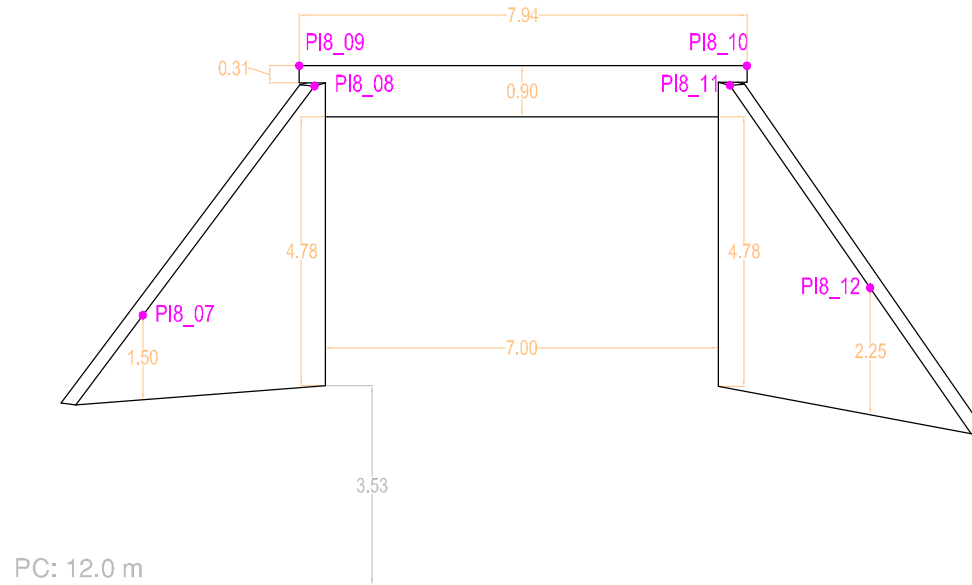
1.5. ESTRUCTURA E-6 P.I. 103+231

Alzado
Entrada



PC: 12.0 m

Alzado
Salida

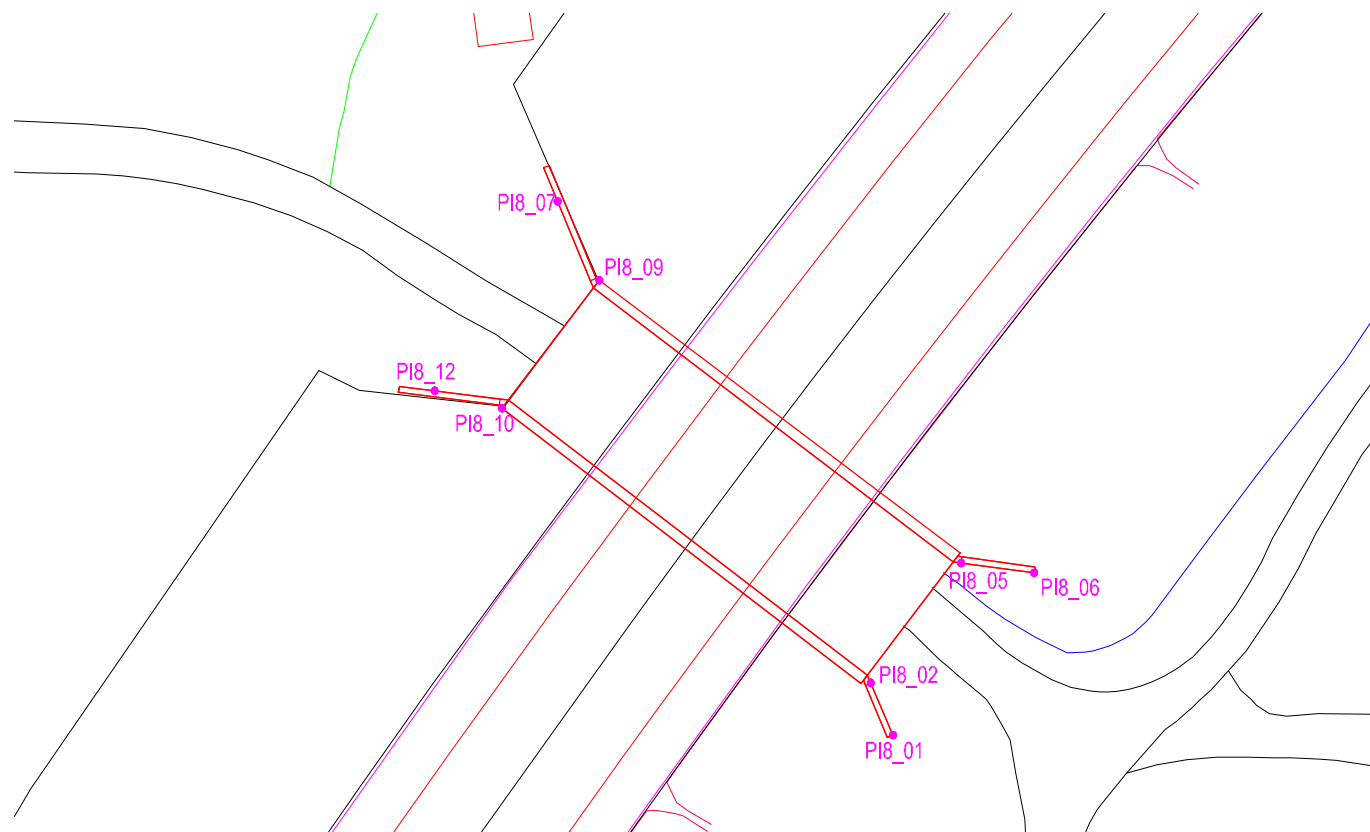


PC: 12.0 m

COORDENADAS ETRS89 - H31

N	X	Y	Z
PI8_01	363041.11	4557076.65	19.01
PI8_02	363040.02	4557079.23	20.71
PI8_03	363040.08	4557079.91	20.81
PI8_04	363044.10	4557085.21	20.99
PI8_05	363044.48	4557085.14	20.70
PI8_06	363048.09	4557084.66	18.72
PI8_07	363023.87	4557104.67	17.60
PI8_08	363026.18	4557099.09	20.90
PI8_09	363026.61	4557099.11	21.21
PI8_10	363021.80	4557092.78	21.21
PI8_11	363021.70	4557093.24	20.92
PI8_12	363016.73	4557093.88	17.98

Planta



FOTOGRAFÍAS

Entrada



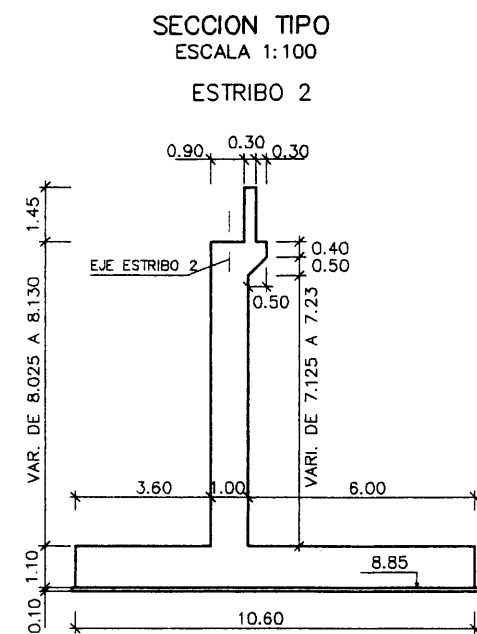
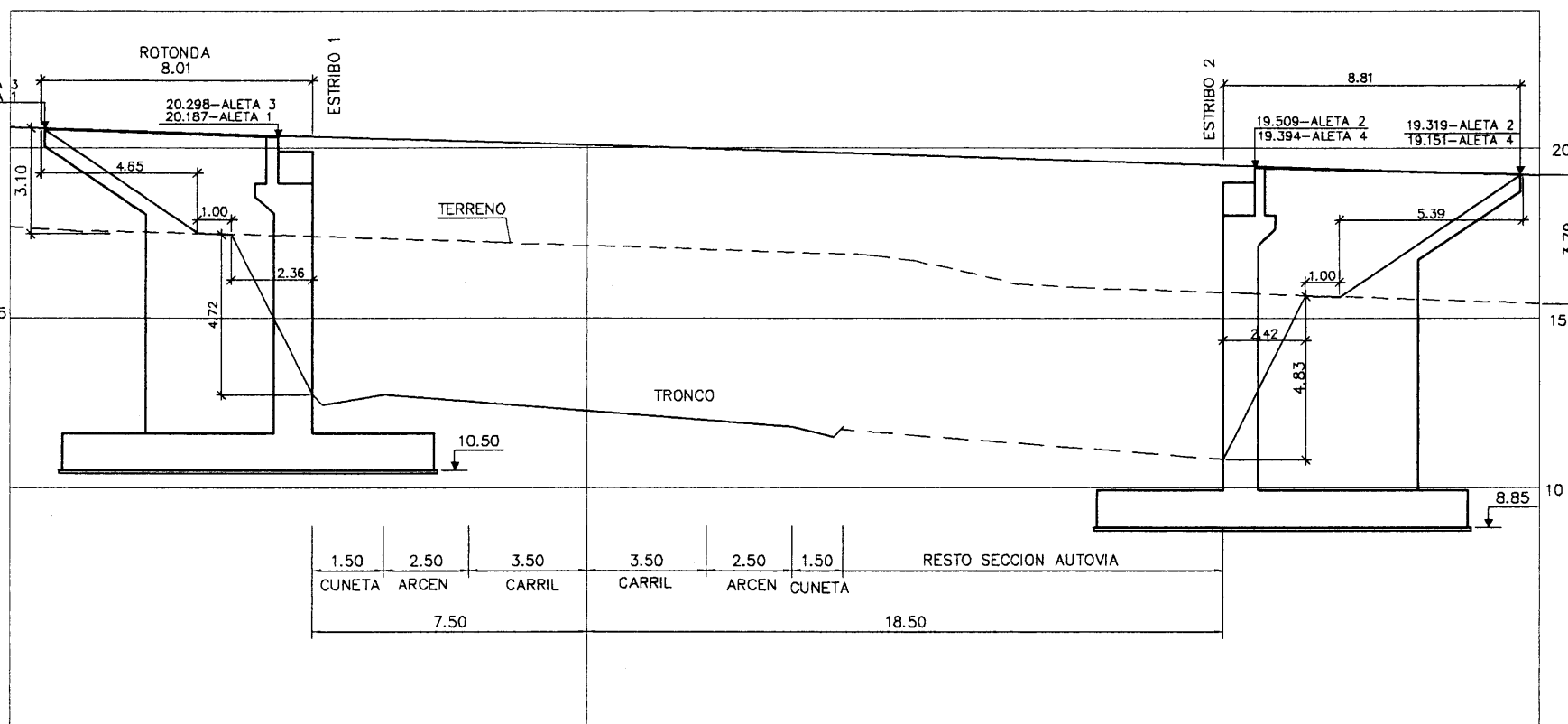
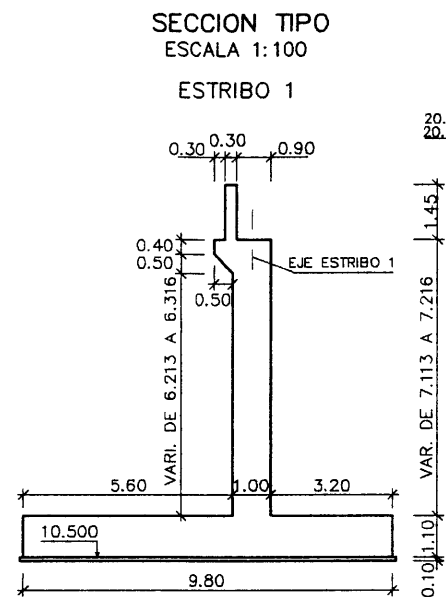
Salida



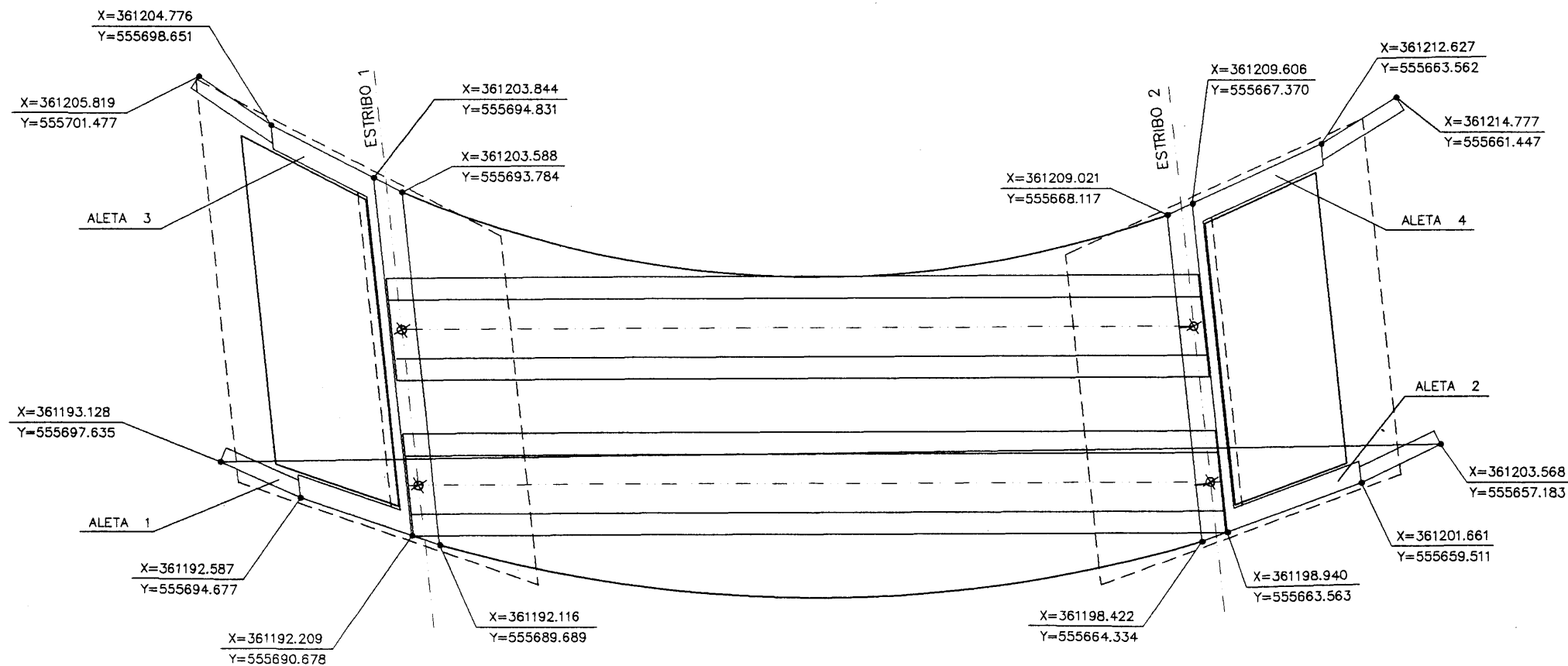
APÉNDICE 2. PROYECTO LIQUIDACIÓN DE LA VARIANTE CONJUNTA DE ALTAFULLA Y TORREDEMBARRA

2.1. O.F. 10+4

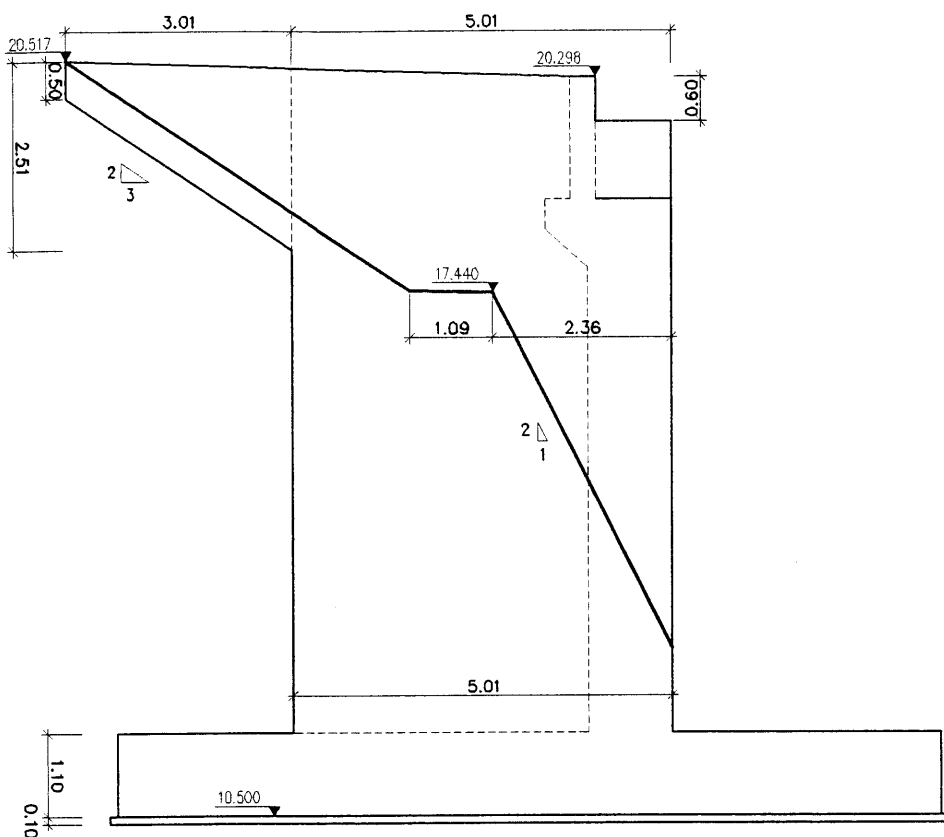
PERFIL LONGITUDINAL O.F. 10+4 LADO IZQUIERDO
 ESCALA H=1:100 V=1:100



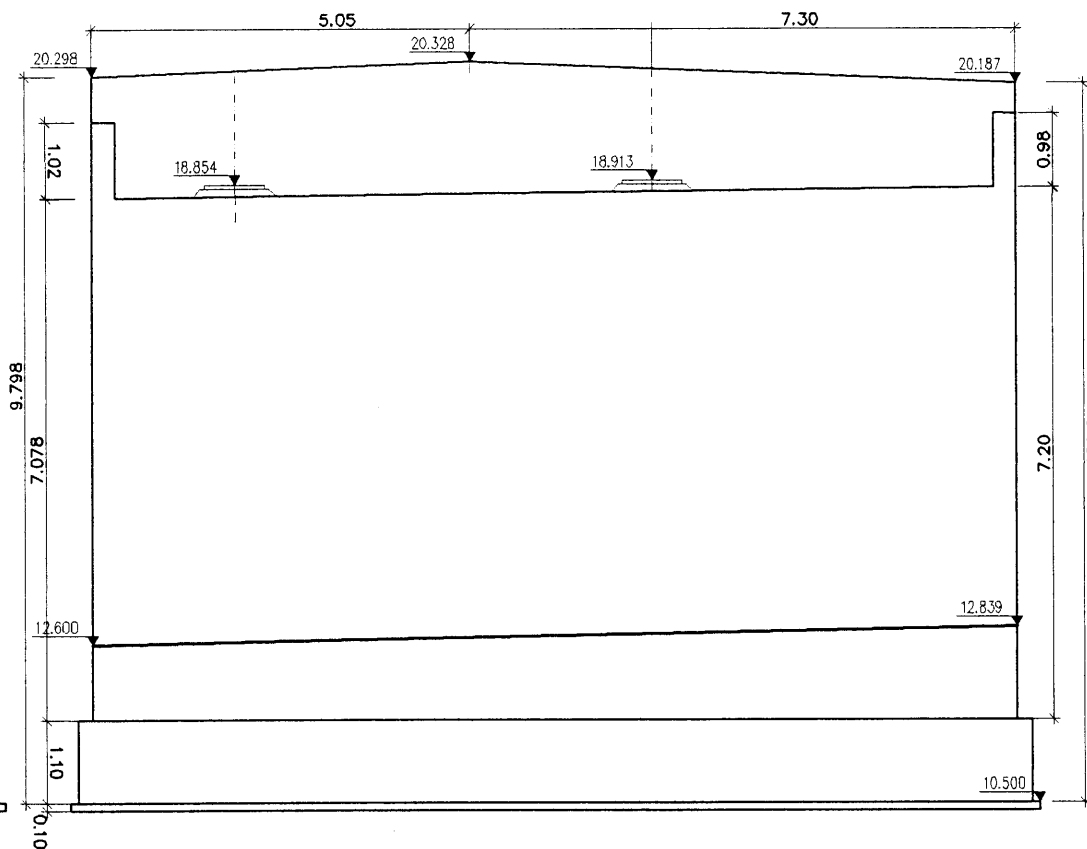
PLANTA
 ESCALA 1:100



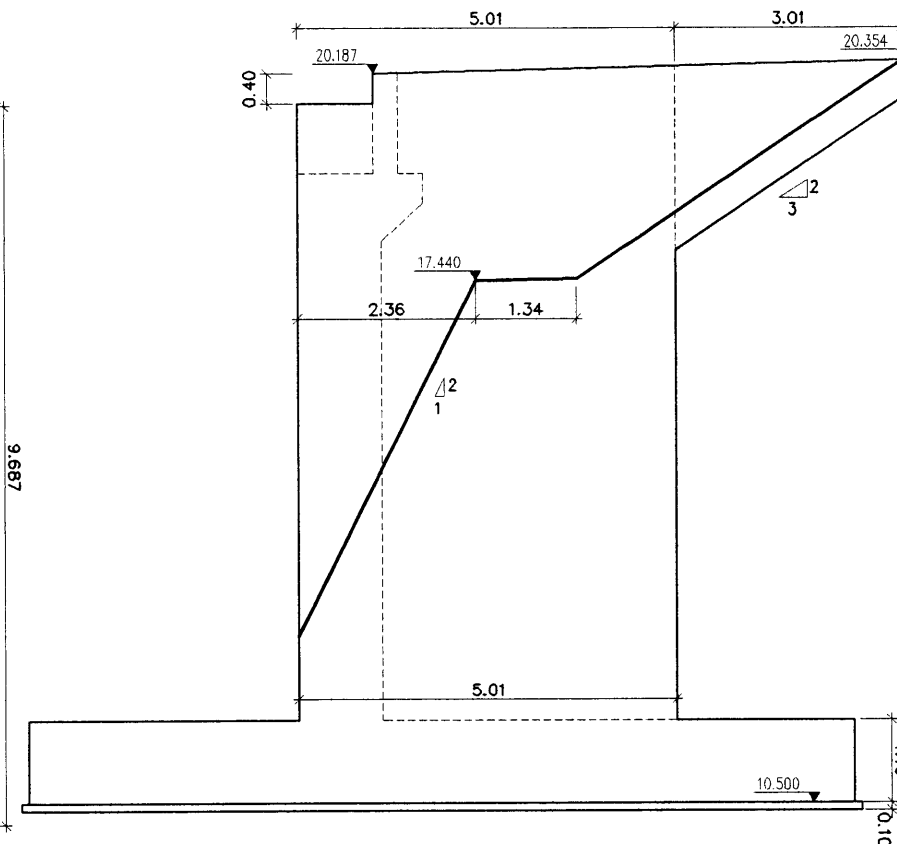
ALETA 3
ESCALA 1/50



ALZADO ESTRIBO 1
ESCALA 1/50

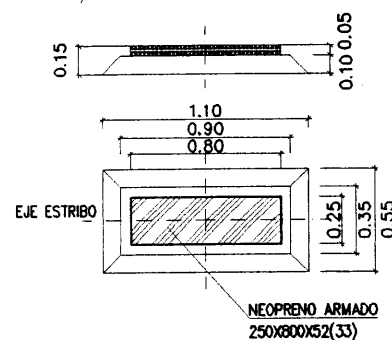


ALETA 1
ESCALA 1/50



DETALLE APARATO DE APOYO

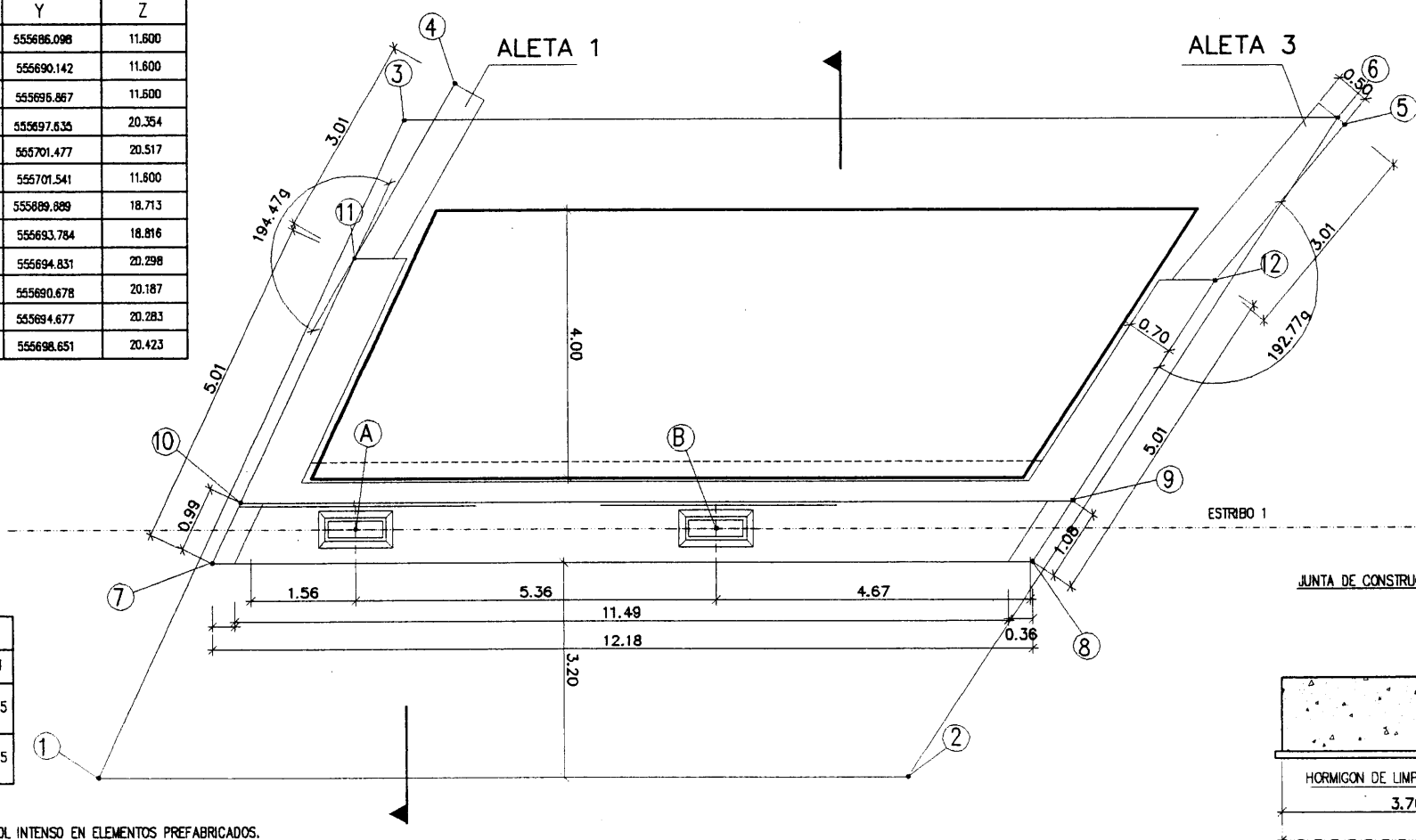
ESCALA 1/20



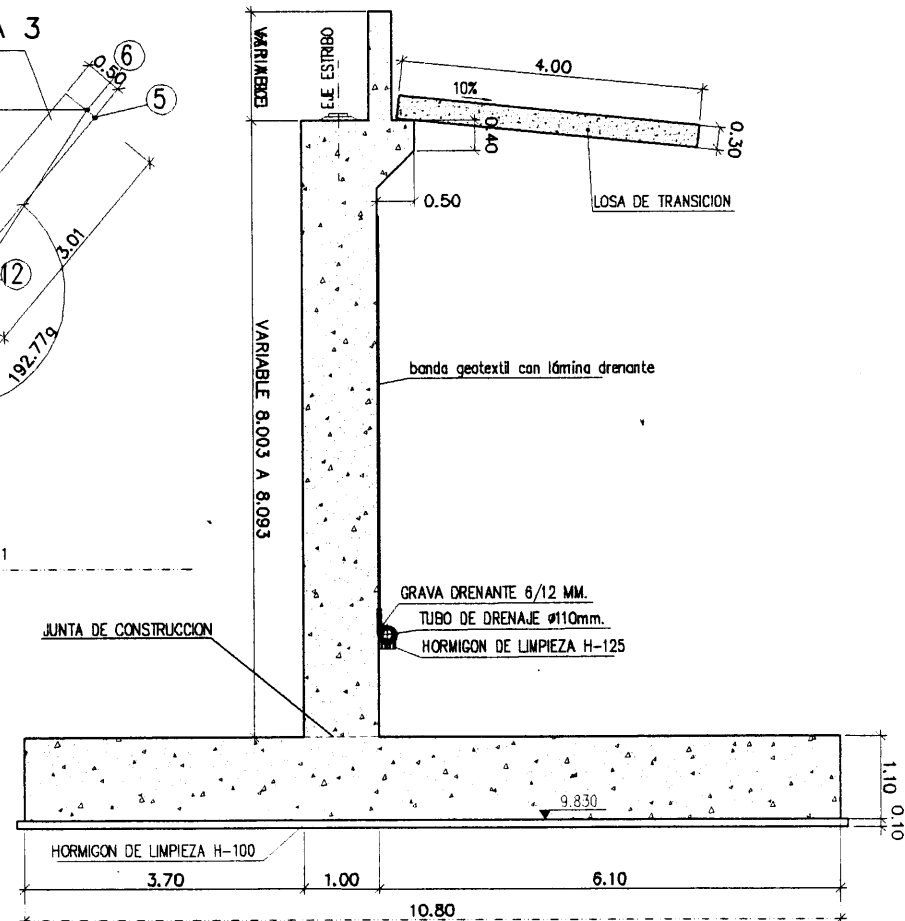
COORDS. APARATOS DE APOYO			
PUNTO	X	Y	Z
A	361193.944	555890.873	18.854
B	361198.995	555892.676	18.913

COORDENADAS ESTRIBO 1			
PUNTO	X	Y	Z
1	361191.576	555886.098	11.800
2	361202.904	555690.142	11.800
3	361192.592	555696.867	11.800
4	361193.128	555697.635	20.354
5	361205.818	555701.477	20.517
6	361205.687	555701.541	11.800
7	361192.118	555889.889	18.713
8	361203.588	555693.784	18.816
9	361203.844	555694.831	20.298
10	361192.209	555690.678	20.187
11	361192.567	555694.677	20.283
12	361204.776	555698.651	20.423

PLANTA
ESCALA 1/50

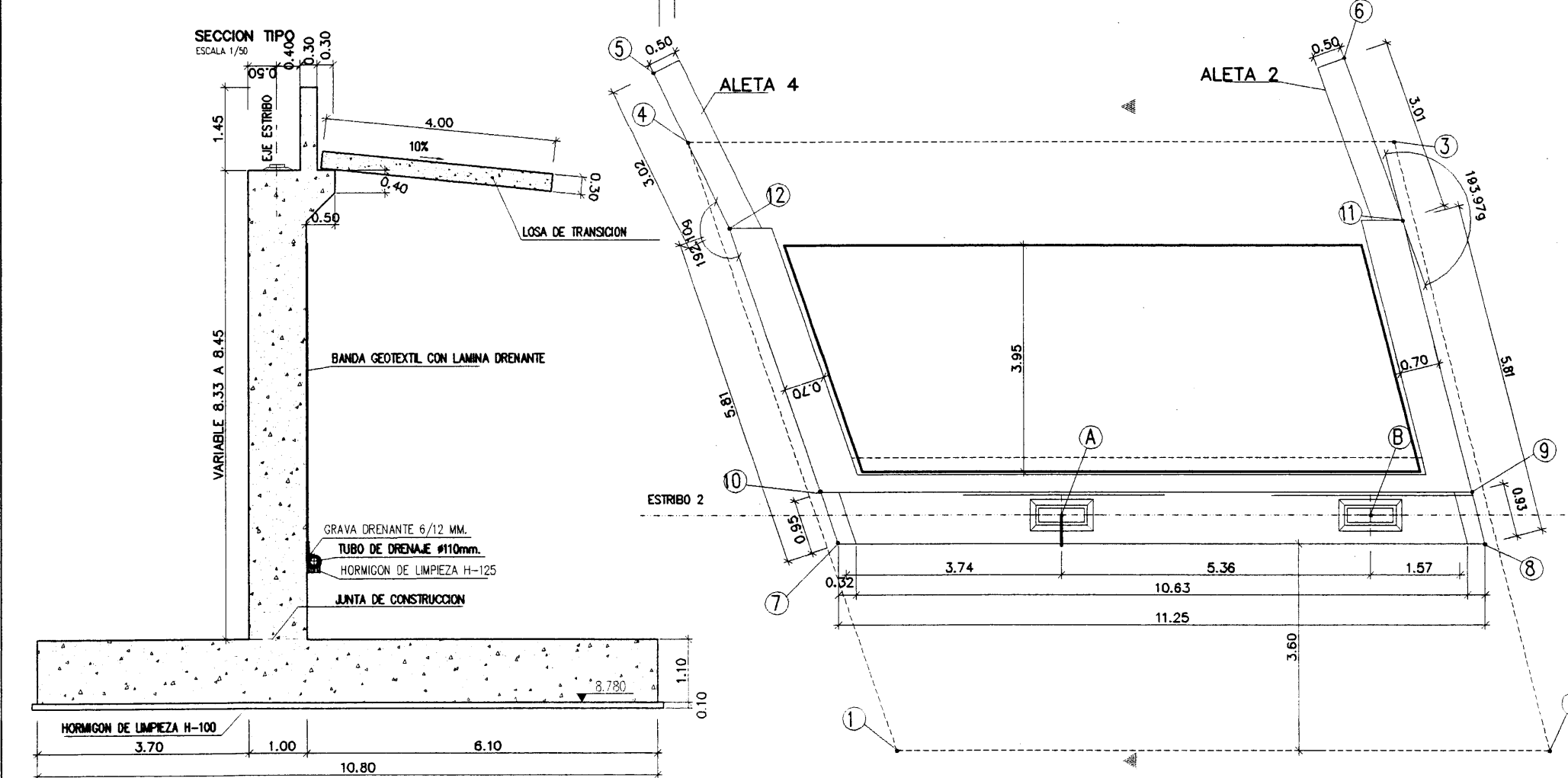
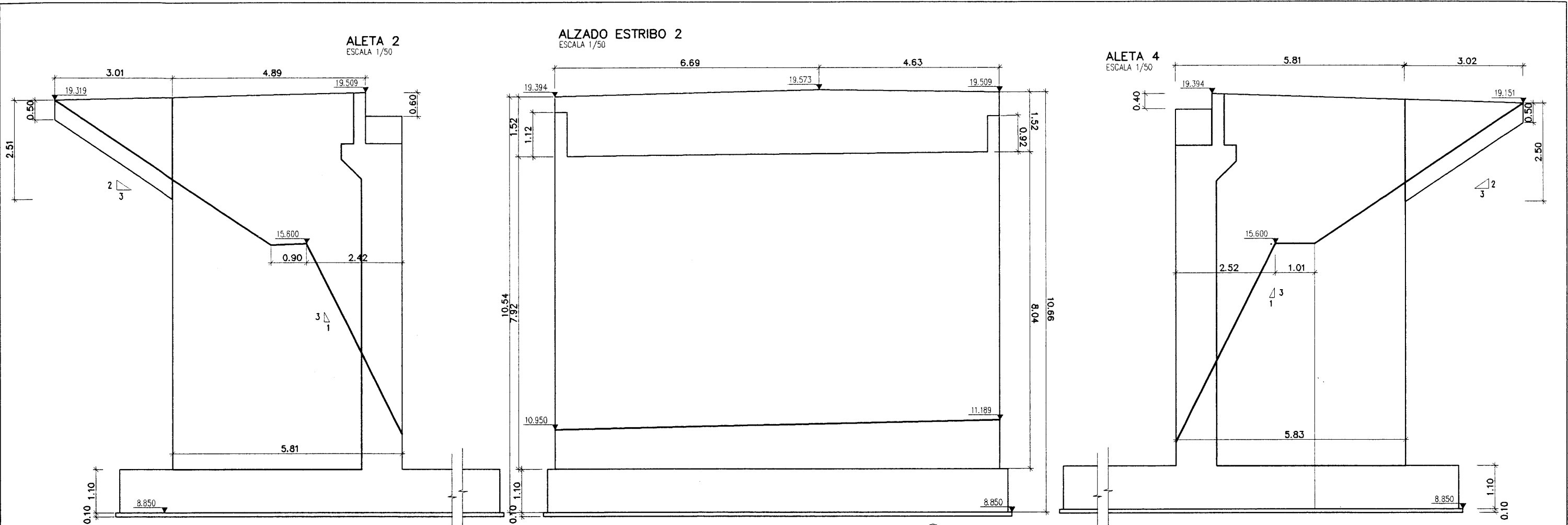


SECCION TIPO
ESCALA 1/50



CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES
NIVELES DE CONTROL Y COEFICIENTES DE SEGURIDAD ADOPTADOS

HORMIGONES				ACEROS			
ELEMENTO ESTRUCTURAL	TIPO	CONTROL	g	ACEROS	TIPO	CONTROL	g
ZAPATAS	H-250	NORMAL	1.50	ACERO PARA TESAR	170/190	NORMAL	1.15
NIVELACION	H-125	NORMAL	1.50	ACERO PARA ARMAR CORRUGADO E. IN SITU	AEH 500S	NORMAL	1.15
PILAS	H-250	NORMAL	1.50	EJECUCION DE LA OBRA			
ESTRIBOS	H-250	NORMAL	1.50	ELEMENTOS IN SITU CONTROL NORMAL Y CONTROL INTENSO EN ELEMENTOS PREFABRICADOS. COEFICIENTES DE MAYORACION DE LAS ACCIONES SEGUN EH-91 Y EP-93			
LOSA TABLERO	H-350	NORMAL	1.50				

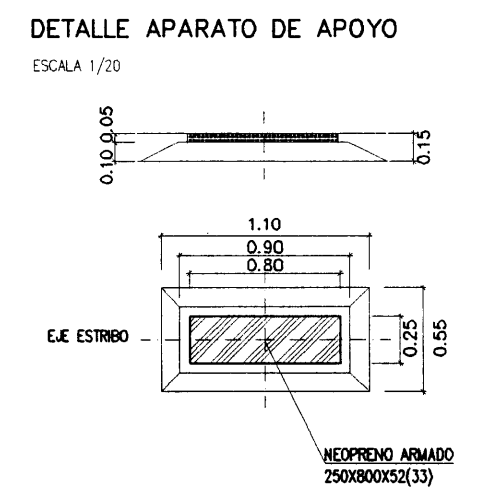


COORDS. APARATOS DE APOYO

PUNTO	X	Y	Z
A	361205.530	555666.339	18.138
B	361200.478	555664.536	18.169

COORDENADAS ESTRIBO 2

PUNT	X	Y	Z
1	361206.860	555671.168	9.950
2	361196.157	555667.347	9.950
3	361202.254	555658.269	9.950
4	361213.807	555662.392	9.950
5	361214.777	555661.447	19.151
6	361203.568	555657.182	19.319
7	361209.021	555668.117	17.975
8	361198.422	555664.334	18.080
9	361198.940	555663.563	19.509
10	361209.606	555667.370	19.394
11	361201.661	-555659.511	19.391
12	361212.627	555663.562	19.243



CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES

NIVELES DE CONTROL Y COEFICIENTES DE SEGURIDAD ADOPTADOS

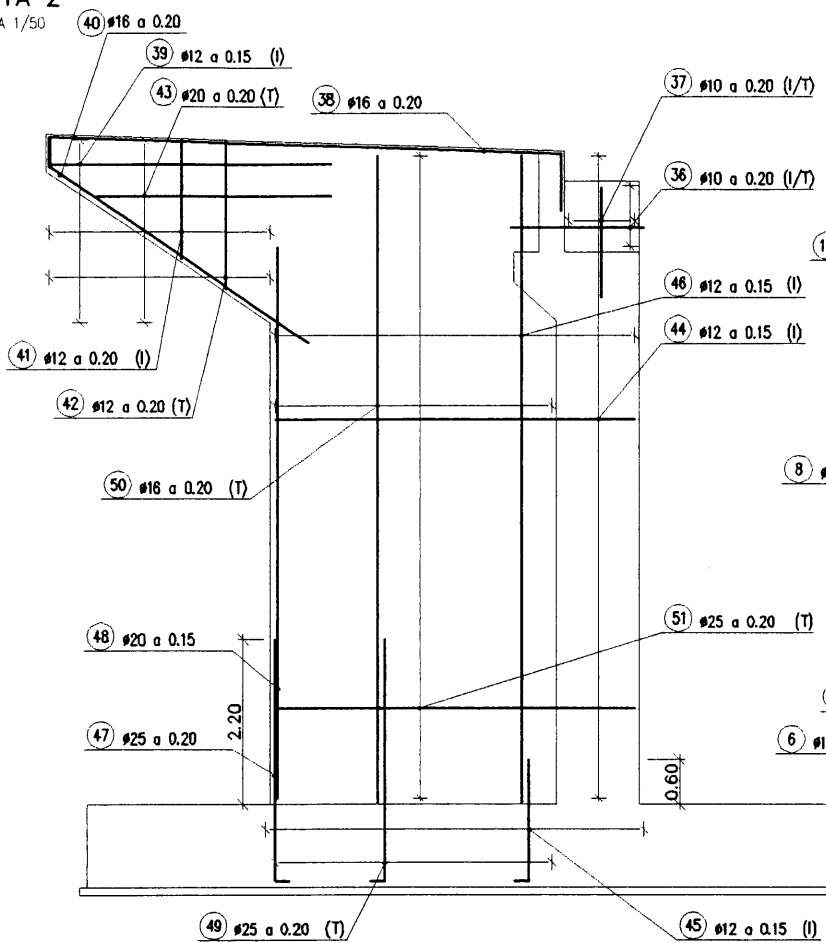
HORMIGONES				ACEROS			
ELEMENTO ESTRUCTURAL	TIPO	CONTROL	9	ACEROS	TIPO	CONTROL	9
ZAPATAS	H-250	NORMAL	1.50	ACERO PARA TESSAR	170/190	NORMAL	1.15
NIVELACION	H-125	NORMAL	1.50	ACERO PARA ARMAR CORRUGADO E. N. SITU	AEH 500S	NORMAL	1.15
PILAS	H-250	NORMAL	1.50				
ESTRIBOS	H-250	NORMAL	1.50				
LOSA TABLERO	H-300	NORMAL	1.50				

EJECUCION DE LA OBRA

ELEMENTOS IN SITU CONTROL NORMAL Y CONTROL INTENSO EN ELEMENTOS PREFABRICADOS. COEFICIENTES DE MATURACION DE LAS ACCIONES SEGUN EH-91 Y EP-93

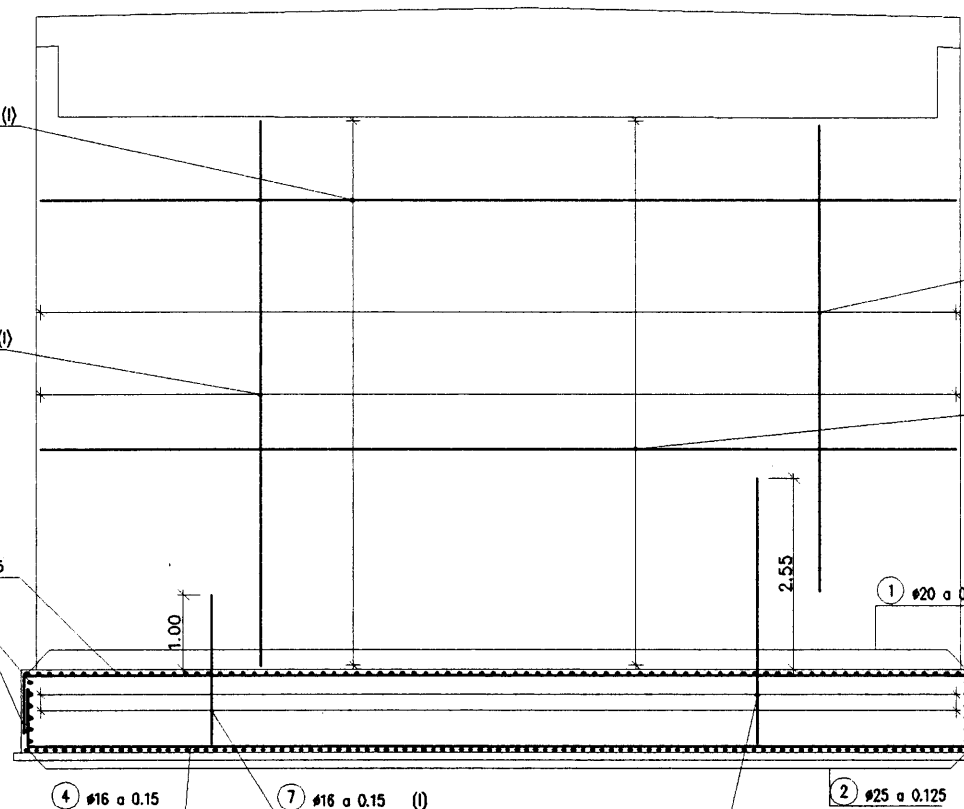
ALETA 2

ESCALA 1/50



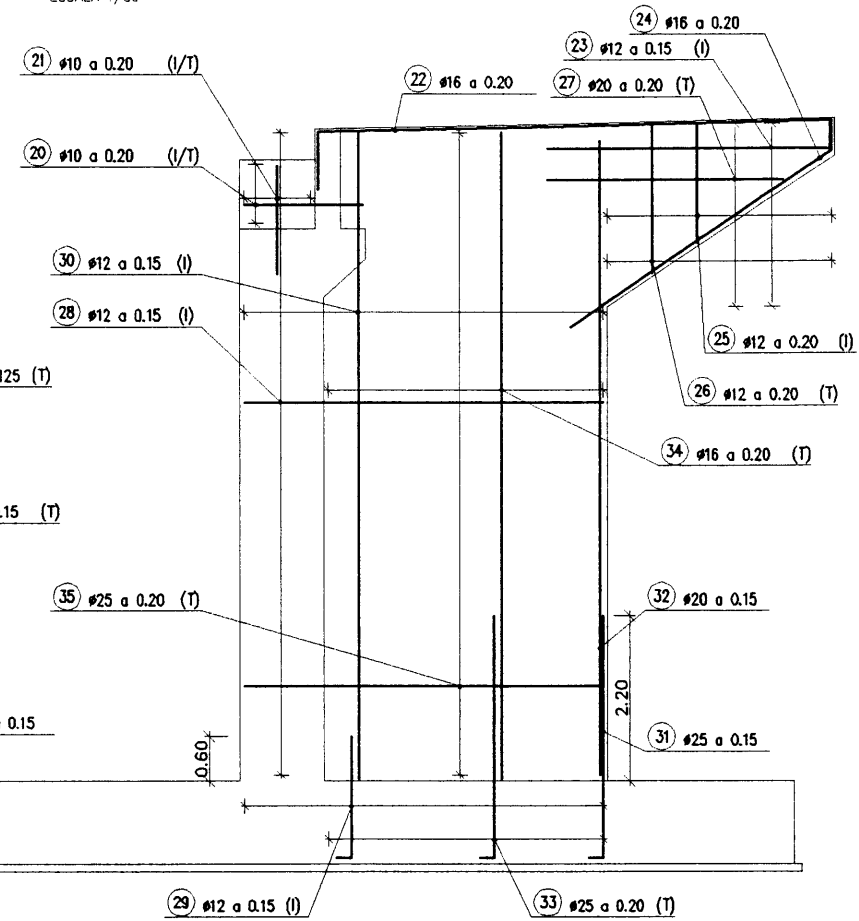
ALZADO ESTRIBO 1

ESCALA 1/50



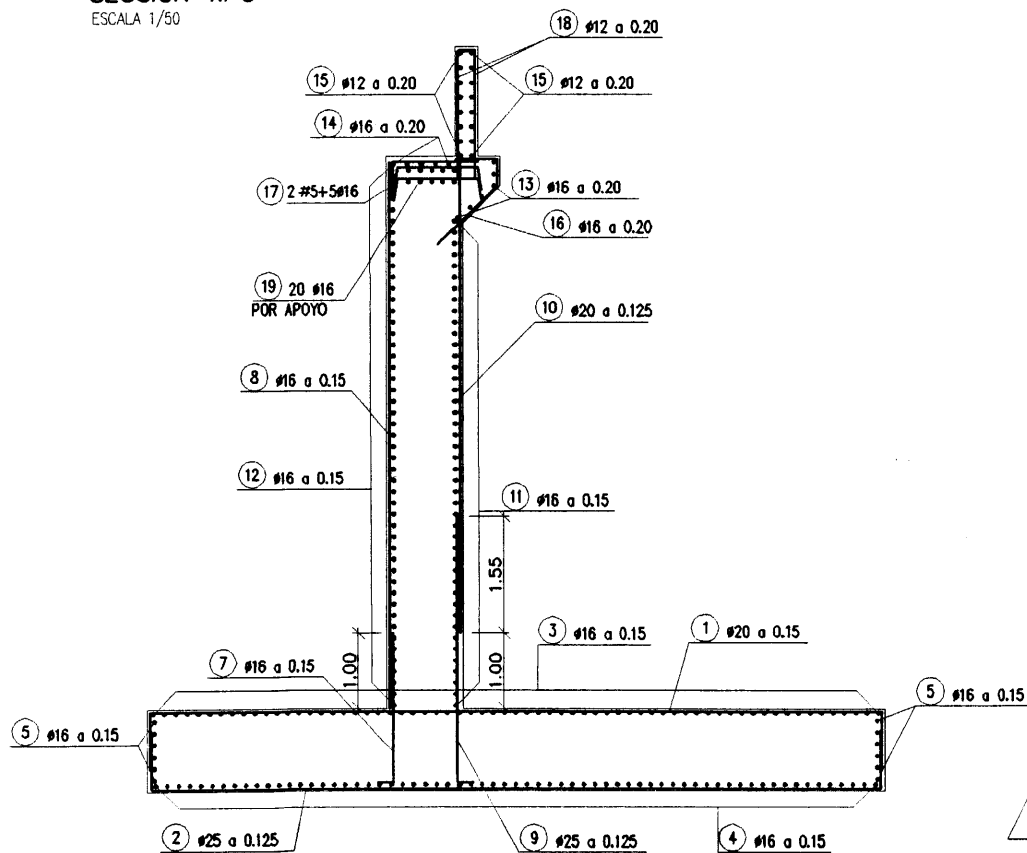
ALETA 1

ESCALA 1/50



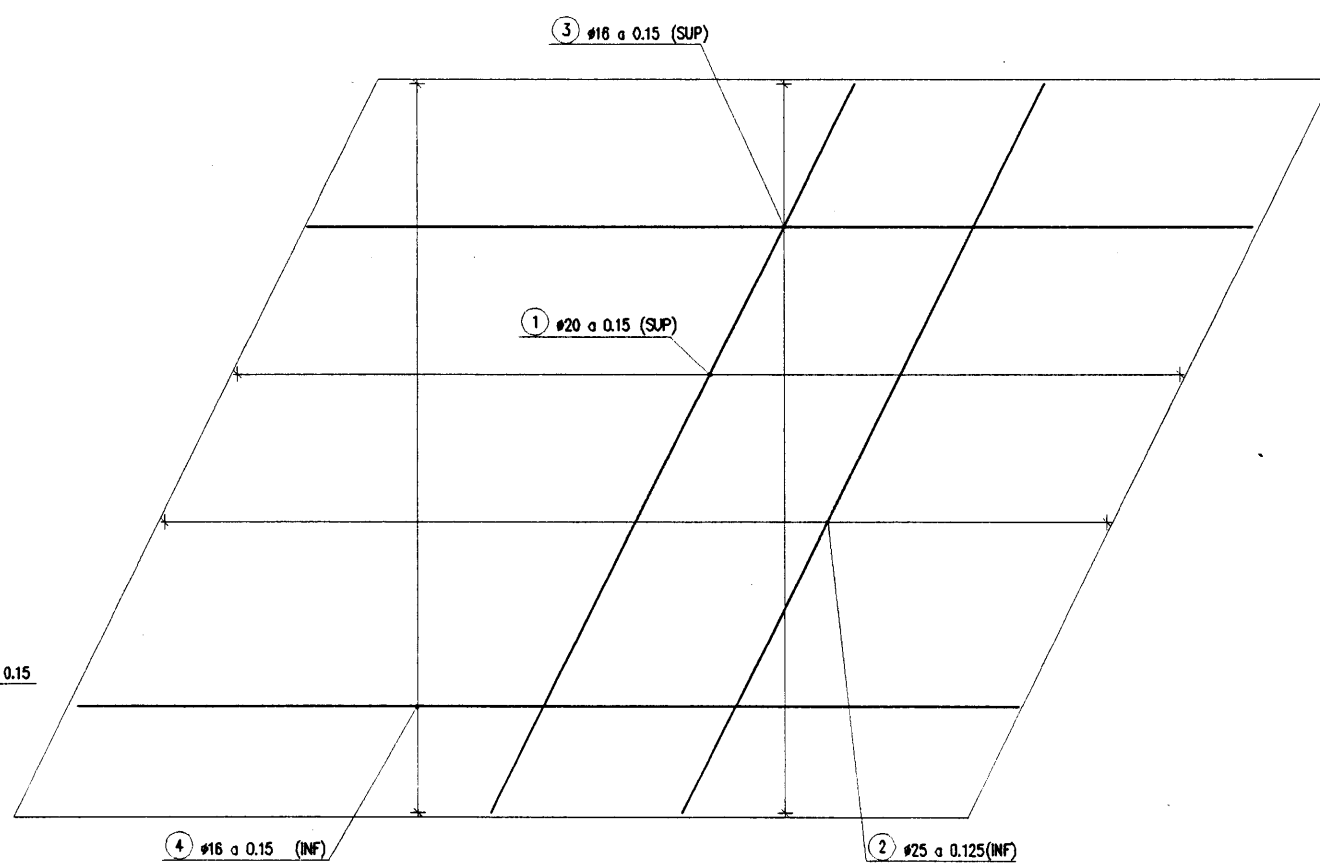
SECCION TIPO

ESCALA 1/50



PLANTA

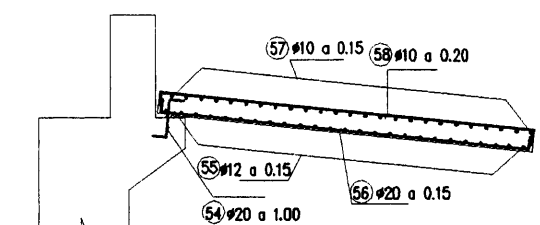
ESCALA 1/50



LOSA DE TRANSICIÓN E1 10+4

DETALLE A

ESCALA 1/50

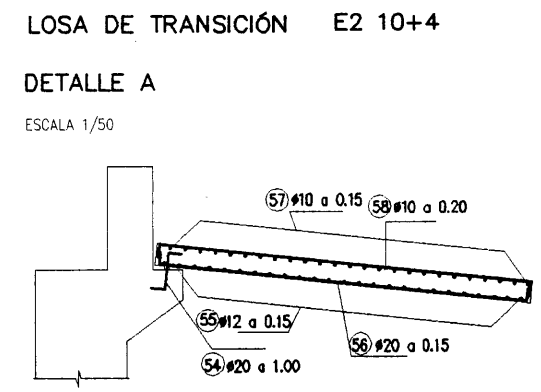
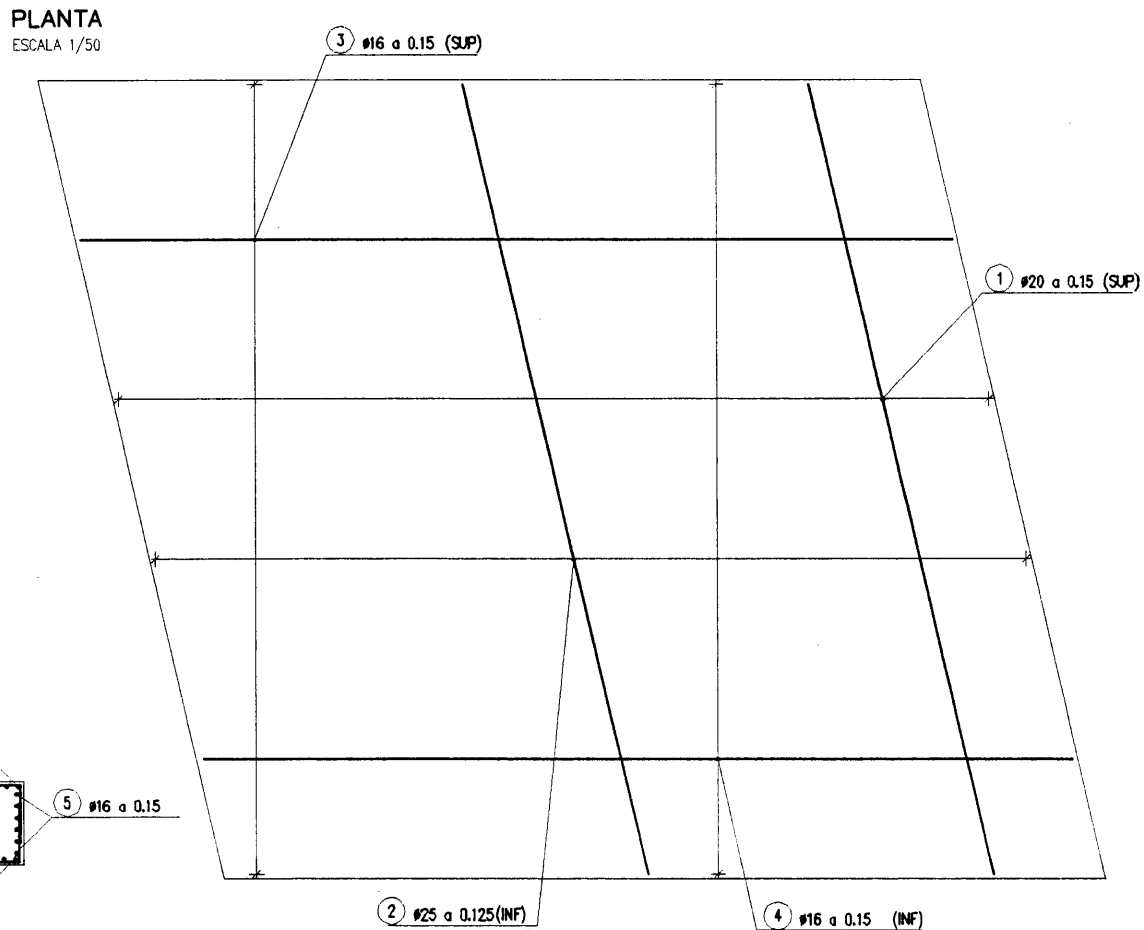
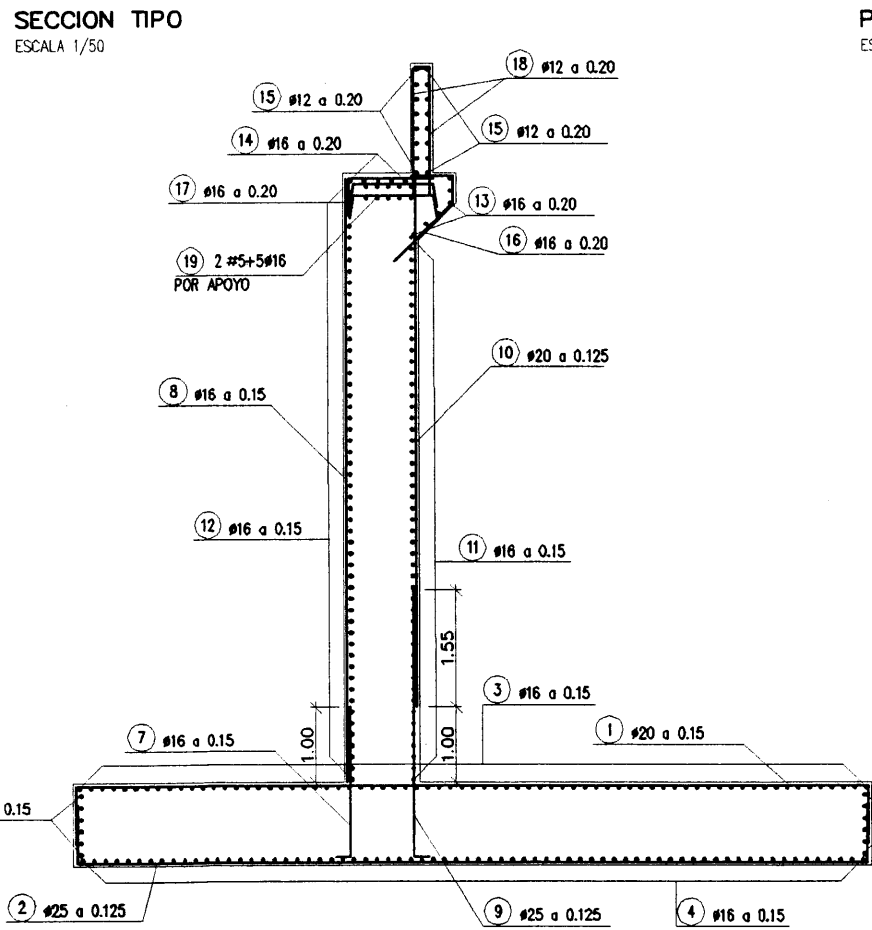
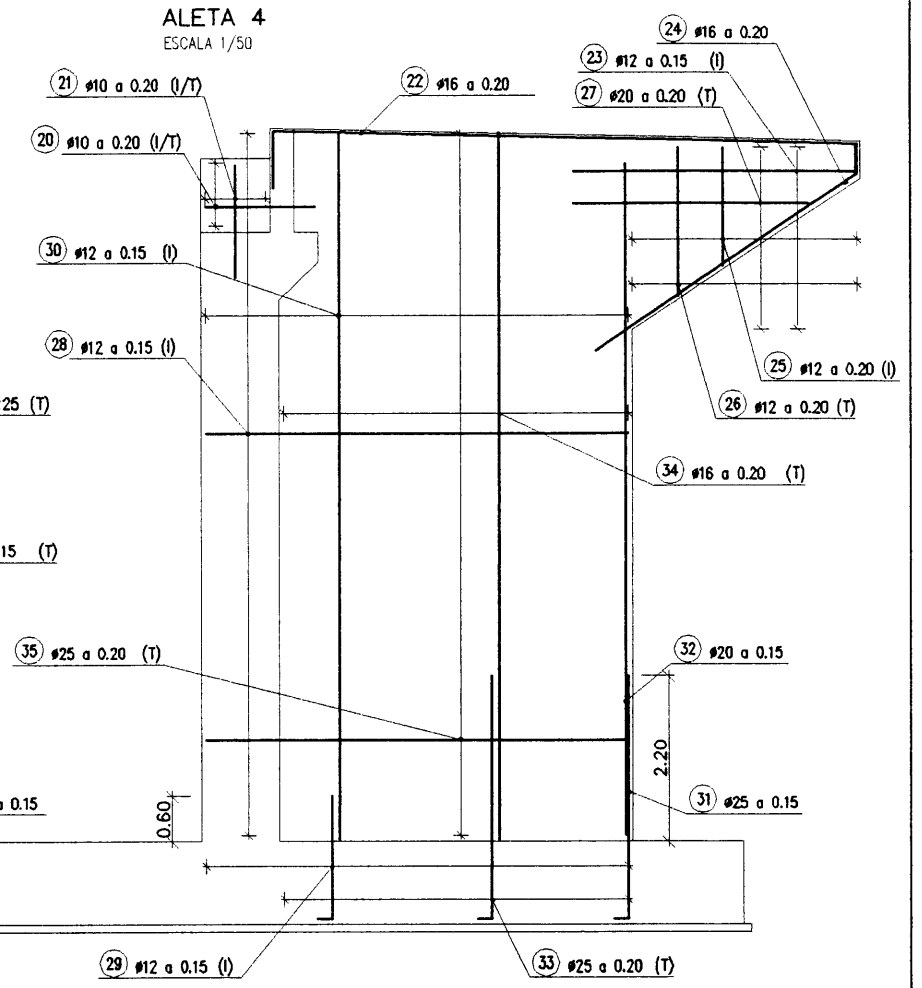
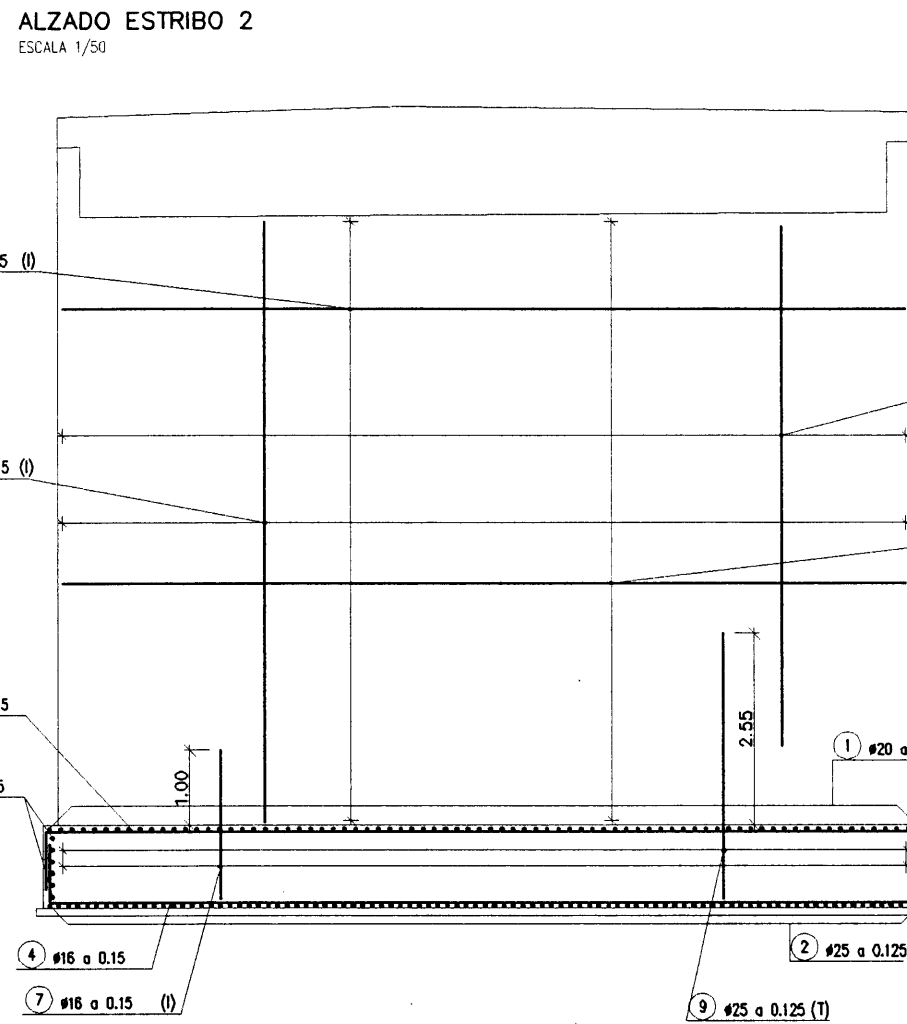
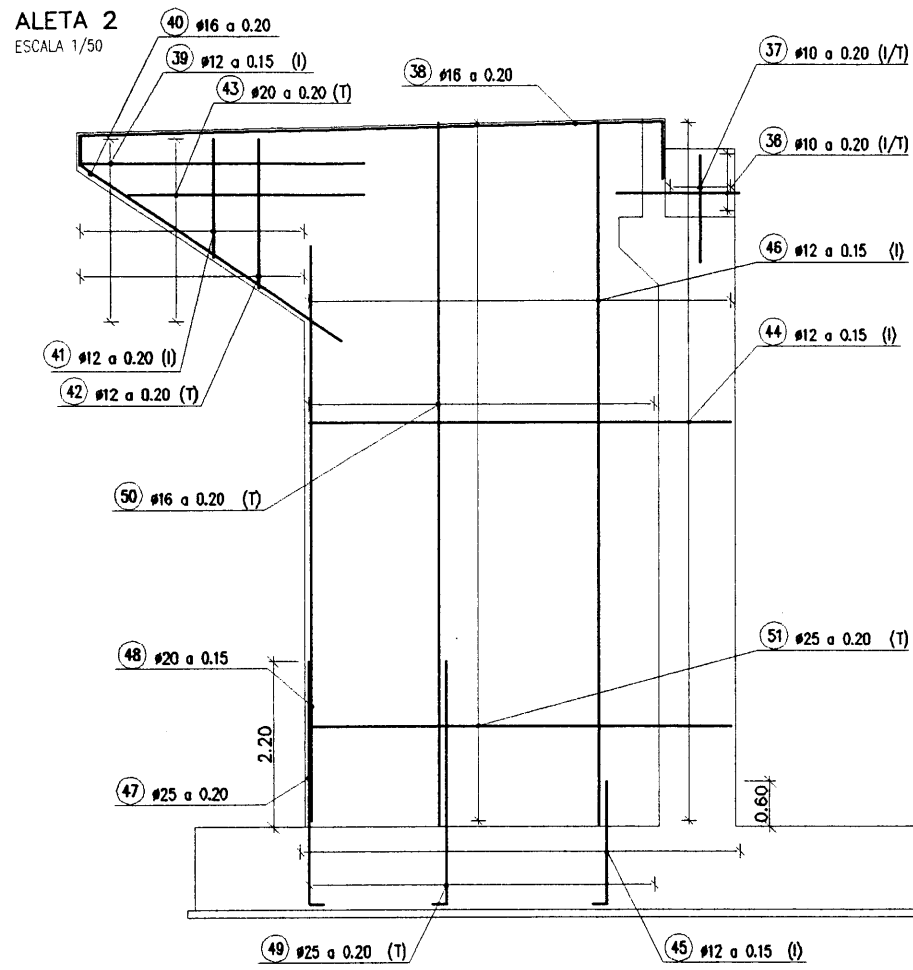


CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES
NIVELES DE CONTROL Y COEFICIENTES
DE SEGURIDAD ADOPTADOS

HORMIGONES				ACEROS			
ELEMENTO ESTRUCTURAL	TIPO	CONTROL	g	ACEROS	TIPO	CONTROL	g
ZAPATAS	H-250	NORMAL	1.50	ACEROS			
INTELACION	H-125	NORMAL	1.50	ACEROS PARA TESSAR	170/190	NORMAL	1.15
FILAS	H-250	NORMAL	1.50	ACEROS PARA ARMAR			
ESTRIBOS	H-250	NORMAL	1.50	CONTRUCCADO	AEH 5005	NORMAL	1.15
LOSA TABLERO	H-350	NORMAL	1.50	E. IN. SITU			

ELECCION DE LA OBRA

ELEMENTOS IN SITU CONTROL NORMAL Y CONTROL INTENSO EN ELEMENTOS PREFABRICADOS.
COEFICIENTES DE MAYORACION DE LAS ACCIONES SEGUN EH-91 Y EP-93



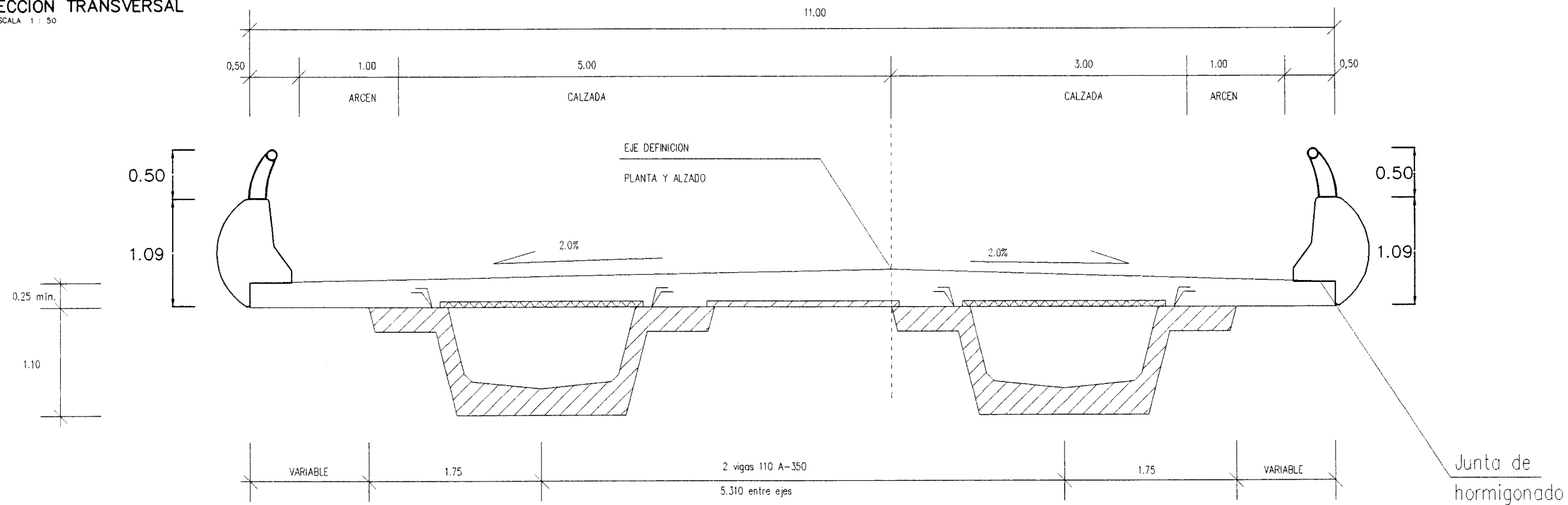
CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES
NIVELES DE CONTROL Y COEFICIENTES DE SEGURIDAD ADOPTADOS

HORMIGONES				ACEROS			
ELEMENTO ESTRUCTURAL	TIPO	CONTROL	γ	ACEROS	TIPO	CONTROL	γ
ZAPATAS	H-250	NORMAL	1.50	ACERO PARA TESSAR	170/190	NORMAL	1.15
INVELACION	H-125	NORMAL	1.50	ACERO PARA ARMAR CORRUGADO E. IN SITU	A6H 500S	NORMAL	1.15
PILAS	H-250	NORMAL	1.50				
ESTRIBOS	H-250	NORMAL	1.50				
LOSA TABLERO	H-350	NORMAL	1.50				

EJECUCION DE LA OBRA
ELEMENTOS IN SITU CONTROL NORMAL Y CONTROL INTENSO EN ELEMENTOS PREFABRICADOS.
COEFICIENTES DE MAYORACION DE LAS ACCIONES SEGUN EI-91 Y EP-93

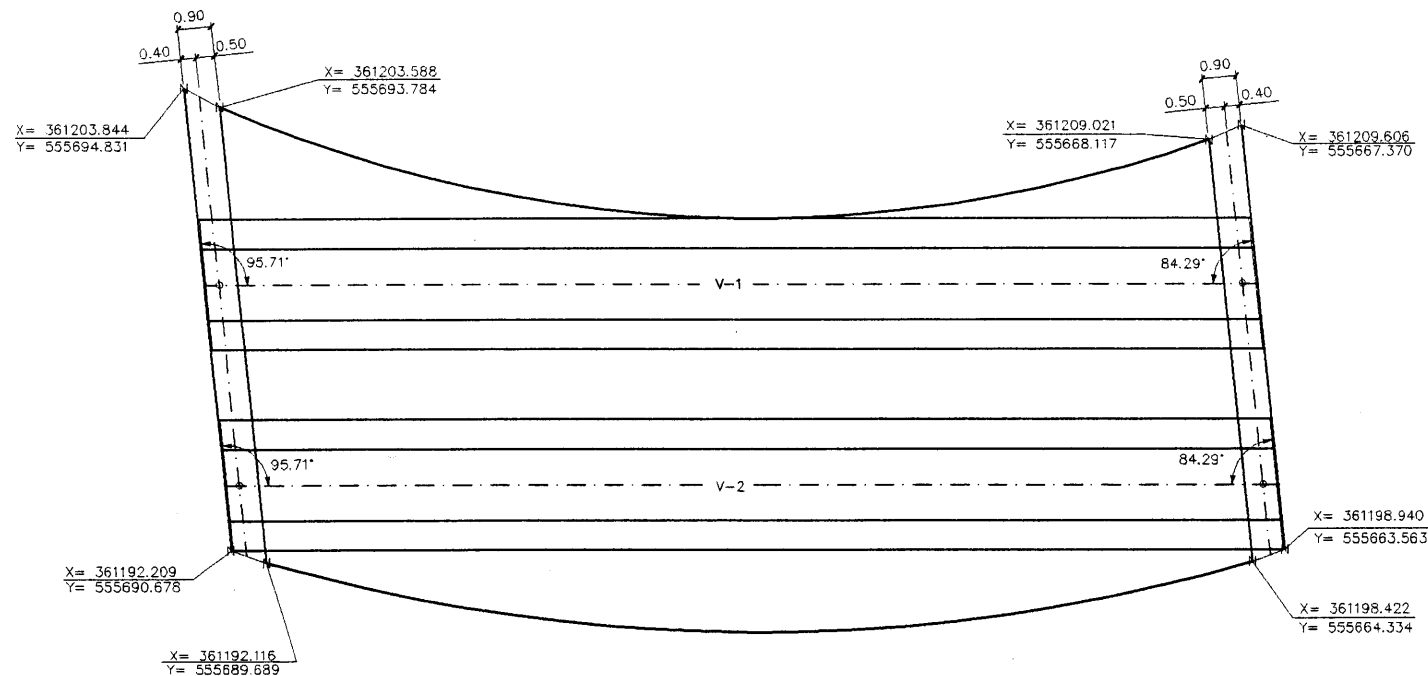
SECCION TRANSVERSAL

ESCALA 1 : 50



PLANTA DE REPLANTEO DEL TABLERO

ESCALA: 1/200



LOS VOLADIZOS LATERALES SE ENCOFRARAN "IN SITU"

VIGAS POSICION	DENOMINACION	LONGITUD TOTAL	LONGITUD ENTRE APOYOS	APOYO IZQ		APOYO DCHO	
				X	Y	X	Y
V-1	V-10+4	27.83	27.13	361198.985	555692.672	361205.519	555666.336
V-2	V-10+4	27.83	27.13	361193.957	555690.877	361200.490	555664.541

CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES
NIVELES DE CONTROL Y COEFICIENTES DE SEGURIDAD ADOPTADOS

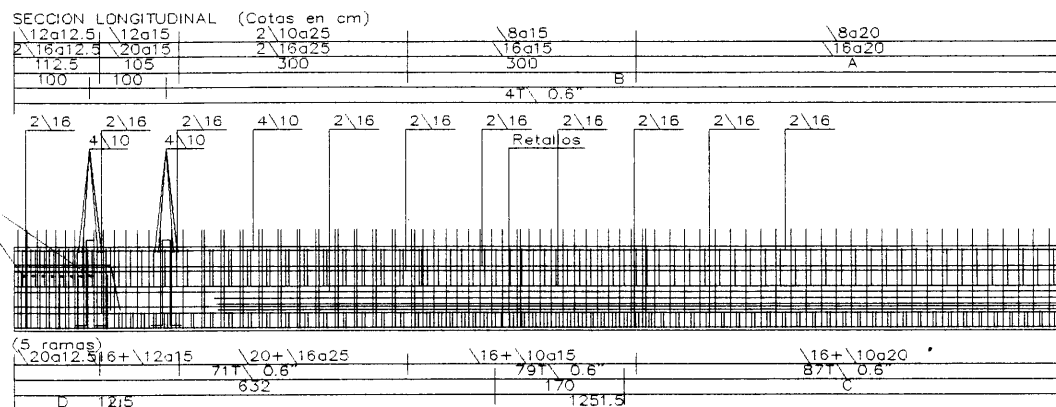
HORMIGONES				ACEROS			
ELEMENTO ESTRUCTURAL	TIPO	CONTROL	g	ACEROS	TIPO	CONTROL	g
ENCEPADOS	H-250	NORMAL	1.50	ACERO PARA TESAR	170/190	INTENSO	1.10
NIVELACION	H-125	NORMAL	1.50	ACERO PARA ARMAR CORRUGADO E. IN SITU	AEH 500S	NORMAL	1.15
PILAS	H-250	NORMAL	1.50	ACERO PARA ARMAR CORRUGADO E. PREFABRICADOS	AEH 500S	INTENSO	1.10
ESTRIBOS	H-250	NORMAL	1.50				
LOSA TABLERO	H-250	NORMAL	1.50				
VIGAS PREFABRICADAS	H-425	NORMAL	1.40				
PILOTES	H-250	NORMAL	1.50				

EJECUCION DE LA OBRA
ELEMENTOS IN SITU CONTROL NORMAL Y CONTROL INTENSO EN ELEMENTOS PREFABRICADOS.
COEFICIENTES DE MAYORACION DE LAS ACCIONES SEGUN EH-91 Y EP-93

SECCION LONGITUDINAL (Cotas en cm)

ESCALA 1 : 100

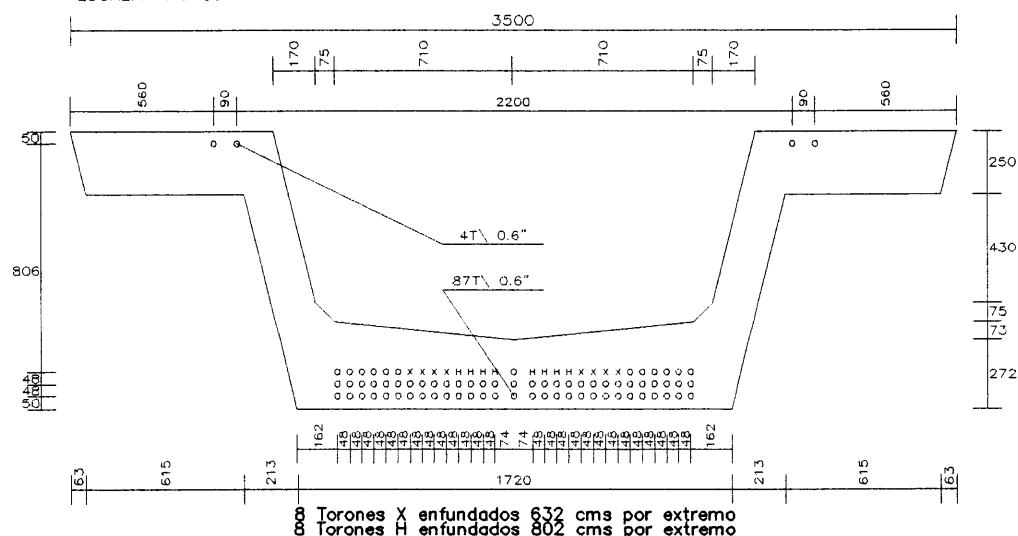
CERCOS ALA SUPERIOR
HORQUILLAS ALMA
LONG. ZONAS ARMADO
SUSP P.ext 4 d 26
PRETENSADO SUPERIOR



CERCOS ALA INFERIOR
PRETENSADO INFERIOR
LONG ZONAS PRETENSADO
LONGITUDES DE MOLDES EN EJE

SEC.TRANSVERSAL:FORMA Y PRETENSADO: (Cotas en mm)

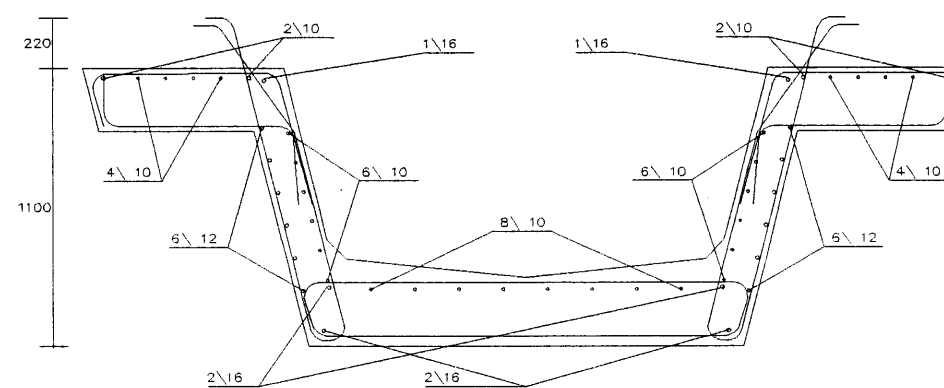
ESCALA 1 : 30



Torones X enfundados 632 cms por extremo
Torones H enfundados 802 cms por extremo

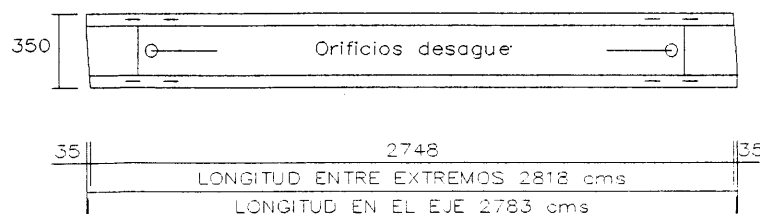
SEC.TRANSVERSAL:ARMADURA PASIVA: (Cotas en mm)

Armadura de piel: Todos los hierros no indicados



	VIGA	N° VIGAS	PESO VIGA (Tn)	"A" (cm)	"B" (cm)	"C" (cm)	"D" (cm)
O.F. 10+4	"V-10+4"	2	85.9	574	1191.5	589.5	127.5

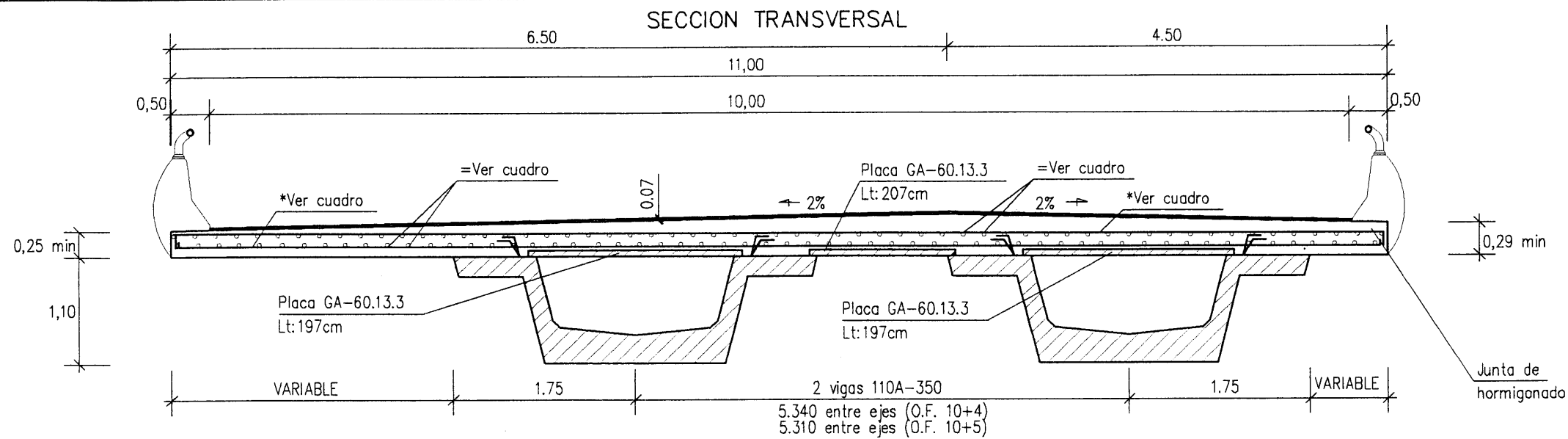
PLANTA ESQUEMATICA
O.F. 10+4



VUELO MAXIMO TRANSPORTE 2.5 METROS

CARACTERISTICAS MATERIALES/COEFICIENTES SEGURIDAD SEGUN NORMAS EP93 Y EH91			
MATERIAL	CALIDAD—kg/cm ²	CONTROL	CF.SEG
Hormigon	Fck=525	Intenso	Cc=1.4
Acero pasivo	Fyk=5100	Intenso	Cs=1.1
Acero Pretensado	Fmax=19000 Fpy=17100	Intenso	Cs=1.1
Acciones	Cargas permanentes		Cf=1.35
	Sobrecargas		Cf=1.50

VIGA 110A-350
VARIANTE ALTAFULLA-TORREDEMBARRA
O.F. 10+4



Se cuidara el proceso de hormigonado de la losa del tablero para evitar posibles vuelcos o inestabilidades de vigas en fase de construccion.

ARMADO SUPERIOR DE LA LOSA

REDONDOS CORRUGADOS (pml).

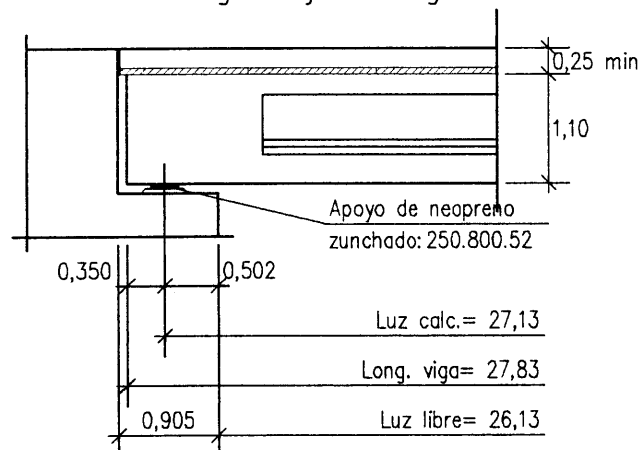
	L/8	L/4	L/4	L/4	L/8
Long	7d16	5d16	5d16	5d16	7d16
Tran	10d25	8d20	8d20	8d20	10d25

ARMADO INFERIOR DE LA LOSA

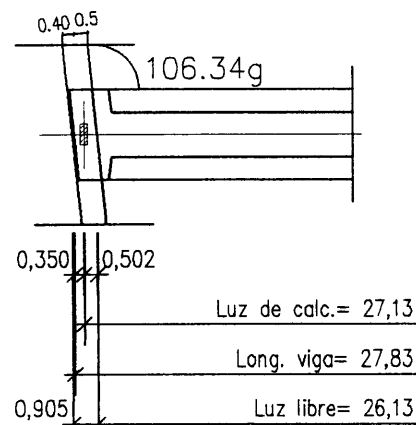
REDONDOS CORRUGADOS (pml).

	L/8	L/4	L/4	L/4	L/8
Long	8d10	6d10	6d10	6d10	8d10
Tran	7d20	7d16	10d12	7d16	7d20

O.F. 10 + 4
DETALLE DE APOYO EN ESTRIBO (ALZADO)
Seccion segun eje de viga



O.F. 10 + 4
DETALLE DE APOYO EN ESTRIBO (PLANTA)



NOTAS:

- 1) La rasante llevara un bombeo del 2% a partir del eje de trado de la rotonda. Este bombeo se conseguira mediante un recrecido de la losa.
- 2) El pavimento sera uniforme de 0.07m de espesor.
- 3) La pendiente longitudinal es variable:
-En la O.F. 10 + 4 desciende del E-1 al E-2 con una pendiente del 2.37%
- 4) Los neoprenos seran de espesor uniforme, dandose la pendiente longitudinal con las mesetas de apoyos.
- 5) Los vuelos laterales son variables, Para el calculo se han considerado los siguientes vuelos maximos:
- A flexion: 2.19m.
- A cortante: 3.00m.
- 6) Los vuelos laterales se encofran "in situ" por el contratista. Este encofrado se sujetara mediante cimbra u otro medio similar, transmitiendose directamente su peso al suelo y nunca a las vigas.

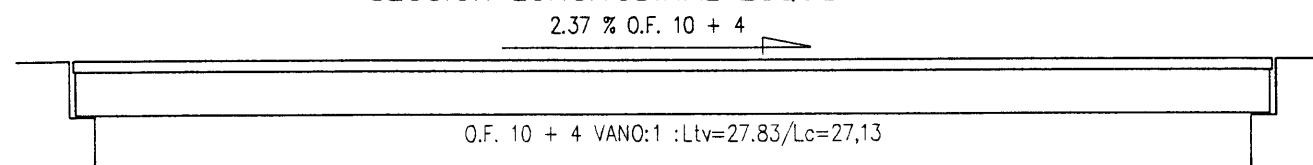
NOTAS:

* Armado tran. perpendicular a ejes de vigas
= Armado long. paralelo a ejes de vigas
Se debe limpiar y cepillar la superficie superior de la viga para mejorar la union de los hormigones de viga y losa
No hormigonar la zona superior de aceras hasta 7 dias despues de hormigonar la losa
CARGA MUERTA: 245 Kg/m²
SOBRECARGAS: IAP - 98

NOTAS MUY IMPORTANTE:

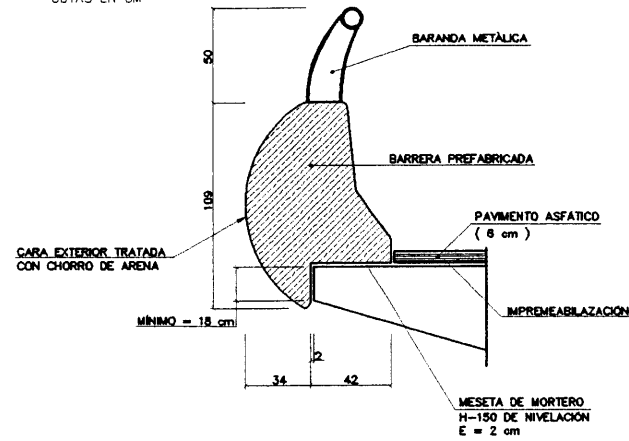
Durante el proceso de montaje se deben disponer unos apeos provisionales en cada estribo. Ver plano complementario.

SECCION LONGITUDINAL ESQUEMATICA

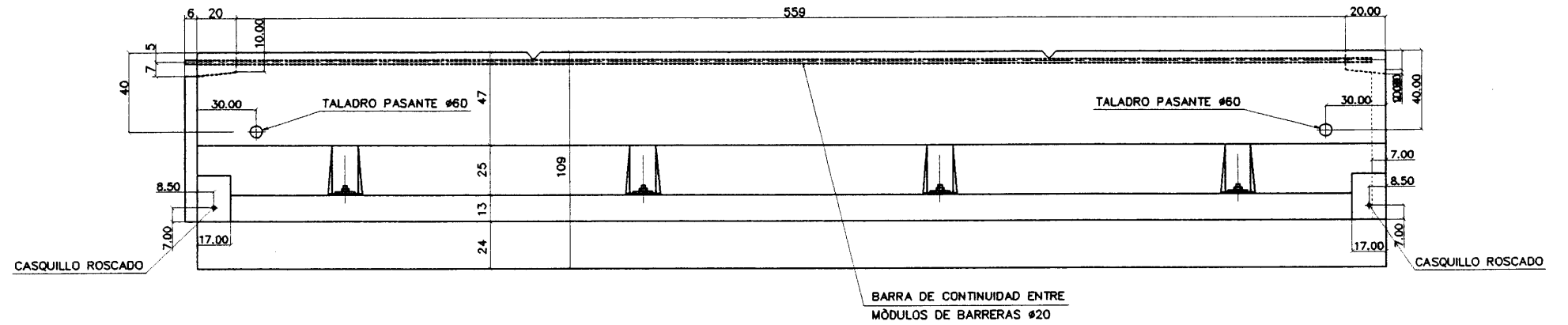


CARACTERISTICAS MATERIALES/COEFICIENTES DE SEGURIDAD SEGUN NORMAS EP93 Y EH91			
MATERIALES	TIPO-Kg/cm ²	CONTROL	CF/SEG
Hormigon viga	Fck=525	Intenso	Cc=1.4
Hormigon losa	Fck=250	Normal	Cc=1.5
Acero pas viga	Fyk=5100	Intenso	Cc=1.1
Acero pas losa	Fyk=5100	Normal	Cc=1.15
Acero preten-sado viga	Fmax=19000 Fpy=17100	Intenso	Cs=1.1
Acciones	Cargas permanentes		Cf=1.35
	Sobrecargas		Cf=1.50

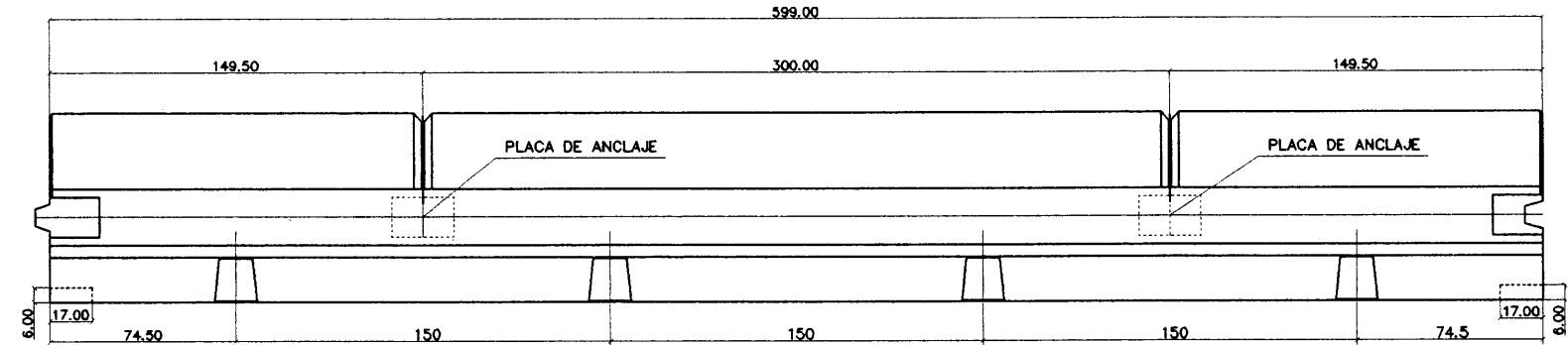
SECCIÓN A-A
SIN ESCALA
COTAS EN CM



ALZADO
SIN ESCALA
COTAS EN CM

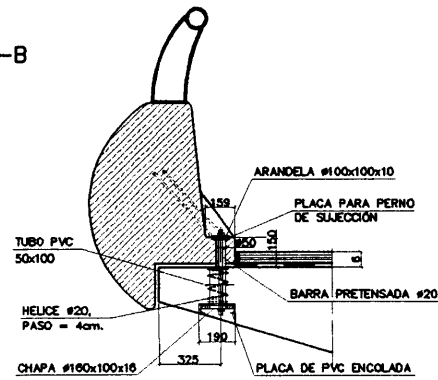


PLANTA
SIN ESCALA
COTAS EN CM

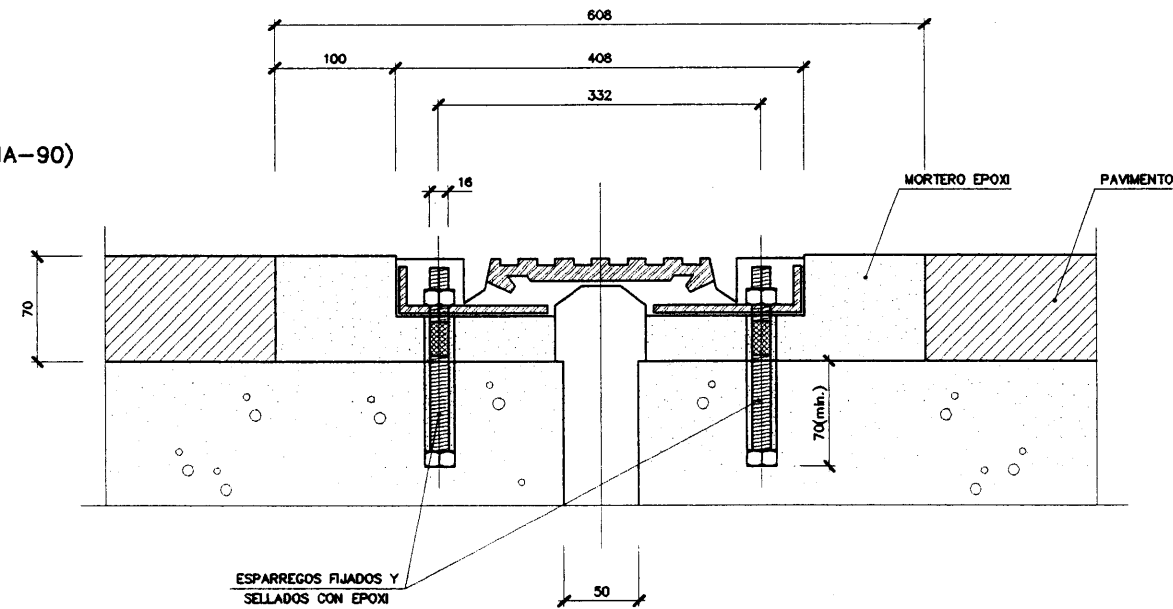


NOTA:
ES IMPORTANTE COLOCAR LA IMPERMEABILIZACIÓN ENTRE EL PAVIMENTO ASFÁTICO Y LA BARRERA PARA EVITAR LA FILTRACIÓN DE AGUA ENTRE BARRERA Y TABLERO.

SECCIÓN B-B
SIN ESCALA
COTAS EN CM



JUNTA DE DILATACIÓN (TIPO MA-90)
SIN ESCALA
COTAS EN CM



CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES
NIVELES DE CONTROL Y COEFICIENTES DE SEGURIDAD ADOPTADOS

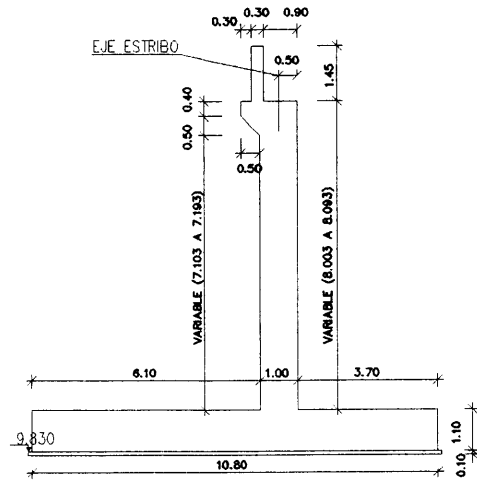
HORMIGONES				ACEROS			
ELEMENTO ESTRUCTURAL	TIPO	CONTROL	g	ACEROS	TIPO	CONTROL	g
ZAPATAS	H-250	NORMAL	1.50	ACERO PARA TESAR	170/190	NORMAL	1.15
NIVELACIÓN	H-125	NORMAL	1.50	ACERO PARA ARMAR CORRUGADO	AEH 500S	NORMAL	1.15
ESTRIBOS	H-250	NORMAL	1.50				
LOSA TABLERO	H-350	NORMAL	1.50				

EJECUCIÓN DE LA OBRA

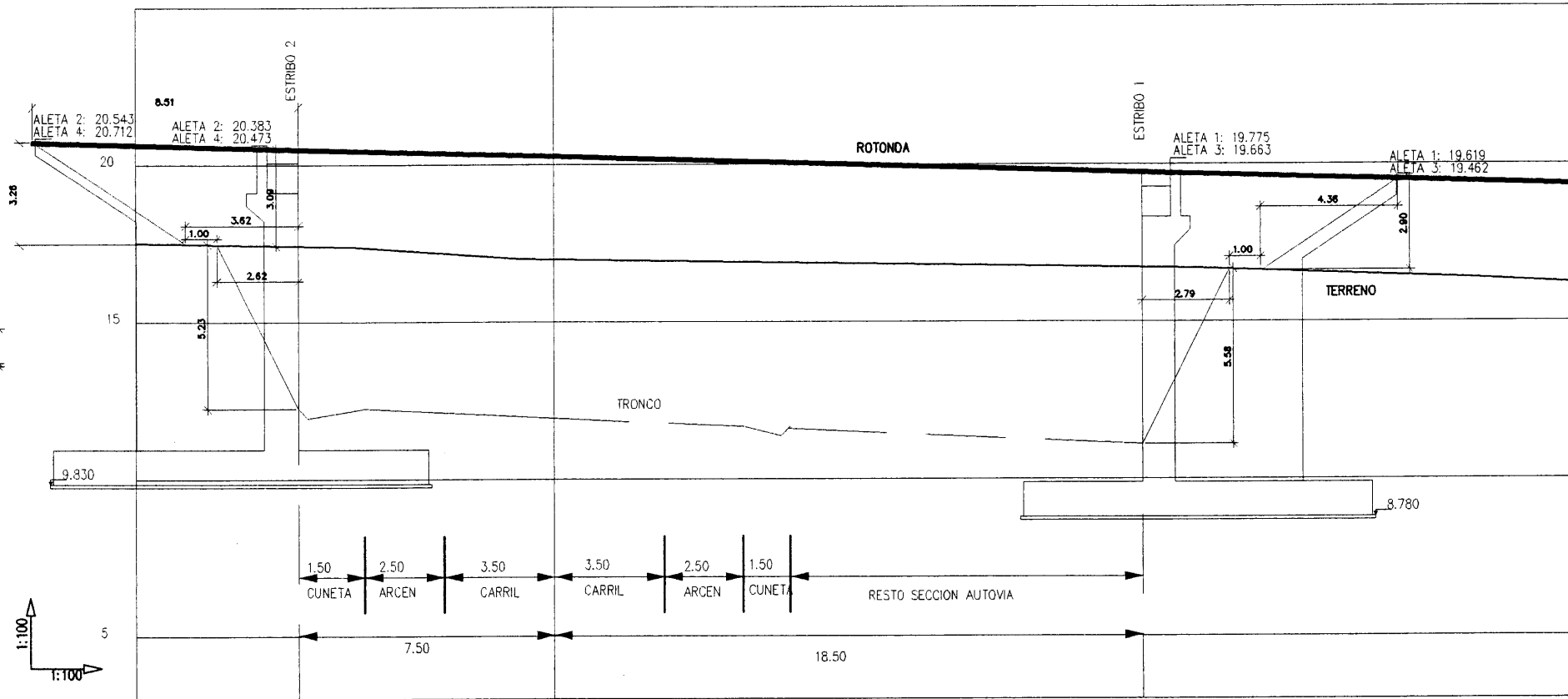
ELEMENTOS IN SITU CONTROL NORMAL Y CONTROL INTENSO EN ELEMENTOS PREFABRICADOS.
COEFICIENTES DE MAYORACIÓN DE LAS ACCIONES SEGÚN EH-91 Y EP-93.

2.2. O.F. 10+5

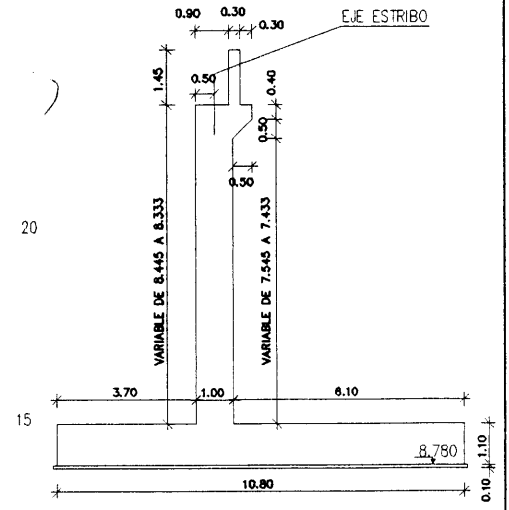
SECCION TIPO ESTRIBO 2
ESCALA: 1/100



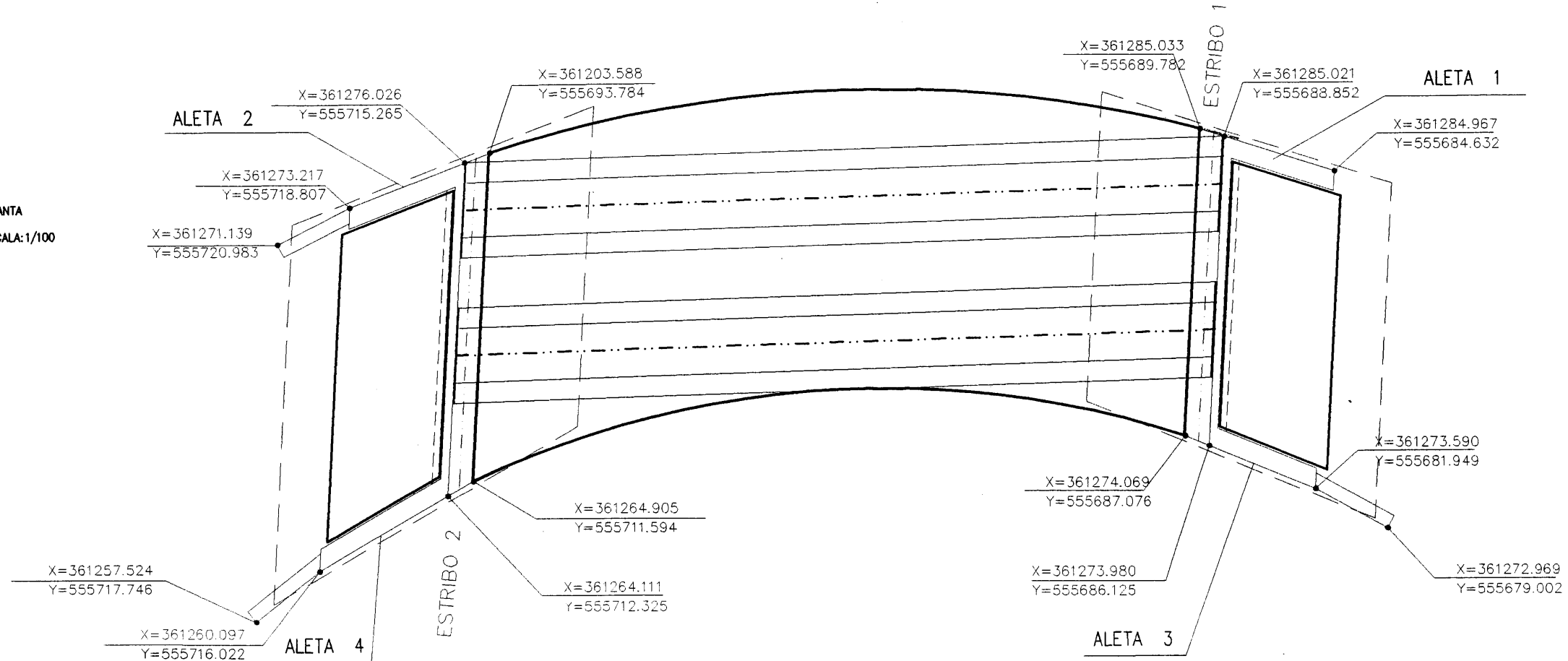
PERFIL LONGITUDINAL O.F. 10+5



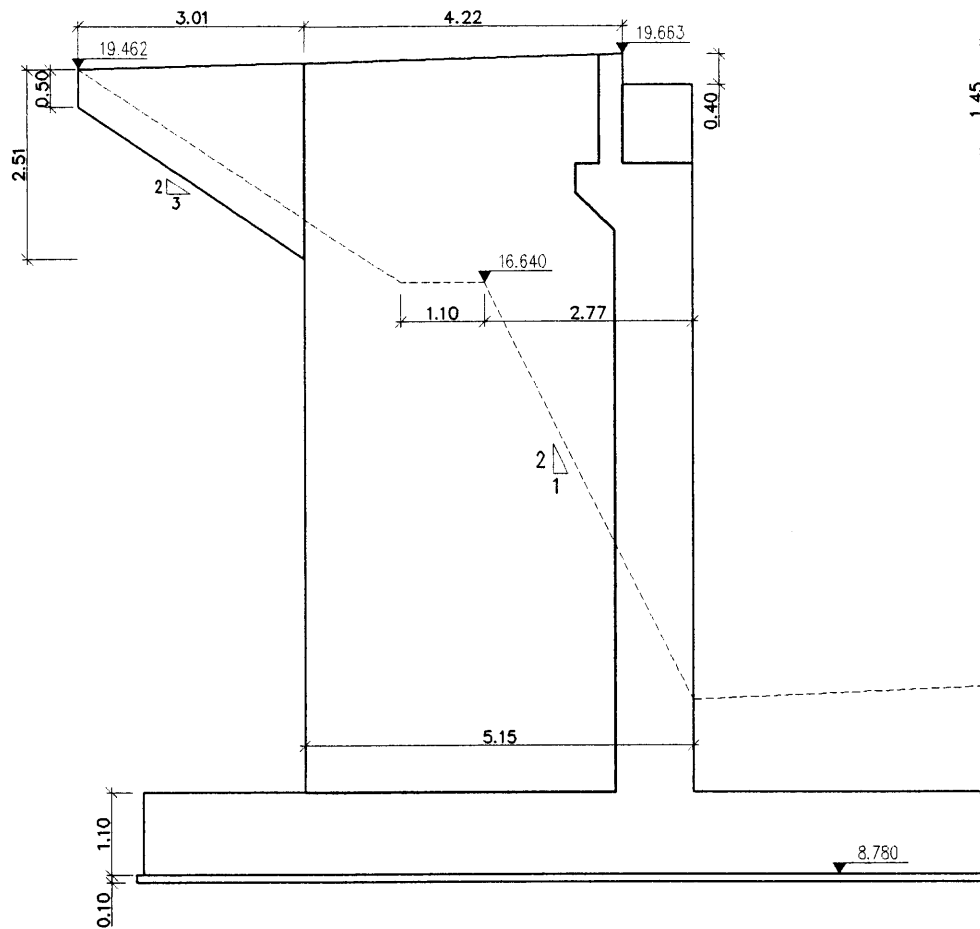
SECCION TIPO ESTRIBO 1
ESCALA: 1/100



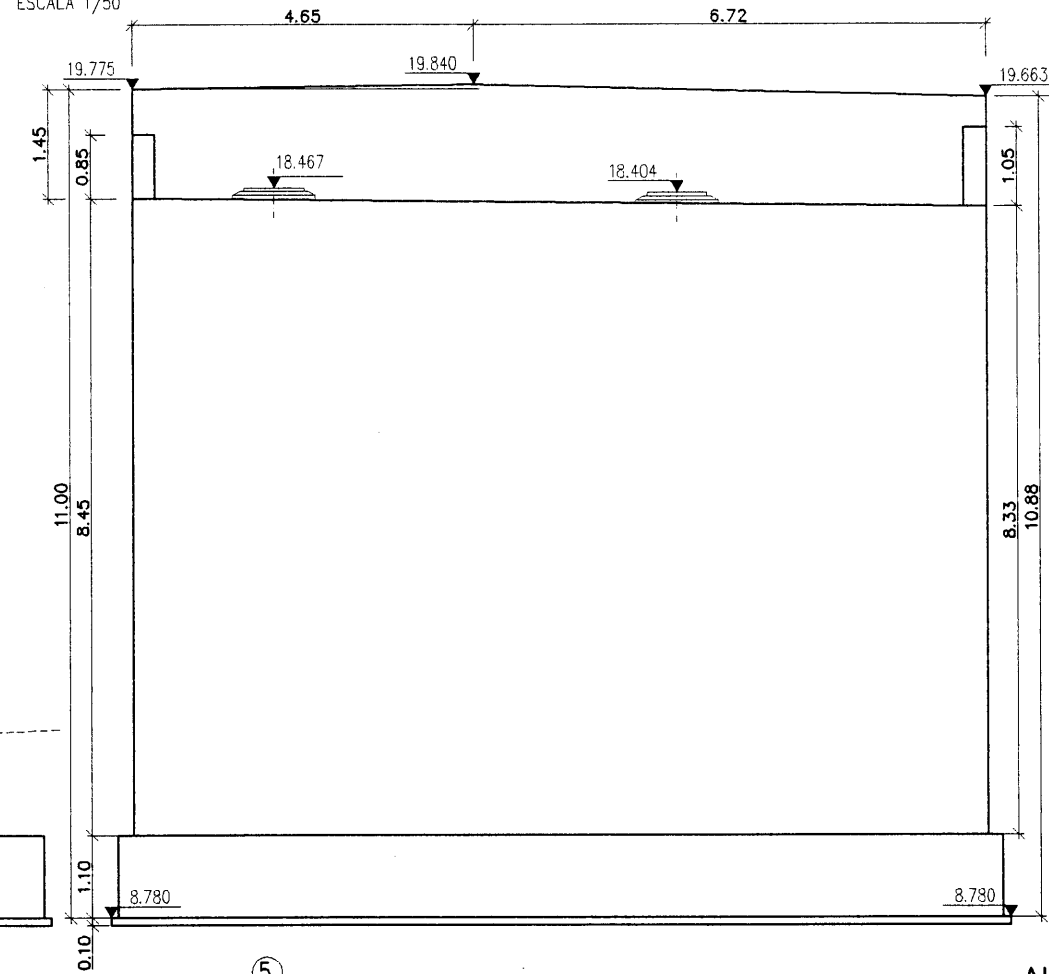
PLANTA
ESCALA: 1/100



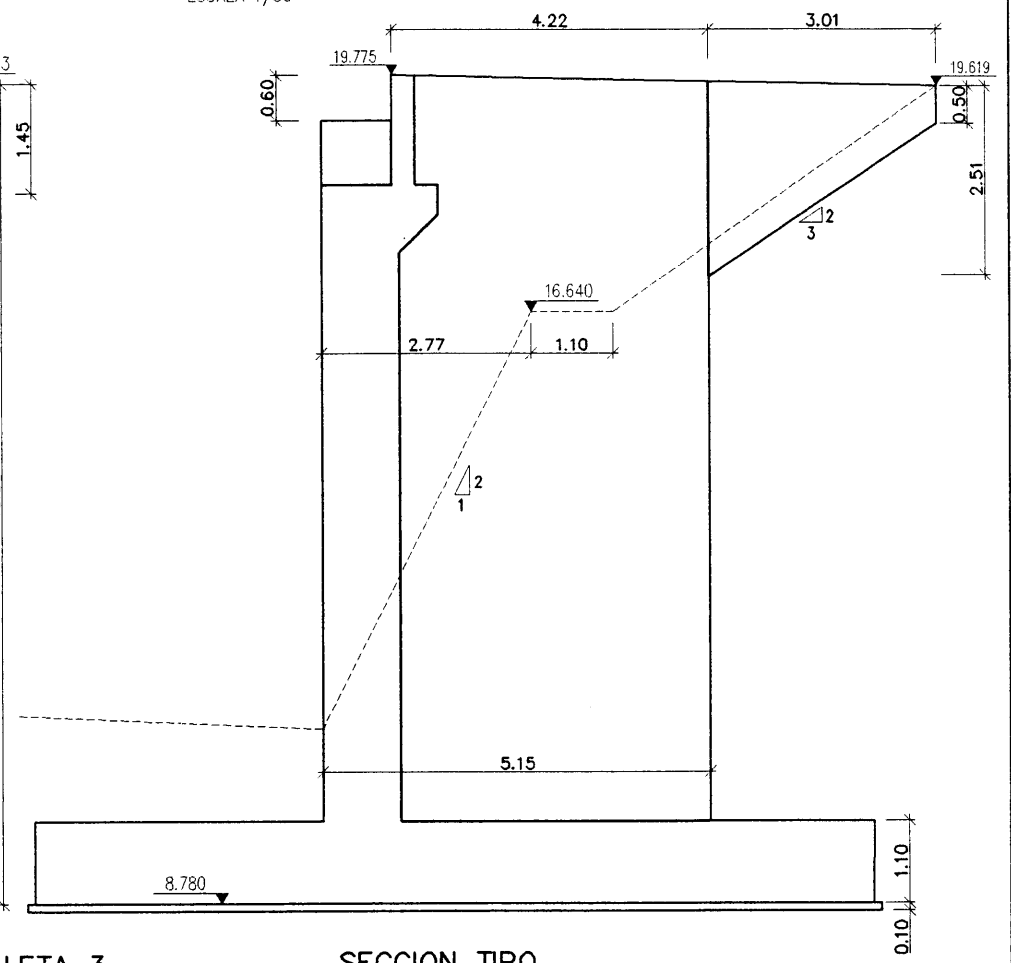
ALETA 3
ESCALA 1/50



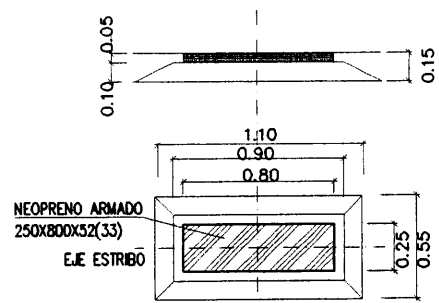
ALZADO ESTRIBO 1
ESCALA 1/50



ALETA 1
ESCALA 1/50



DETALLE APARATO DE APOYO
ESCALA 1/20



COORDENADAS ESTRIBO 1			
PUNT	X	Y	Z
1	361285.283	555693.655	9.880
2	361274.228	555690.927	9.880
3	361273.184	555679.541	9.880
4	361285.139	555682.495	9.880
5	361284.666	555681.640	19.619
6	361272.969	555679.002	19.462
7	361285.033	555689.782	18.344
8	361274.069	555687.076	18.241
9	361273.980	555686.128	19.663
10	361285.021	555688.852	19.775
11	361284.967	555684.632	19.683
12	361273.590	555681.949	19.546

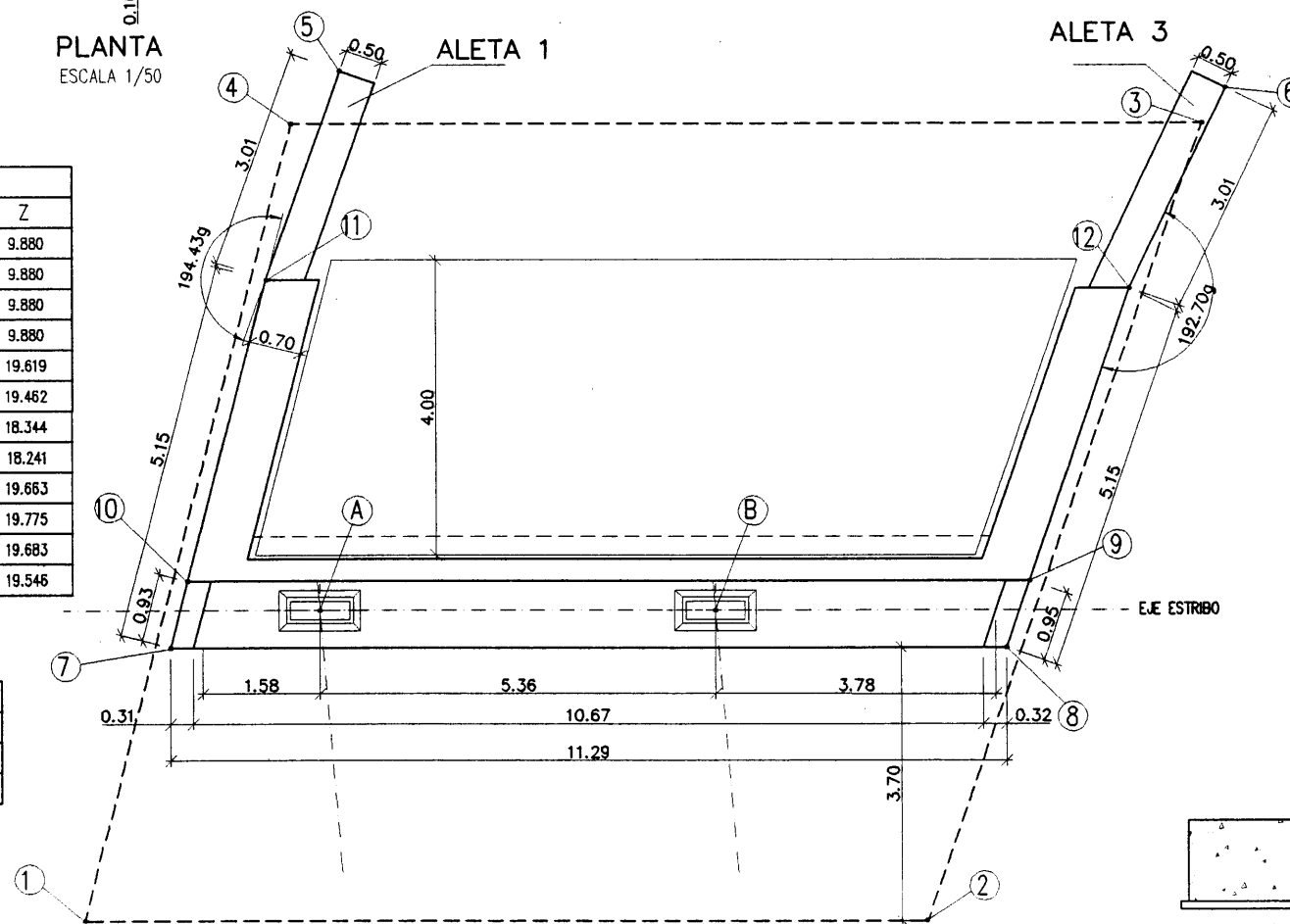
COORDS. APARATOS DE APOYO			
PUNTO	X	Y	Z
A	361283.962	555685.712	18.434
B	361278.761	555684.429	18.405

CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES
NIVELES DE CONTROL Y COEFICIENTES DE SEGURIDAD ADOPTADOS

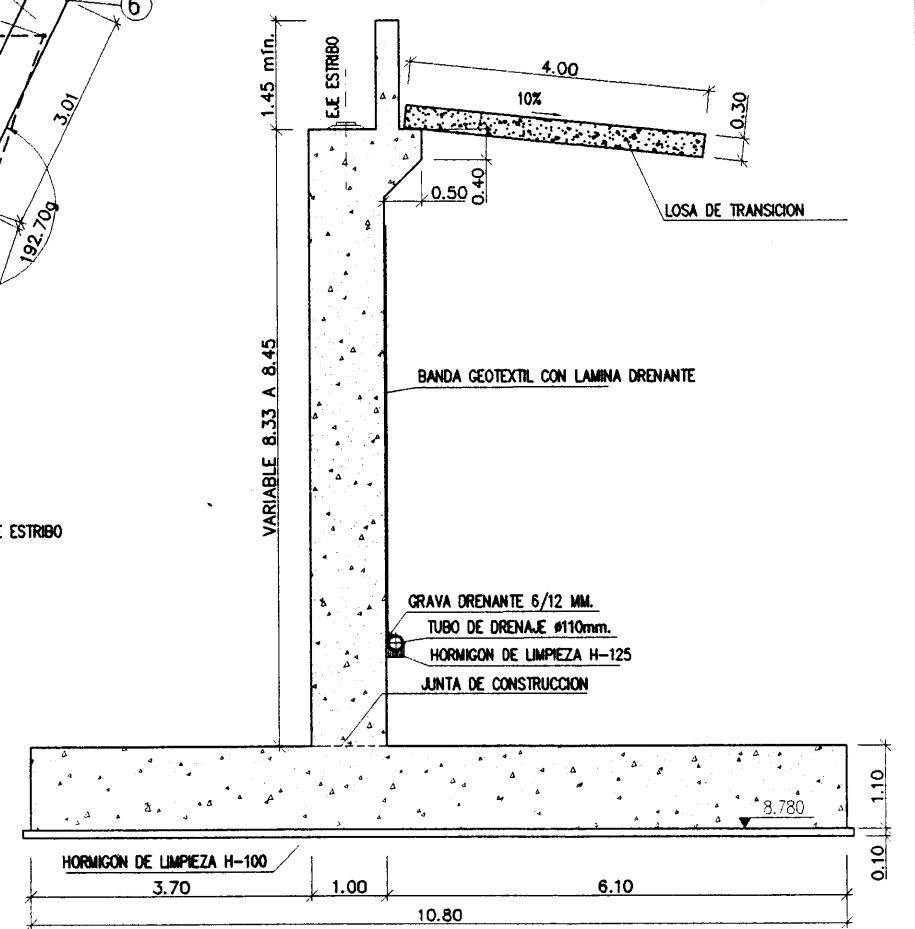
HORMIGONES				ACEROS			
ELEMENTO ESTRUCTURAL	TIPO	CONTROL	S	TIPO	CONTROL	S	
ZAPATAS	H-250	NORMAL	1.50	ACERO PARA TENSAR	T70/T90	NORMAL	1.15
INVIOLACION	H-125	NORMAL	1.50	ACERO PARA ARMAR COMPUESTO	AEN 300S	NORMAL	1.15
PILAS	H-250	NORMAL	1.50				
ESTRIBOS	H-250	NORMAL	1.50				
LOSA TABLERO	H-300	NORMAL	1.50				

EJECUCION DE LA OBRA
ELEMENTOS IN SITU CONTROL NORMAL Y CONTROL INTERNO EN ELEMENTOS PREFABRICADOS.
COEFICIENTES DE MAYORACION DE LAS ACCIONES SEGUN 31-H Y 17-A2

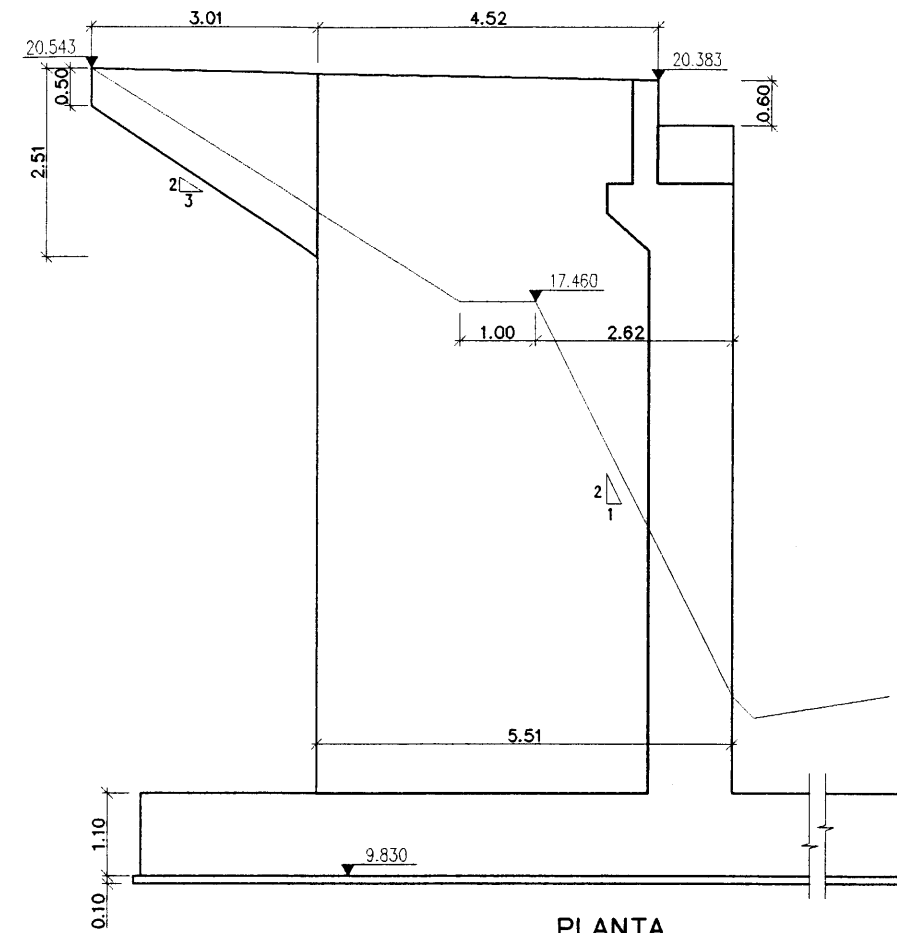
PLANTA
ESCALA 1/50



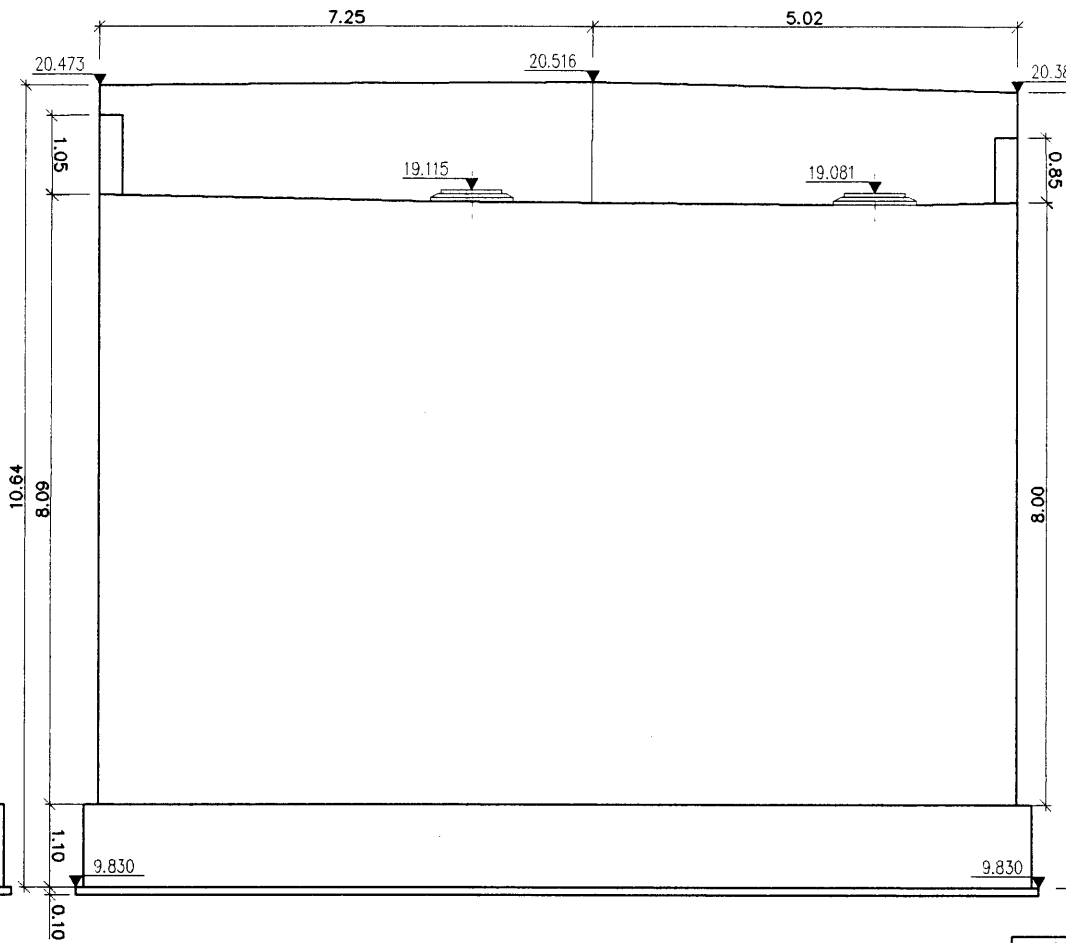
SECCION TIPO
ESCALA 1/50



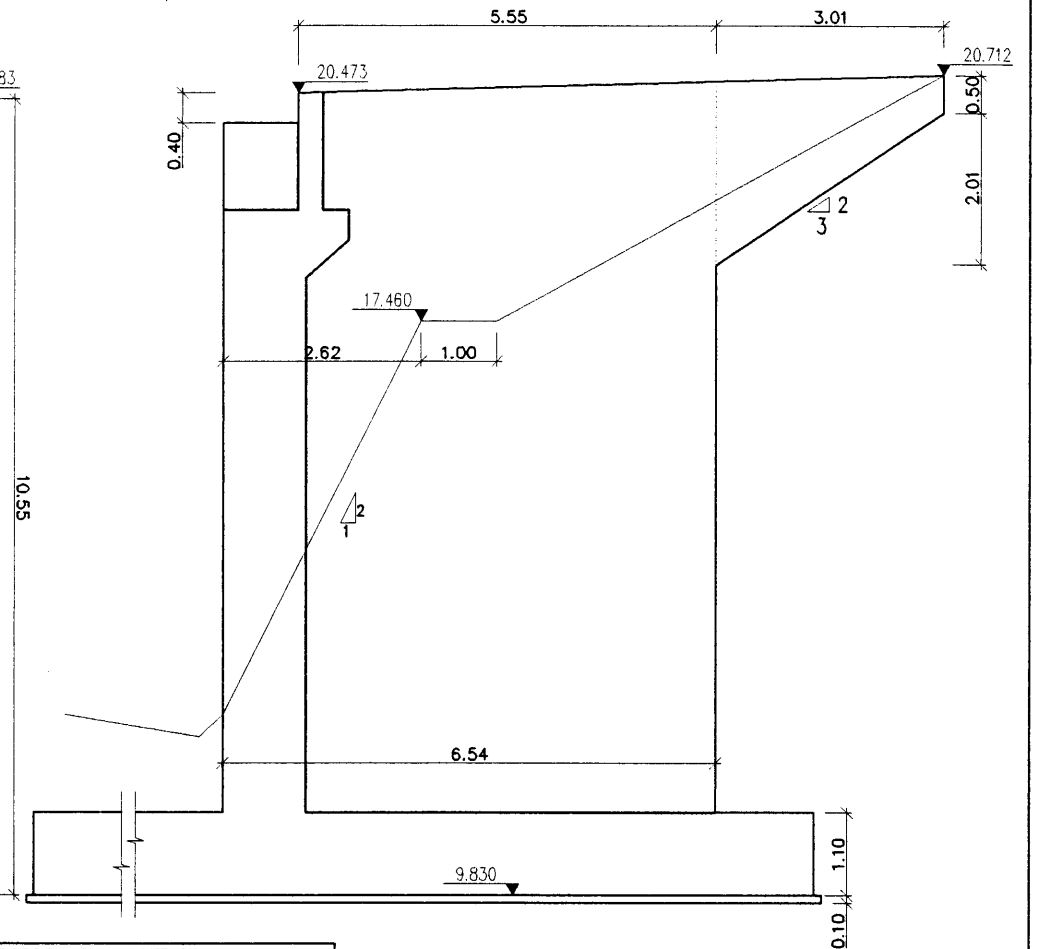
ALETA 2
ESCALA 1/50



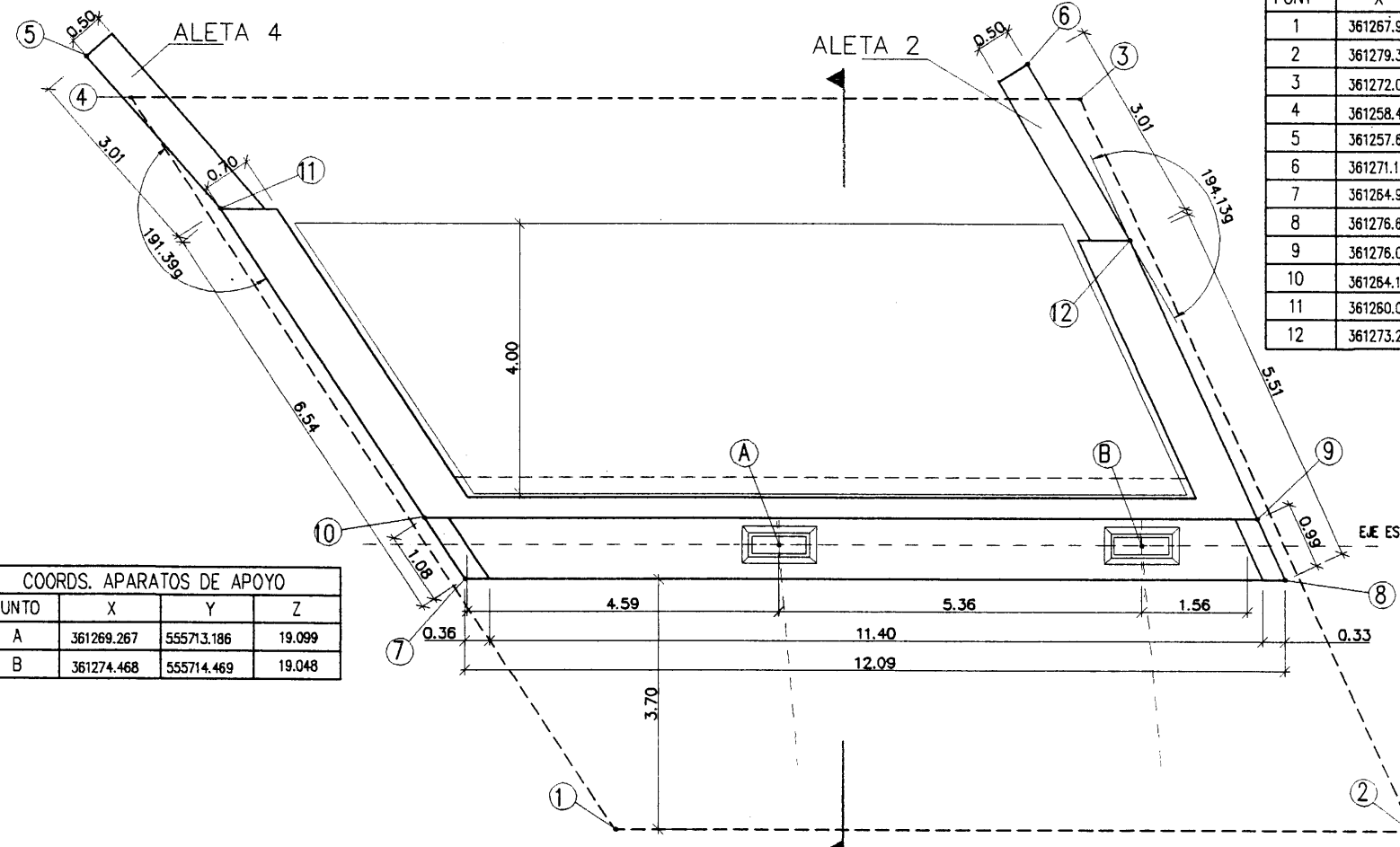
ALZADO ESTRIBO 2
ESCALA 1/50



ALETA 4
ESCALA 1/50



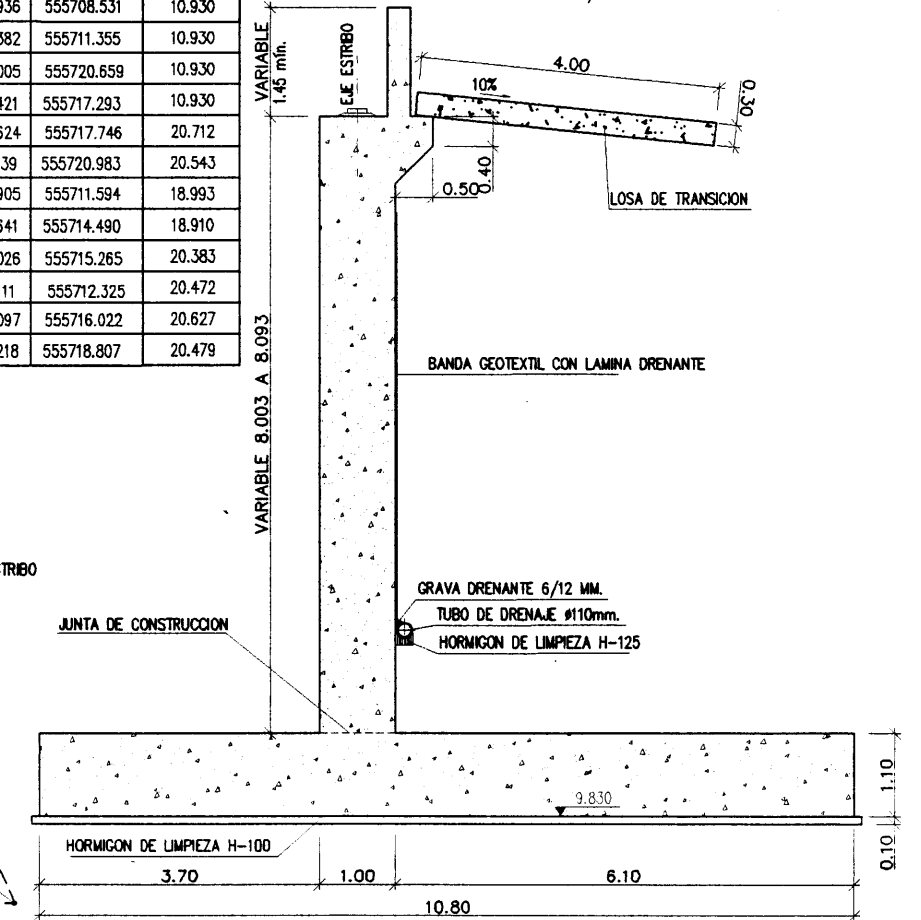
PLANTA
ESCALA 1/50



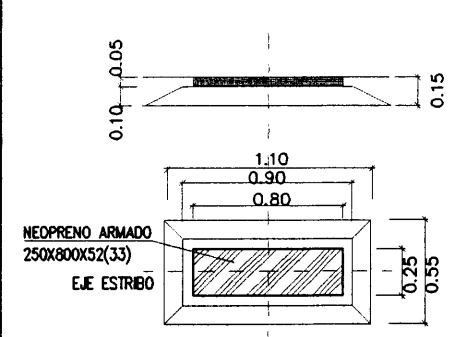
COORDENADAS ESTRIBO 2

PUNTO	X	Y	Z
1	361267.936	555708.531	10.930
2	361279.382	555711.355	10.930
3	361272.005	555720.659	10.930
4	361258.421	555717.293	10.930
5	361257.624	555717.746	20.712
6	361271.139	555720.983	20.543
7	361264.905	555711.594	18.993
8	361276.641	555714.490	18.910
9	361276.026	555715.265	20.383
10	361264.111	555712.325	20.472
11	361260.097	555716.022	20.627
12	361273.218	555718.807	20.479

SECCION TIPO
ESCALA 1/50



DETALLE APARATO DE APOYO
ESCALA 1/20



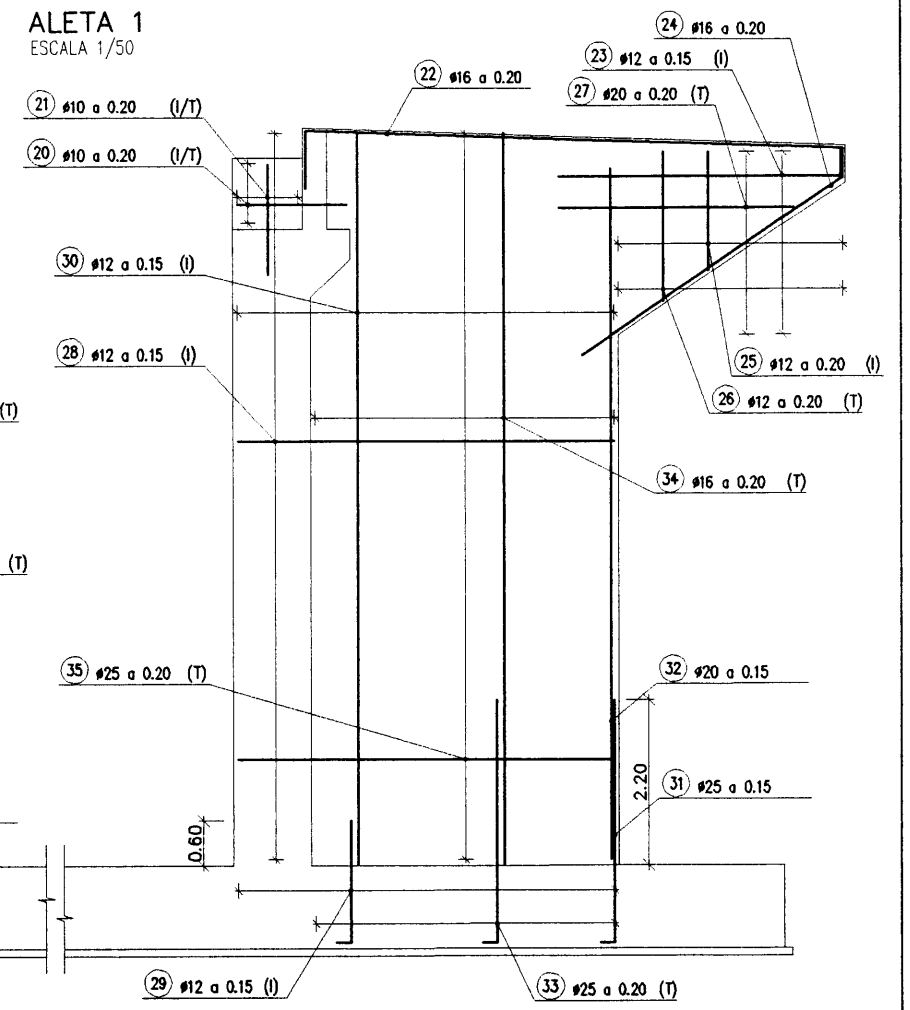
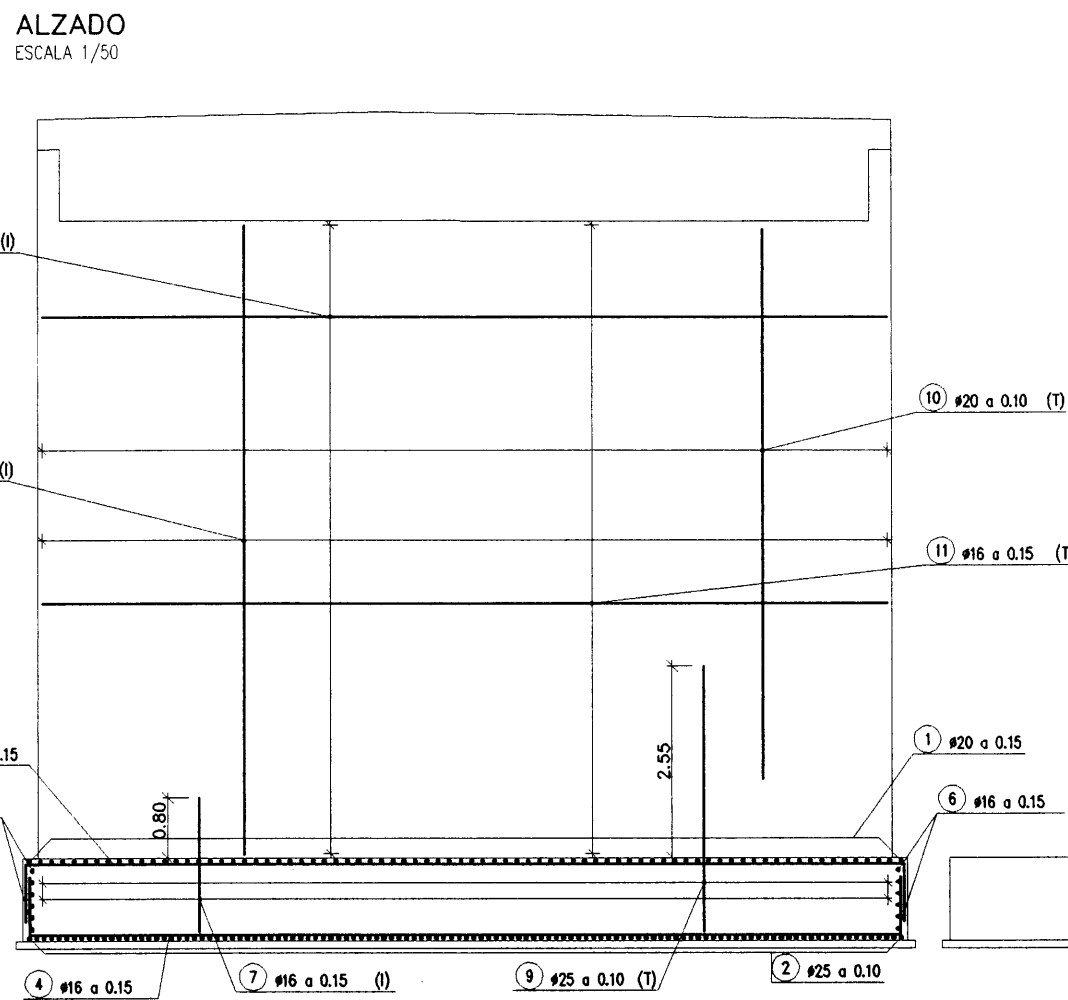
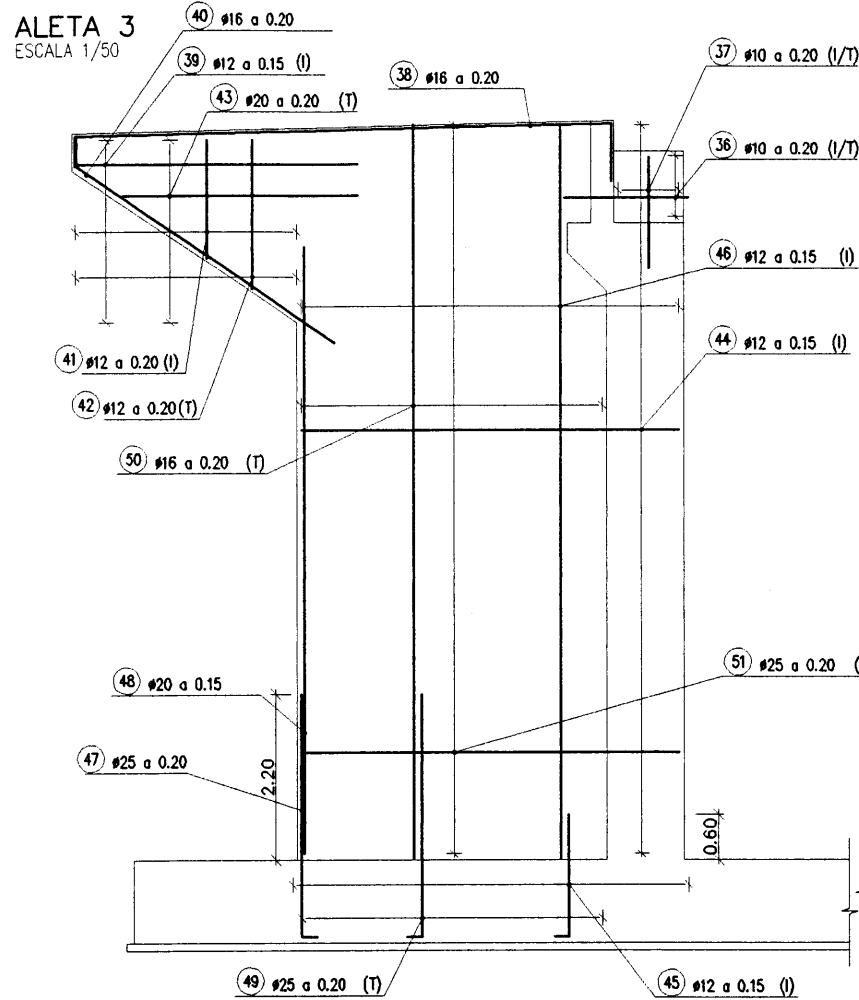
COORDS. APARATOS DE APOYO

PUNTO	X	Y	Z
A	361269.267	555713.186	19.099
B	361274.468	555714.469	19.048

CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES

HORMIGONES				ACEROS			
ELEMENTO ESTRUCTURAL	TIPO	CONTROL	#	ACEROS	TIPO	CONTROL	#
ZAPATAS	H-250	NORMAL	1,30	ACEROS PARA TESAR	170/180	NORMAL	1,15
ARMELACION	H-125	NORMAL	1,30	ACEROS PARA ARMAR CORRUGADO E. IN SITU	AB1 500S	NORMAL	1,15
PLAS	H-250	NORMAL	1,30				
ESTRIBOS	H-250	NORMAL	1,30				
LOSA TABLERO	H-350	NORMAL	1,30				

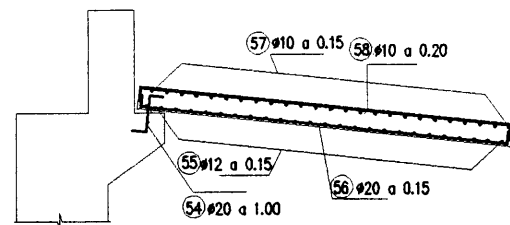
EJECUCION DE LA OBRA
ELEMENTOS IN SITU CONTROL NORMAL Y CONTROL INTENSIVO EN ELEMENTOS PREFABRICADOS.
COEFICIENTES DE MAIORACION DE LAS ACCIONES SEGUN EN-1991-2



LOSA DE TRANSICIÓN E1 10+4

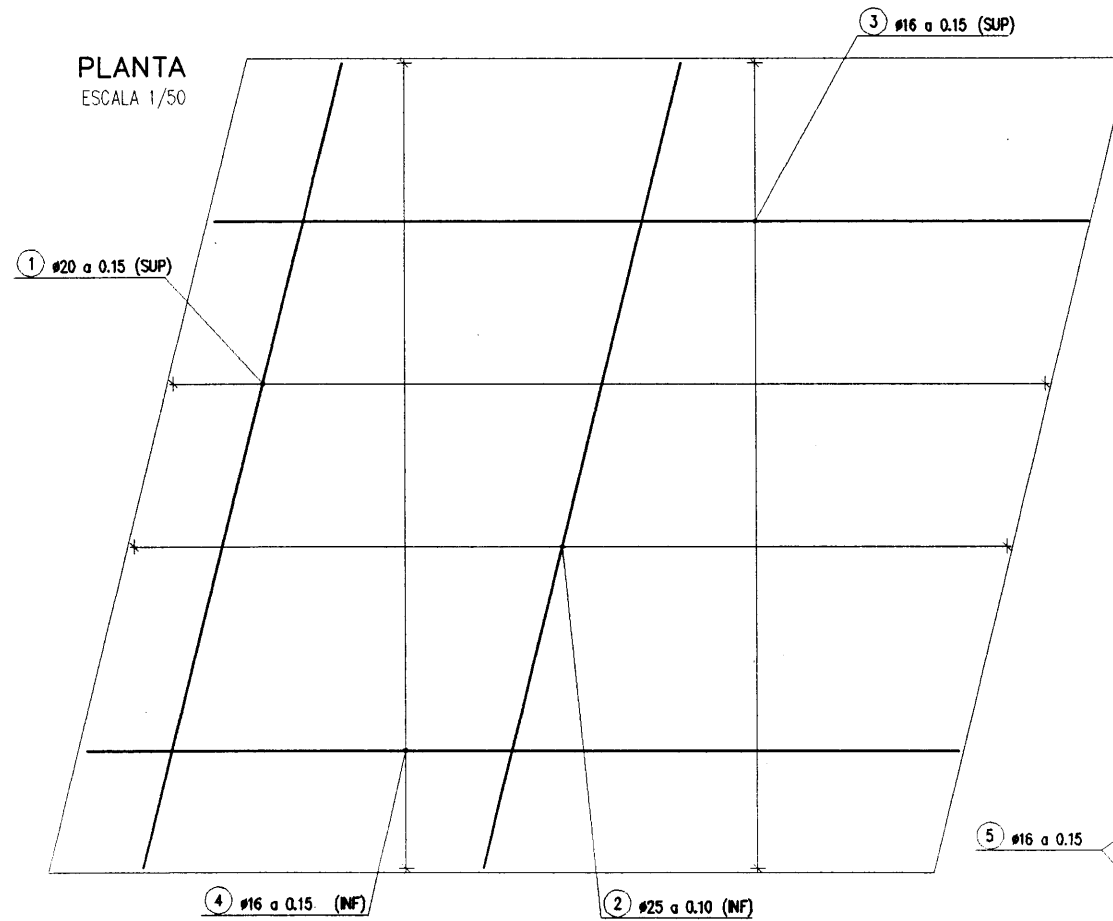
DETALLE A

ESCALA 1/50



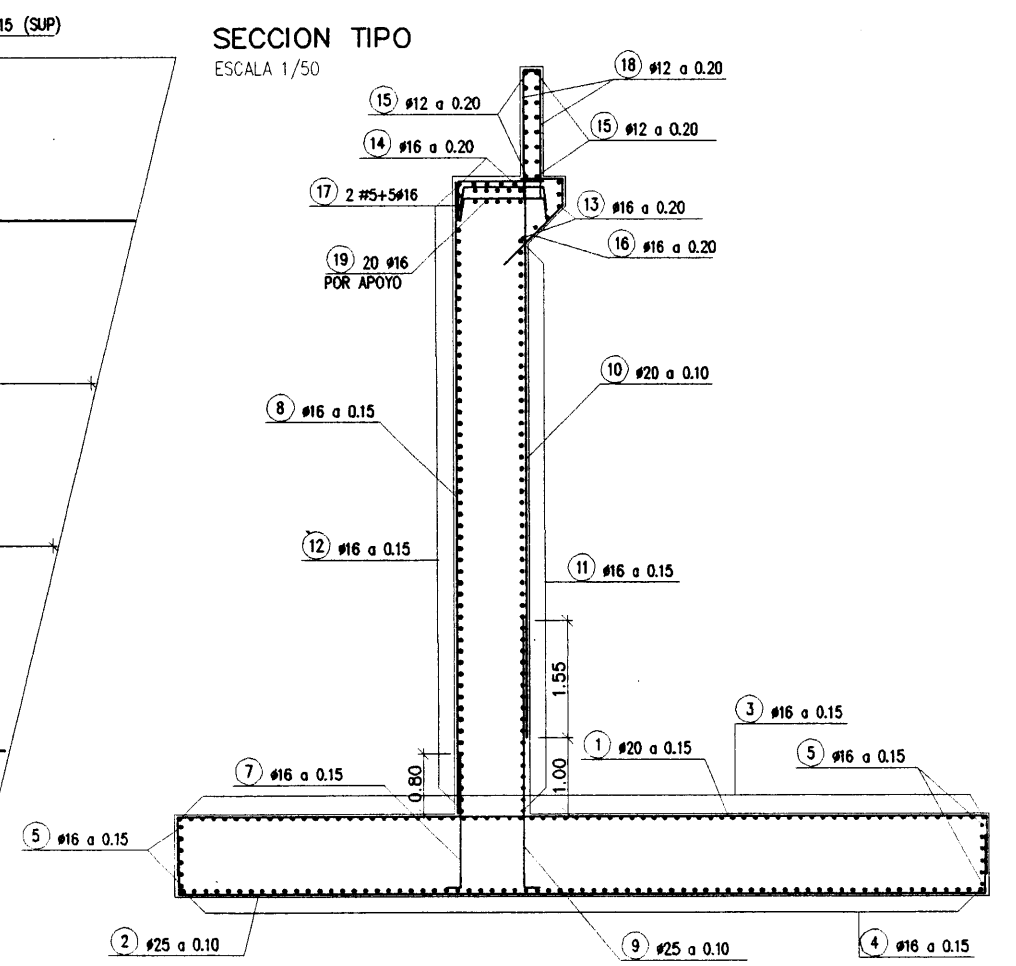
PLANTA

ESCALA 1/50



SECCION TIPO

ESCALA 1/50



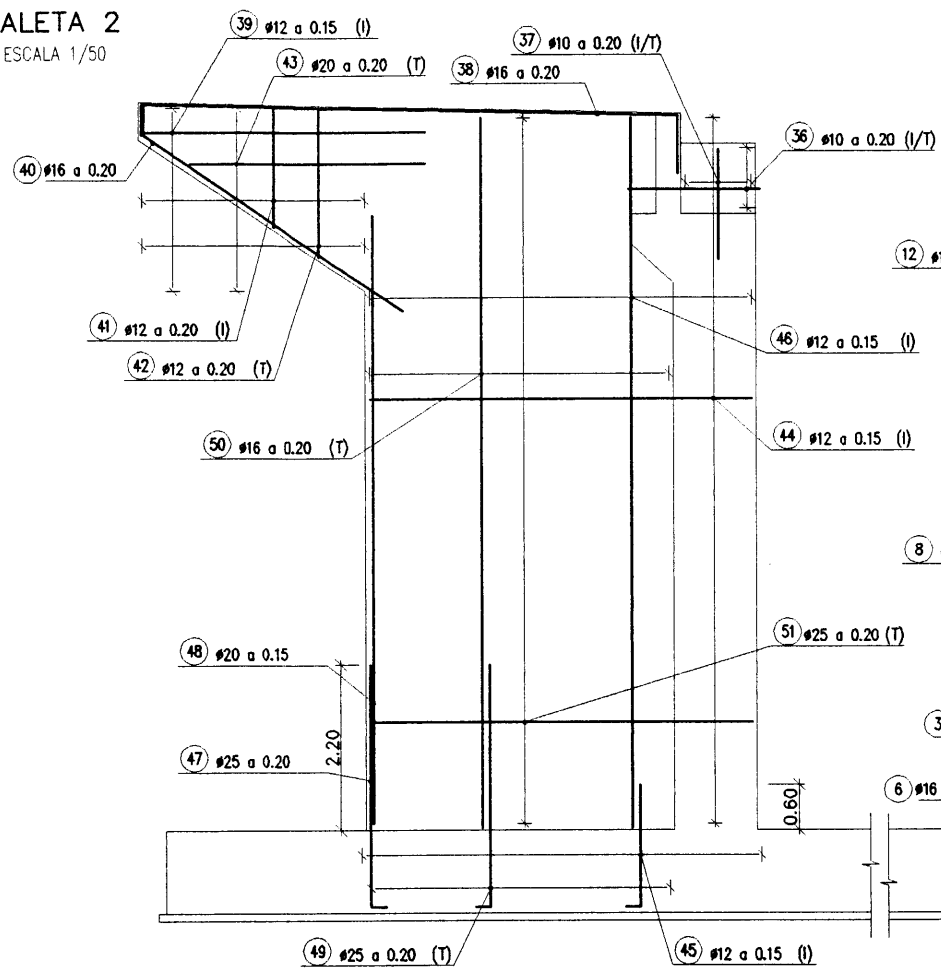
CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES
NIVELES DE CONTROL Y COEFICIENTES
DE SEGURIDAD ADOPTADOS

HORMIGONES				ACEROS			
ELEMENTO ESTRUCTURAL	TIPO	CONTROL	g	ACEROS	TIPO	CONTROL	g
ZAPATAS	H-250	NORMAL	1.50	ACERO PARA TESAR	170/190	NORMAL	1.15
NIVELACION	H-125	NORMAL	1.50	ACERO PARA ARMAR CORRUGADO E. IN SITU	AEH 500S	NORMAL	1.15
PILAS	H-250	NORMAL	1.50				
ESTRIBOS	H-250	NORMAL	1.50				
LOSA TABLERO	H-350	NORMAL	1.50				

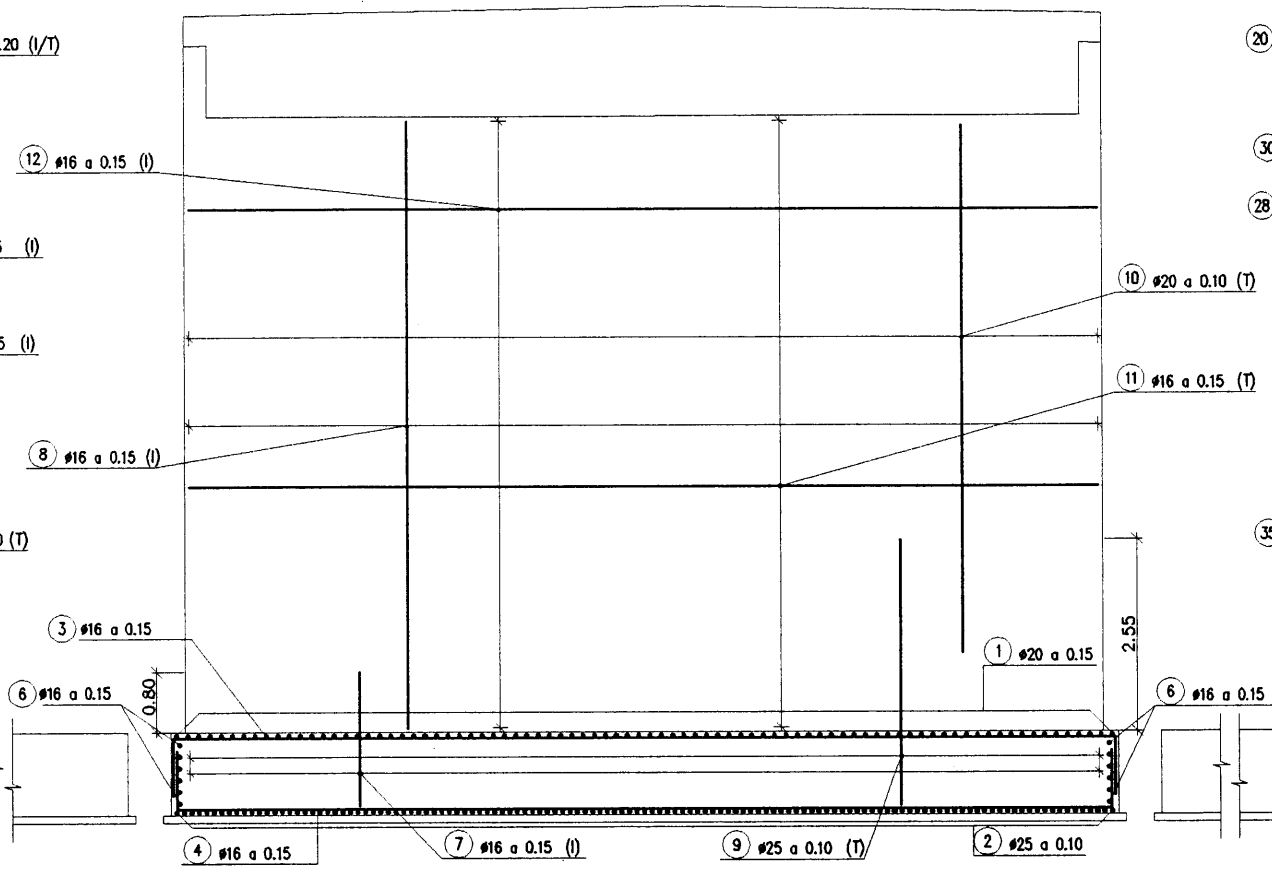
EJECUCIÓN DE LA OBRA

ELEMENTOS IN SITU CONTROL NORMAL Y CONTROL INTENSO EN ELEMENTOS PREFABRICADOS.
COEFICIENTES DE MAYORACION DE LAS ACCIONES SEGUN EH-91 Y EP-93

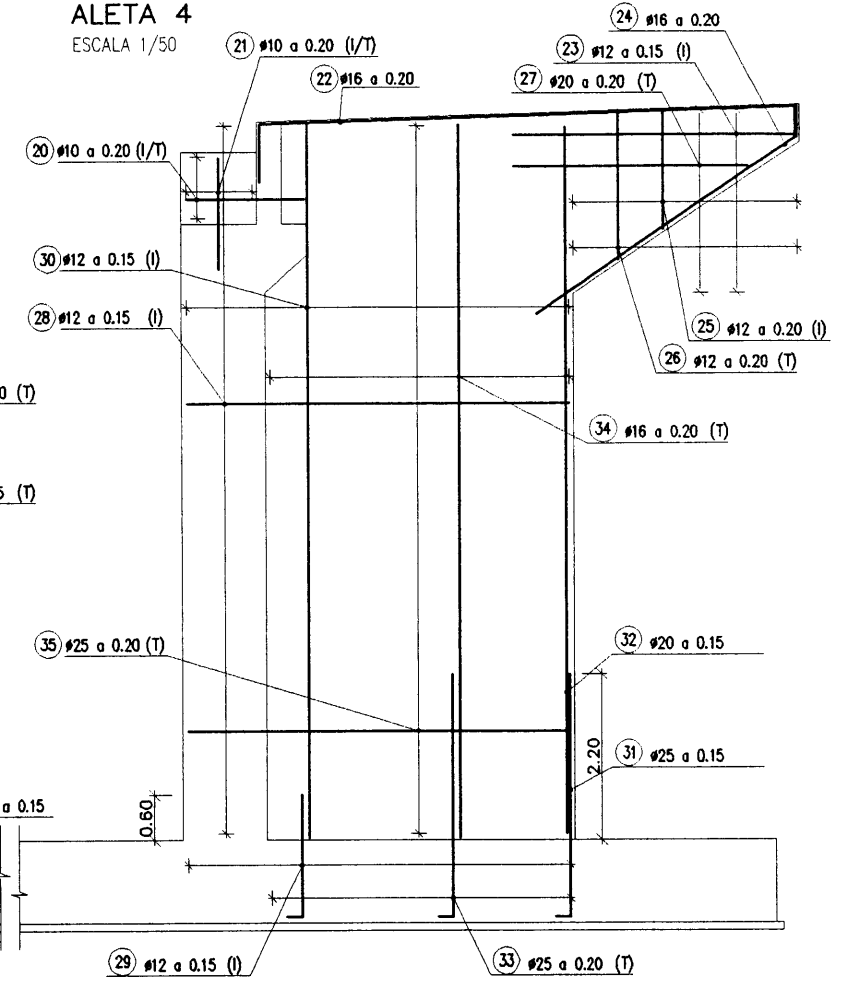
ALETA 2
ESCALA 1/50



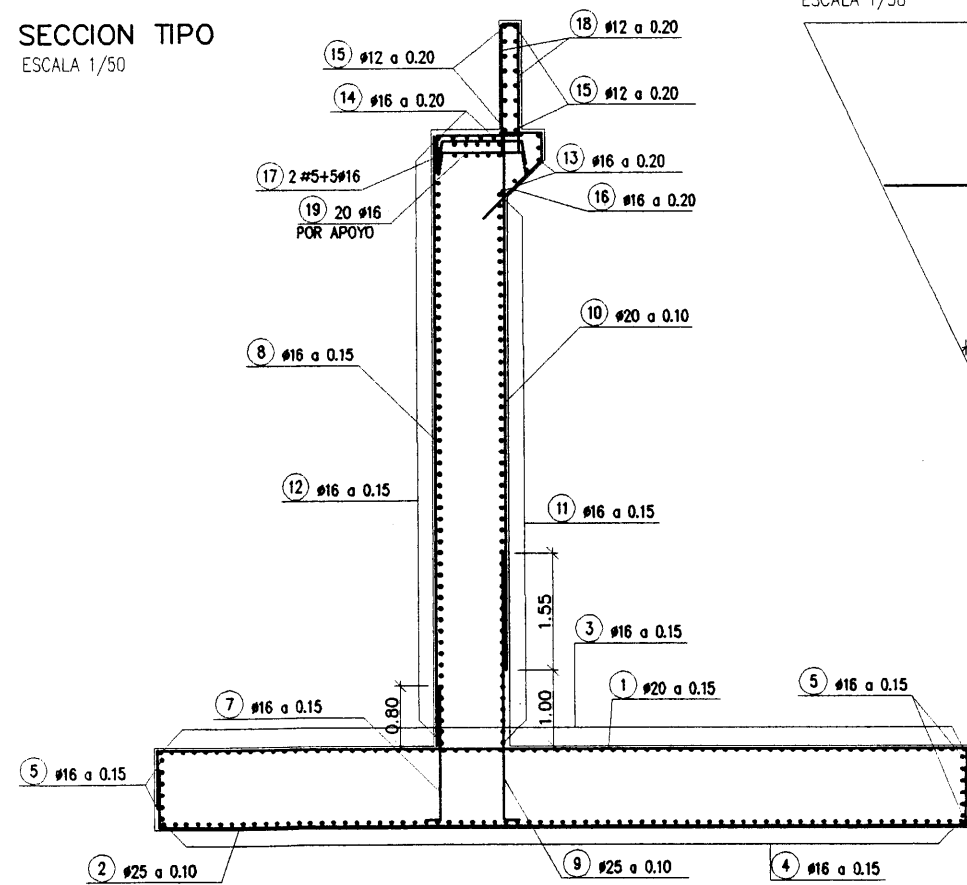
ALZADO
ESCALA 1/50



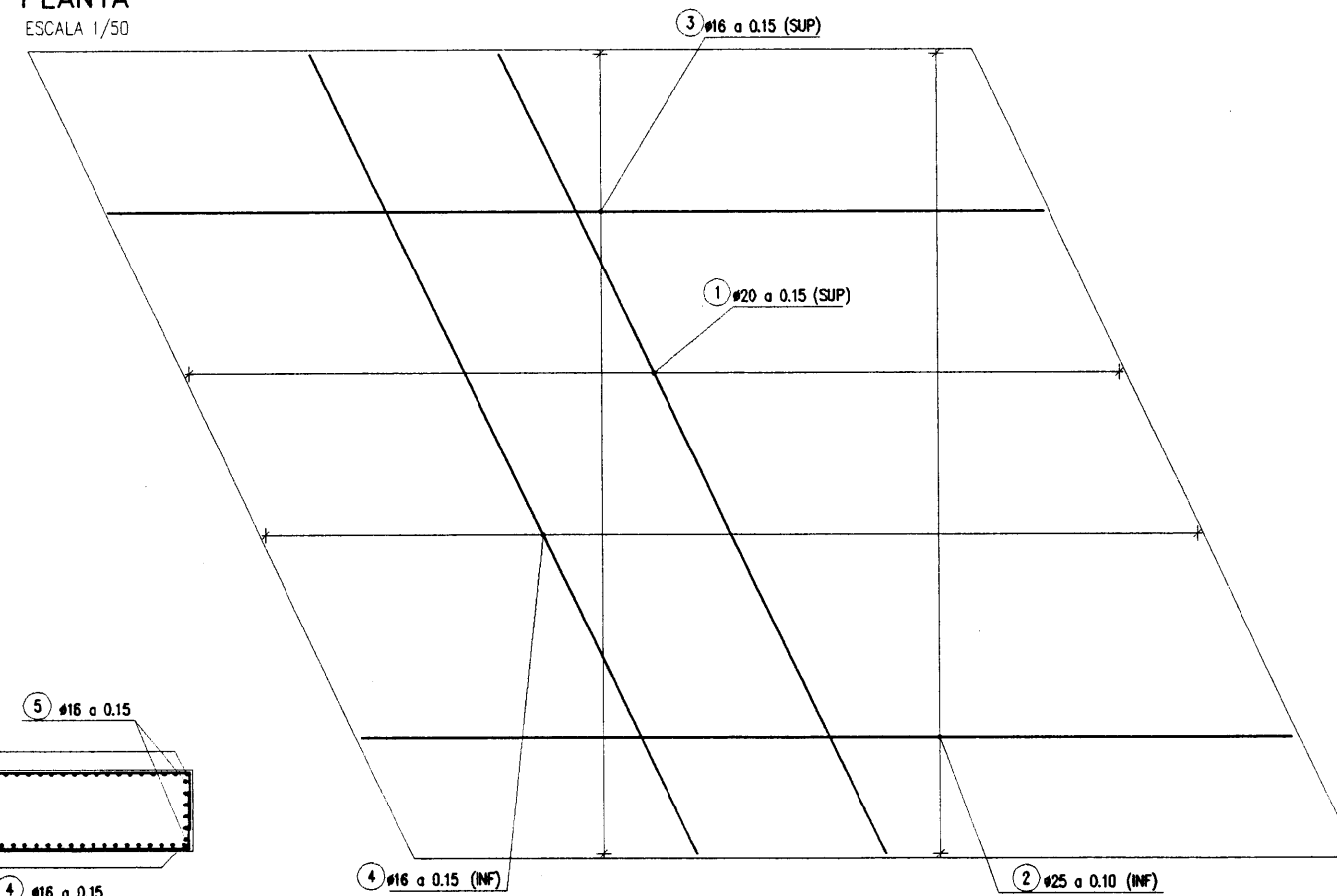
ALETA 4
ESCALA 1/50



SECCION TIPO
ESCALA 1/50



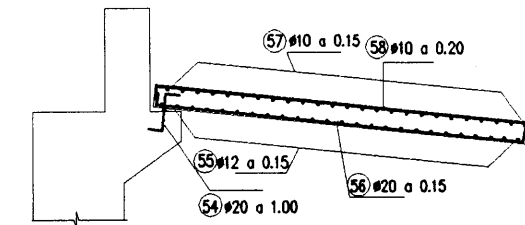
PLANTA
ESCALA 1/50



LOSA DE TRANSICIÓN E2 10+4

DETALLE A

ESCALA 1/50



CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES
NIVELES DE CONTROL Y COEFICIENTES
DE SEGURIDAD ADOPTADOS

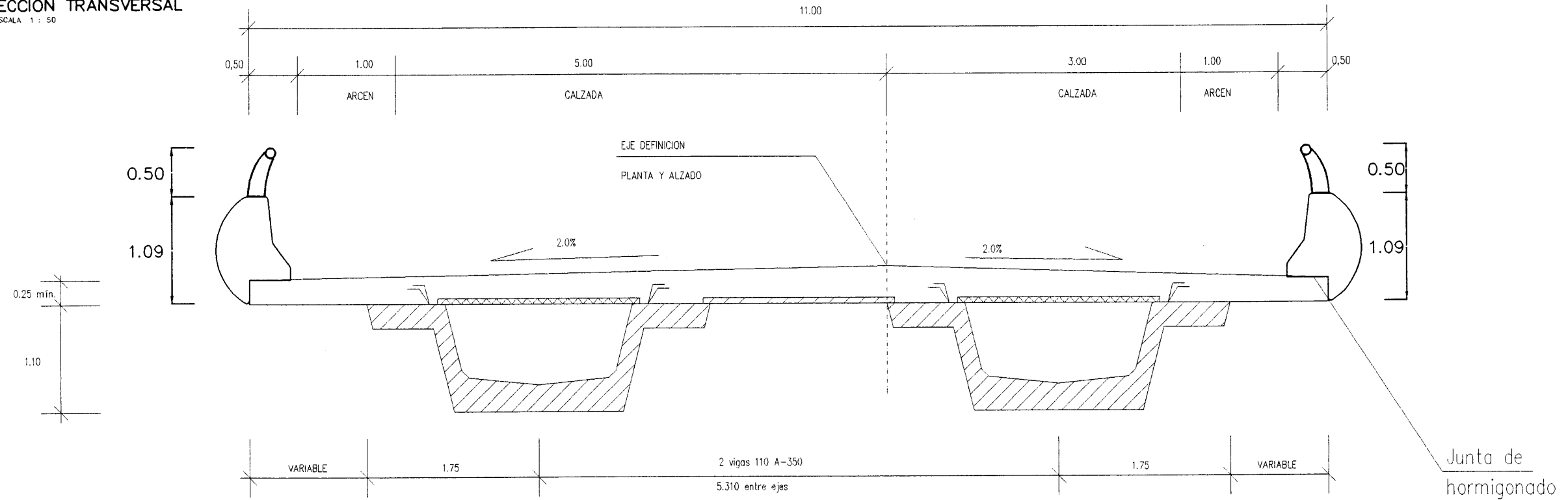
HORMIGONES			
ELEMENTO ESTRUCTURAL	TIPO	CONTROL	9
ZAPATAS	H-250	NORMAL	1.50
NIVELACION	H-125	NORMAL	1.50
PILAS	H-250	NORMAL	1.50
ESTRIBOS	H-250	NORMAL	1.50
LOSA TABLERO	H-350	NORMAL	1.50

ACEROS			
ACEROS	TIPO	CONTROL	9
ACERO PARA TESAR	170/190	NORMAL	1.15
ACERO PARA ARMAR CORRUGADO E. IN SITU	AEH 500S	NORMAL	1.15

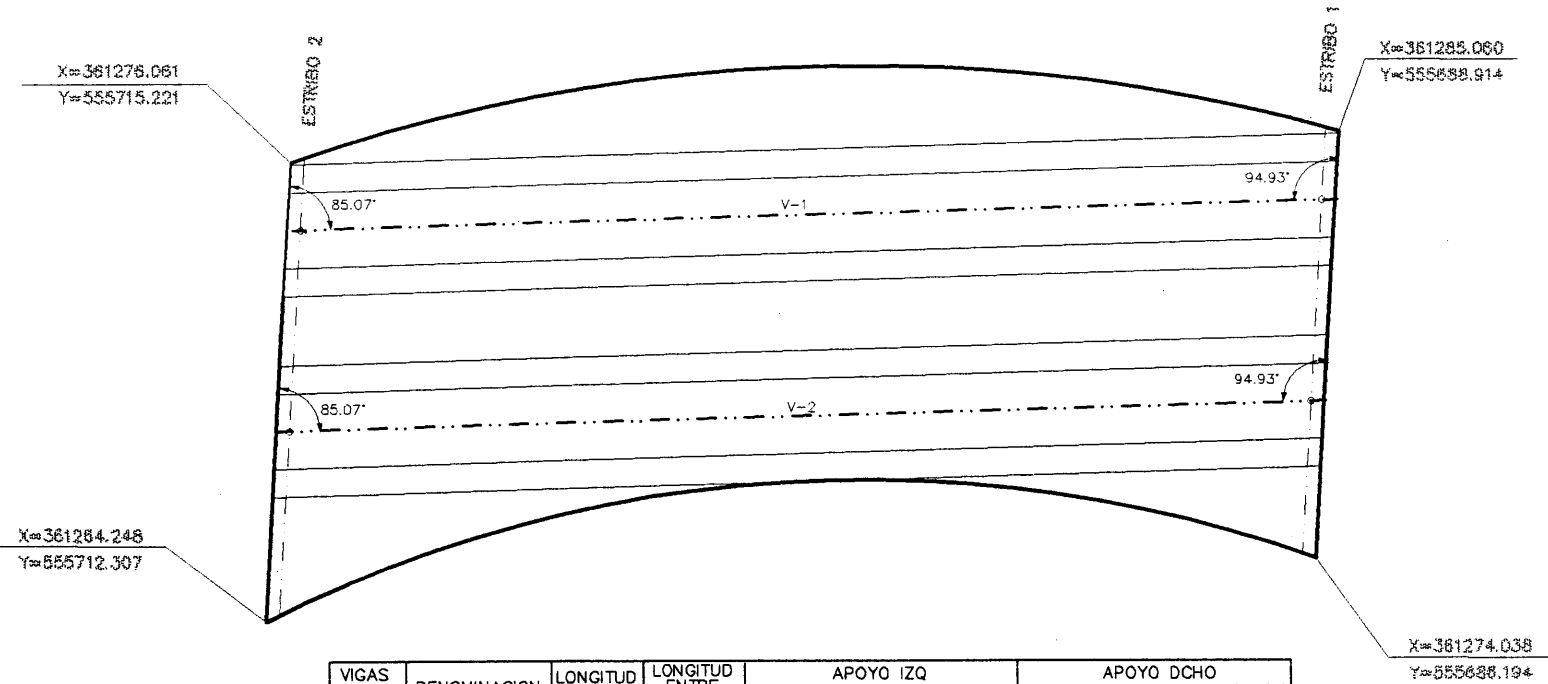
EJECUCION DE LA OBRA

ELEMENTOS IN SITU CONTROL NORMAL Y CONTROL INTENSO EN ELEMENTOS PREFABRICADOS.
COEFICIENTES DE MAYORACION DE LAS ACCIONES SEGUN EH-91 Y EP-93

SECCION TRANSVERSAL
ESCALA 1 : 50



PLANTA DE REPLANTEO DEL TABLERO
ESCALA: 1/200



LOS VOLADIZOS LATERALES SE ENCOFRARAN "IN SITU"

VIGAS POSICION	DENOMINACION	LONGITUD TOTAL	LONGITUD ENTRE APOYOS	APOYO IZQ		APOYO DCHO	
				X	Y	X	Y
V-1	V-10+5	27.80	27.10	361274.456	555714.466	361283.184	555688.810
V-2	V-10+5	27.80	27.10	361289.279	555713.188	361278.008	555687.532

CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES
NIVELES DE CONTROL Y COEFICIENTES DE SEGURIDAD ADOPTADOS

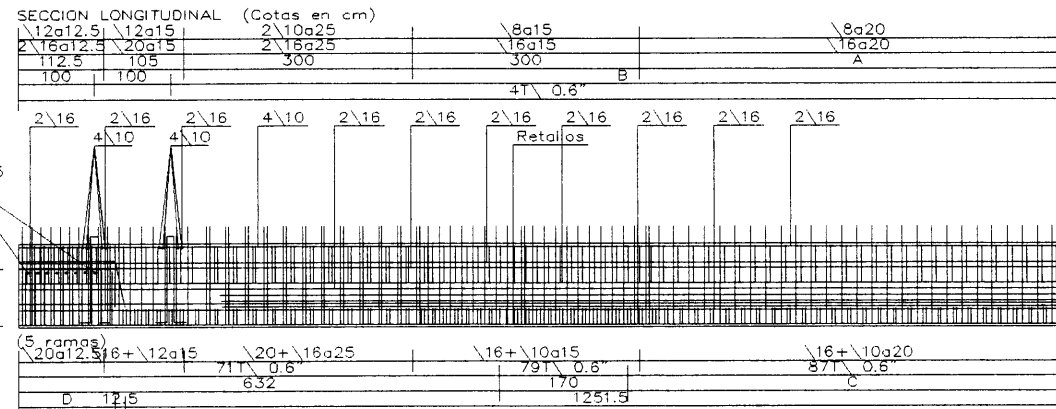
HORMIGONES				ACEROS			
ELEMENTO ESTRUCTURAL	TIPO	CONTROL	g	ACEROS	TIPO	CONTROL	g
ENCEPADADOS	H-250	NORMAL	1.50	ACERO PARA TESAR	170/190	INTENSO	1.10
NIVELACION	H-125	NORMAL	1.50	ACERO PARA ARMAR CORRUGADO E. IN SITU	AEH 500S	NORMAL	1.15
PILAS	H-250	NORMAL	1.50	ACERO PARA ARMAR CORRUGADO E. PREFABRICADOS	AEH 500S	INTENSO	1.10
ESTRIBOS	H-250	NORMAL	1.50				
LOSA TABLERO	H-250	NORMAL	1.50				
VIGAS PREFABRICADAS	H-425	NORMAL	1.40				
PILOTES	H-250	NORMAL	1.50				

EJECUCION DE LA OBRA
ELEMENTOS IN SITU CONTROL NORMAL Y CONTROL INTENSO EN ELEMENTOS PREFABRICADOS. COEFICIENTES DE MAYORACION DE LAS ACCIONES SEGUN EH-91 Y EP-93

SECCION LONGITUDINAL (Cotas en cm)

ESCALA 1 : 100

CERCOS ALA SUPERIOR
HORQUILLAS ALMA
LONG. ZONAS ARMADO
SUSP P.ext 4 d 26
PRETENSADO SUPERIOR

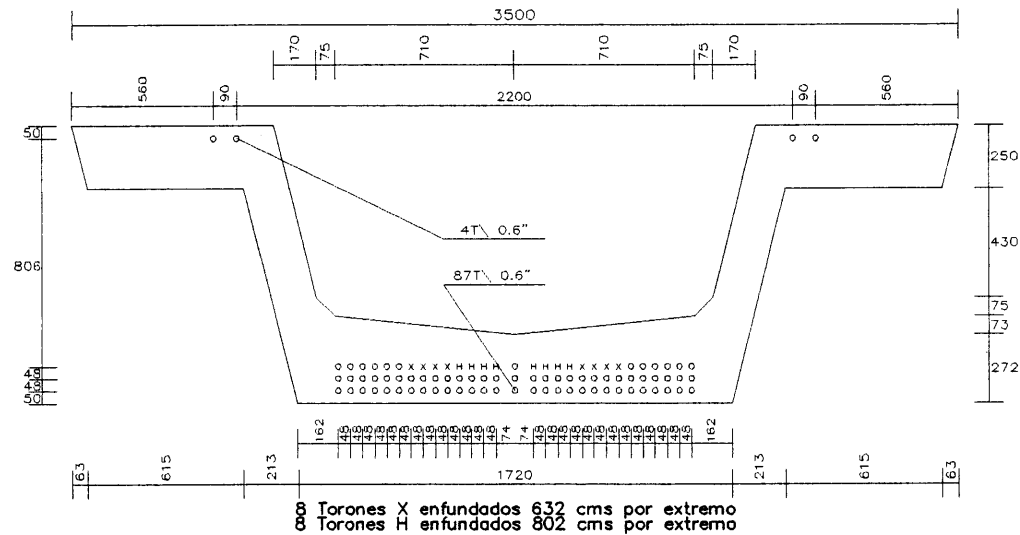


Ref. Sup. de Riostra \25a12.5

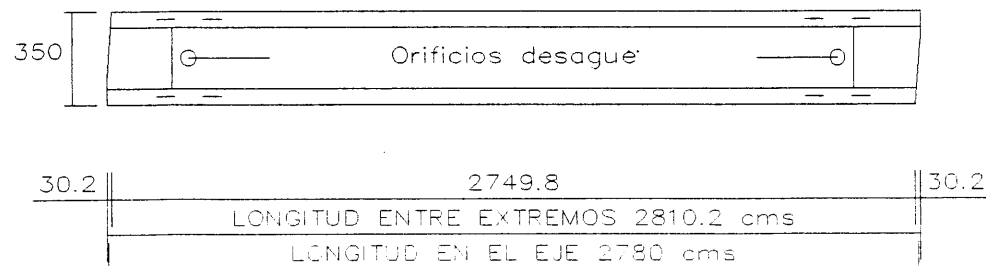
CERCOS ALA INFERIOR
PRETENSADO INFERIOR
LONG ZONAS PRETENSADO
LONGITUDES DE MOLDES EN EJE

SEC.TRANSVERSAL: FORMA Y PRETENSADO: (Cotas en mm)

ESCALA 1 : 30

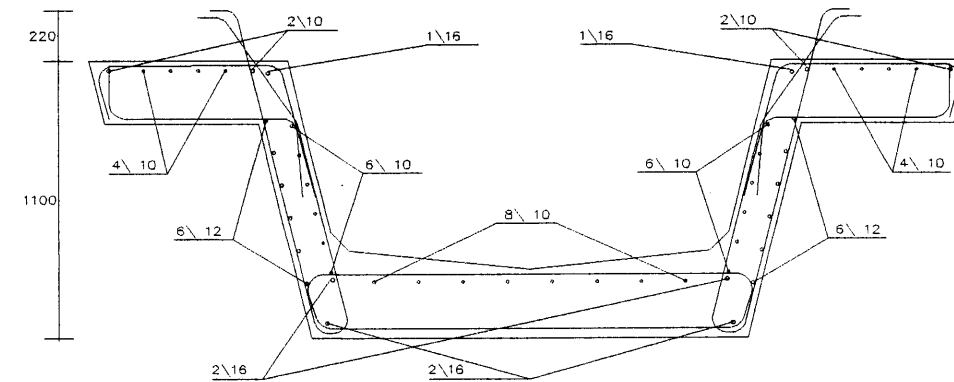


PLANTA ESQUEMATICA
O.F. 10+5



SEC.TRANSVERSAL: ARMADURA PASIVA: (Cotas en mm)

Armadura de piel: Todos los fierros no indicados

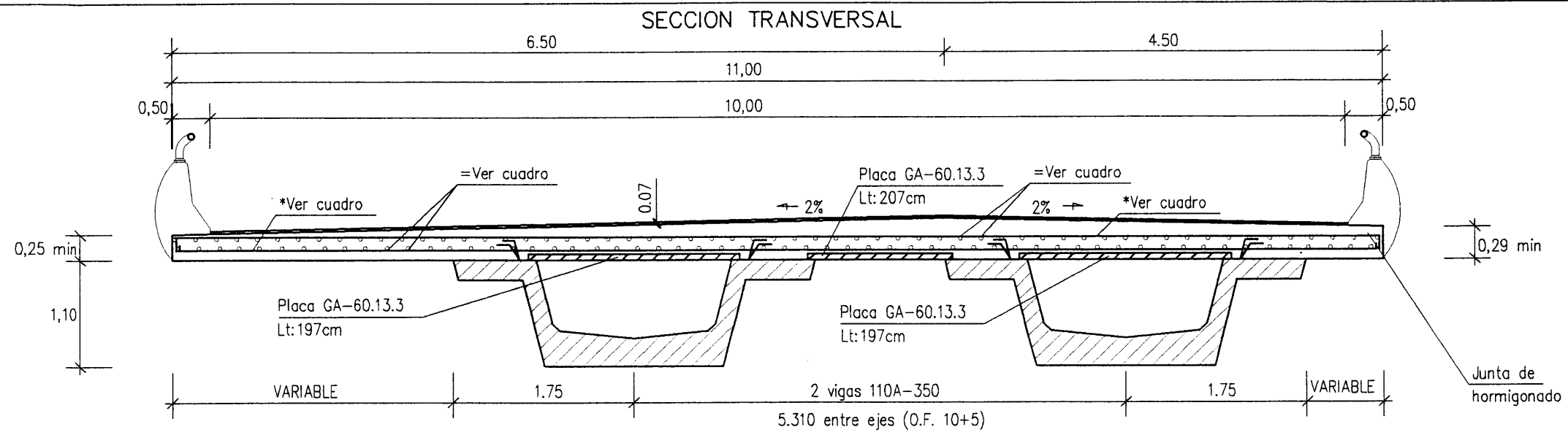


VIGA	N° VIGAS	PESO VIGA (Tn)	"A" (cm)	"B" (cm)	"C" (cm)	"D" (cm)	
O.F. 10+5	"V-10+5"	2	85.9	572.5	1190	588	126

VUELO MAXIMO TRANSPORTE 2.5 METROS

CARACTERISTICAS MATERIALES/COEFICIENTES SEGURIDAD SEGUN NORMAS EP93 Y EH91			
MATERIAL	CALIDAD—kg/cm2	CONTROL	CF.SEG
Hormigon	Fck=525	Intenso	Cc=1.4
Acero pasivo	Fyk=5100	Intenso	Cs=1.1
Acero Pretensado	Fmaxk=19000 Fpy=17100	Intenso	Cs=1.1
Acciones	Cargas permanentes		Cf=1.35
	Sobrecargas		Cf=1.50

VIGA 110A-350
VARIANTE ALTAFULLA-TORREDEMBARRA
O.F. 10+5



Se cuidara el proceso de hormigonado de la losa del tablero para evitar posibles vuelcos o inestabilidades de vigas en fase de construccion.

ARMADO SUPERIOR DE LA LOSA

REDONDOS CORRUGADOS (pml).

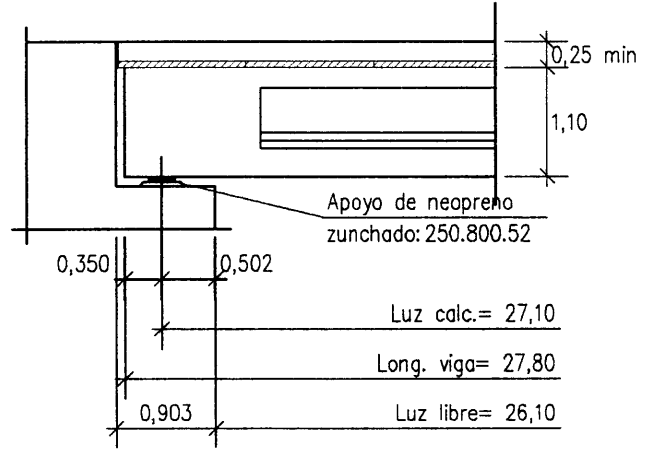
	L/8	L/4	L/4	L/4	L/8
Long	7d16	5d16	5d16	5d16	7d16
Tran	10d25	8d20	8d20	8d20	10d25

ARMADO INFERIOR DE LA LOSA

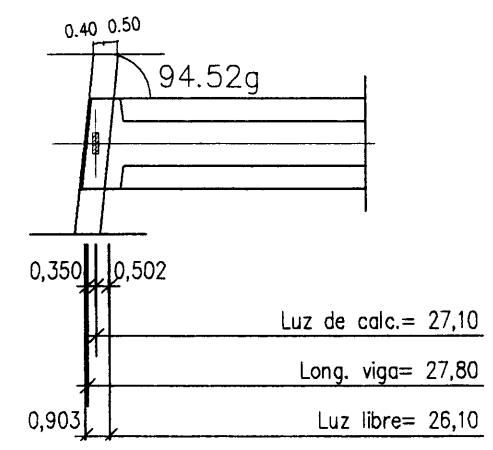
REDONDOS CORRUGADOS (pml).

	L/8	L/4	L/4	L/4	L/8
Long	8d10	6d10	6d10	6d10	8d10
Tran	7d20	7d16	10d12	7d16	7d20

O.F. 10 + 5
DETALLE DE APOYO EN ESTRIBO (ALZADO)
Seccion segun eje de viga



O.F. 10 + 5
DETALLE DE APOYO EN ESTRIBO (PLANTA)



NOTAS:

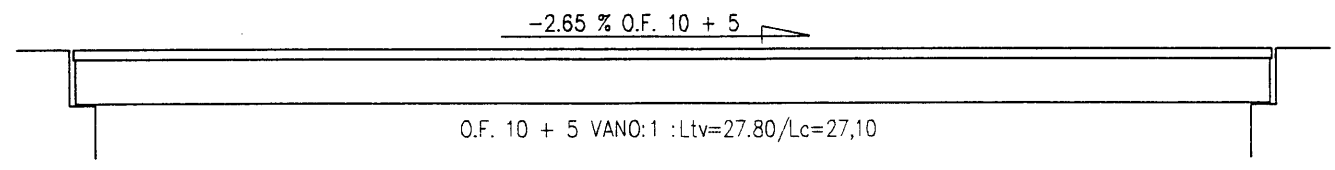
- 1) La rasante llevara un bombeo del 2% a partir del eje de tradado de la rotonda. Este bombeo se conseguira mediante un recrecido de la losa.
- 2) El pavimento sera uniforme de 0.07m de espesor.
- 3) La pendiente longitudinal es variable:
- En la O.F. 10 + 5 desciende del E-2 al E-1 con una pendiente del 2.65%
- 4) Los neoprenos seran de espesor uniforme, dandose la pendiente longitudinal con las mesetas de apoyos.
- 5) Los vuelos laterales son variables, Para el calculo se han considerado los siguientes vuelos maximos:
- A flexion: 2.19m.
- A cortante: 3.00m.
- 6) Los vuelos laterales se encofran "in situ" por el contratista. Este encofrado se sujetara mediante cimbra u otro medio similar, transmitiendose directamente su peso al suelo y nunca a las vigas.

NOTAS:

* Armado tran. perpendicular a ejes de vigas = Armado long. paralelo a ejes de vigas
Se debe limpiar y cepillar la superficie superior de la viga para mejorar la union de los hormigones de viga y losa
No hormigonar la zona superior de aceras hasta 7 dias despues de hormigonar la losa
CARGA MUERTA: 245 Kg/m²
SOBRECARGAS: IAP - 98

NOTAS MUY IMPORTANTE:
Durante el proceso de montaje se deben disponer unos apeos provisionales en cada estribo. Ver plano complementario.

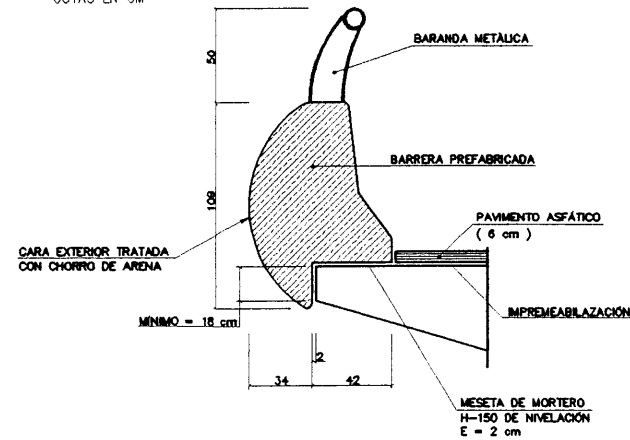
SECCION LONGITUDINAL ESQUEMATICA



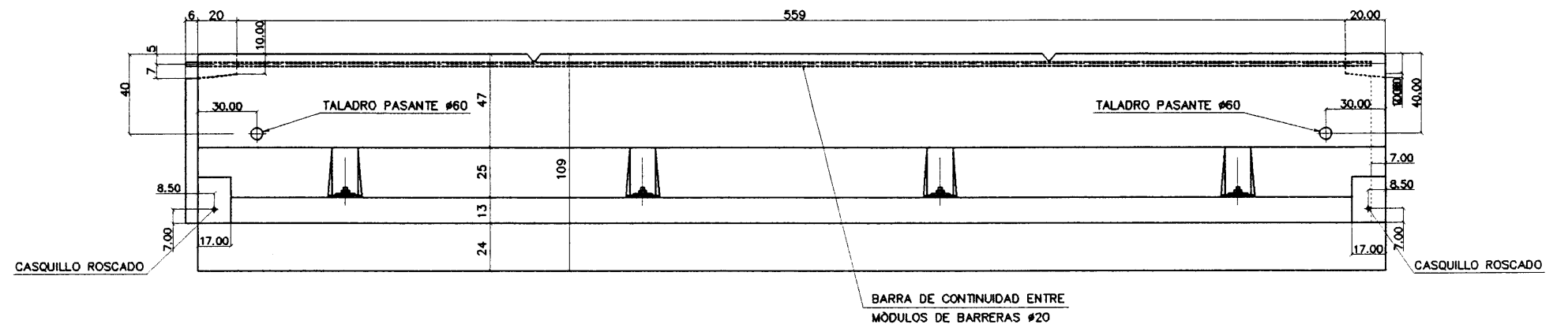
CARACTERISTICAS MATERIALES/COEFICIENTES DE SEGURIDAD SEGUN NORMAS EP93 Y EH91

MATERIALES	TIPO-Kg/cm ²	CONTROL	CF.SEG
Hormigon viga	Fck=525	Intenso	Cc=1.4
Hormigon losa	Fck=250	Normal	Cc=1.5
Acero pas viga	Fyk=5100	Intenso	Cc=1.1
Acero pas losa	Fyk=5100	Normal	Cc=1.15
Acero preten-sado viga	Fmax=19000 Fpy=17100	Intenso	Cs=1.1
Acciones	Cargas permanentes		Cf=1.35
	Sobrecargas		Cf=1.50

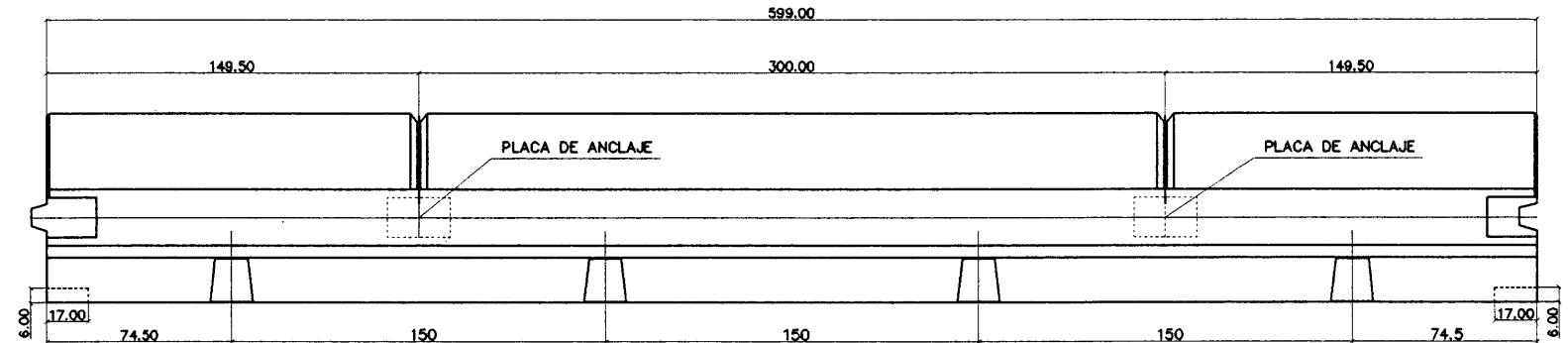
SECCIÓN A-A
SIN ESCALA
COTAS EN CM



ALZADO
SIN ESCALA
COTAS EN CM

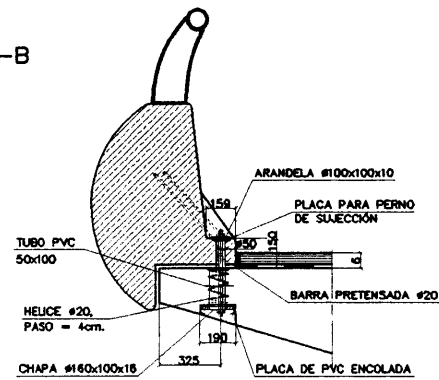


PLANTA
SIN ESCALA
COTAS EN CM

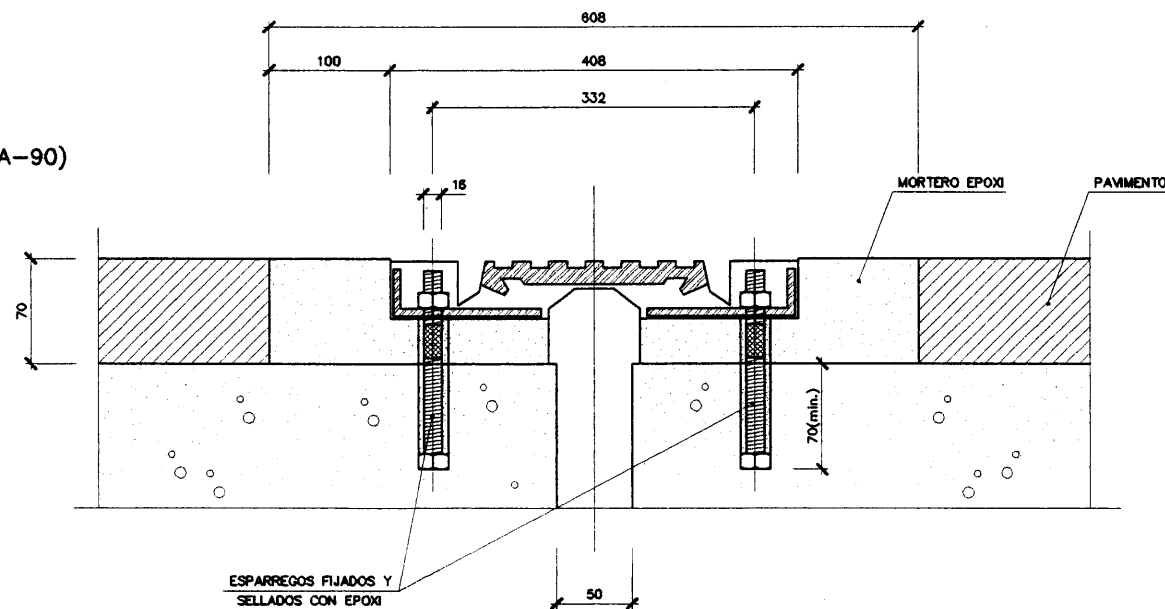


NOTA:
ES IMPORTANTE COLOCAR LA IMPERMEABILIZACIÓN ENTRE EL PAVIMENTO ASFÁTICO Y LA BARRERA PARA EVITAR LA FILTRACIÓN DE AGUA ENTRE BARRERA Y TABLERO.

SECCIÓN B-B
SIN ESCALA
COTAS EN CM



JUNTA DE DILATACIÓN (TIPO MA-90)
SIN ESCALA
COTAS EN CM



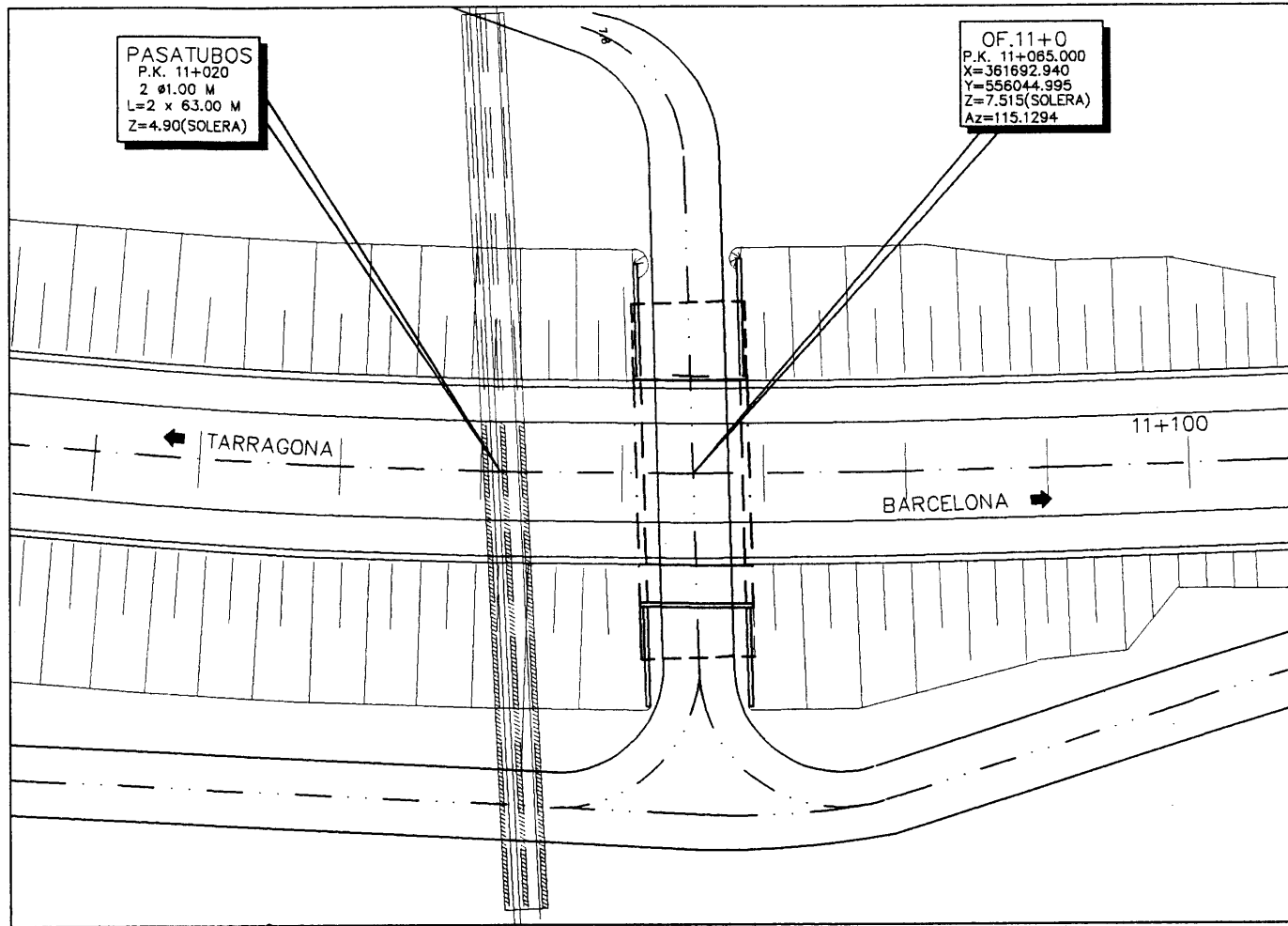
CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES
NIVELES DE CONTROL Y COEFICIENTES DE SEGURIDAD ADOPTADOS

HORMIGONES				ACEROS			
ELEMENTO ESTRUCTURAL	TIPO	CONTROL	g	ACEROS	TIPO	CONTROL	g
ZAPATAS	H-250	NORMAL	1.50	ACERO PARA TESAR	170/190	NORMAL	1.15
NIVELACIÓN	H-125	NORMAL	1.50	ACERO PARA ARMAR CORRUGADO	AEH 500S	NORMAL	1.15
ESTRIBOS	H-250	NORMAL	1.50				
LOSA TABLERO	H-350	NORMAL	1.50				

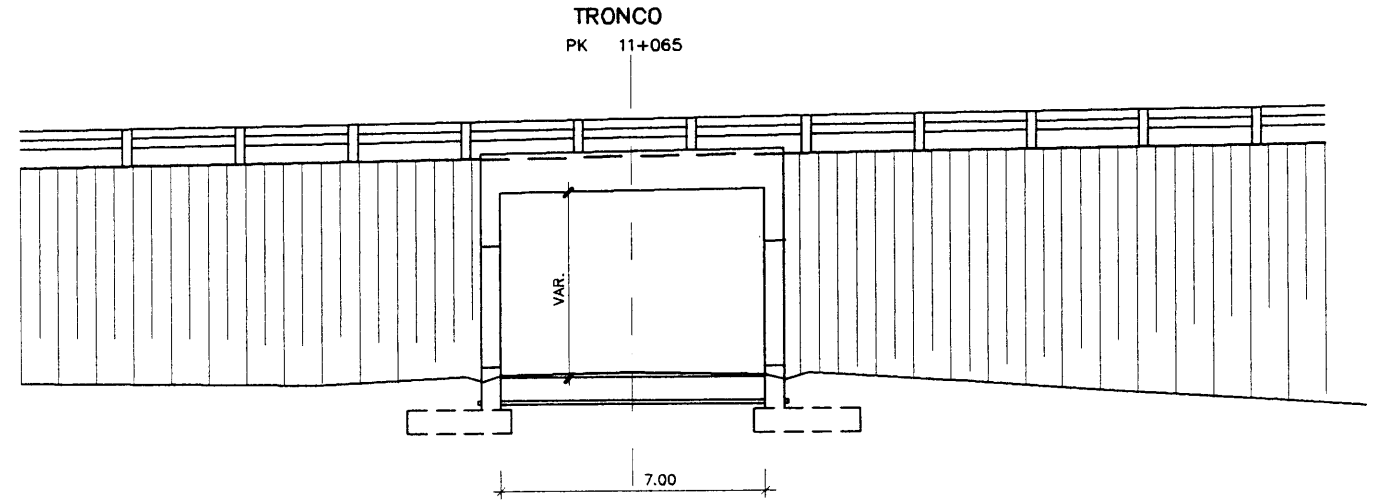
EJECUCIÓN DE LA OBRA

ELEMENTOS IN SITU CONTROL NORMAL Y CONTROL INTENSO EN ELEMENTOS PREFABRICADOS. COEFICIENTES DE MAYORACIÓN DE LAS ACCIONES SEGÚN EH-91 Y EP-93.

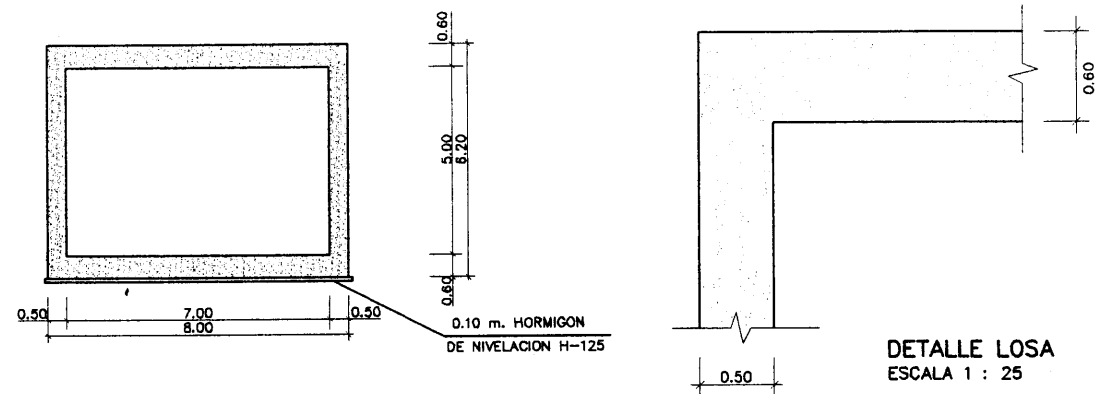
2.3. O.F. 11+0



PLANTA
ESCALA 1 : 250

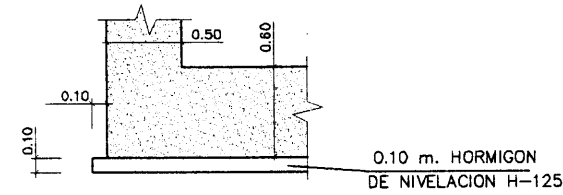


ALZADO
ESCALA 1 : 100

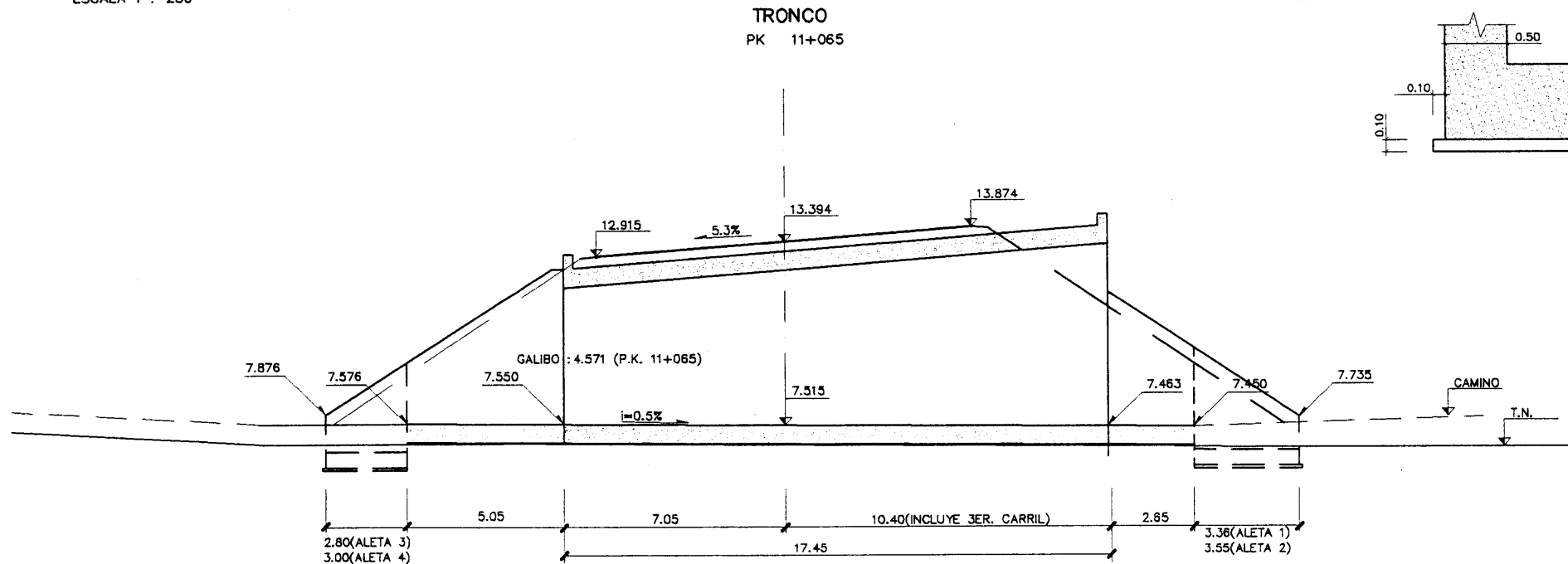


DETALLE LOSA
ESCALA 1 : 25

SECCION TIPO
ESCALA 1:100



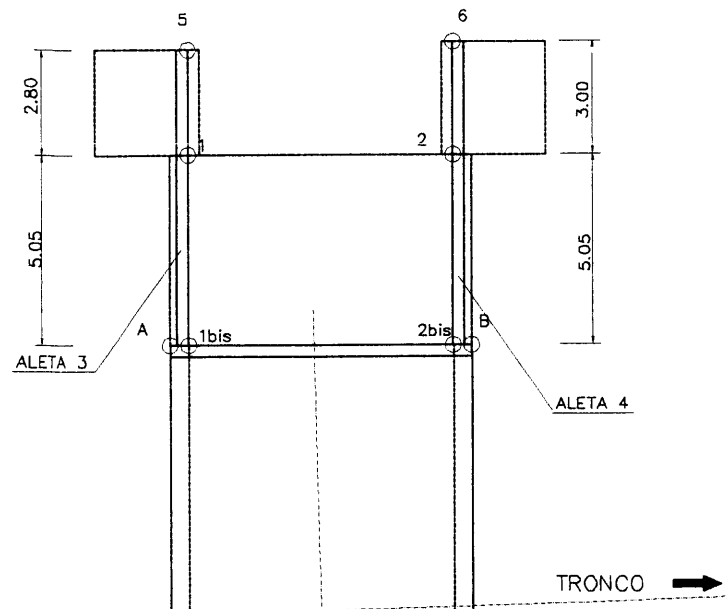
DETALLE HORMIGON DE NIVELACION
ESCALA 1:25



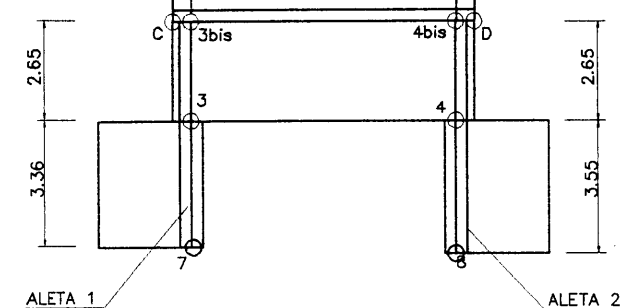
PERFIL LONGITUDINAL
ESCALA 1 : 100

CUADRO DE COORDENADAS

PUNTO	X	Y	Z
A	361685.147	556042.787	12.843
B	361687.030	556050.542	12.797
C	361702.106	556038.659	13.638
D	361703.989	556046.434	13.652
1	361680.356	556044.442	9.868
2	361682.004	556051.245	9.808
3	361704.799	556038.521	9.838
4	361706.447	556045.324	9.928
5	361677.835	556045.101	7.878
6	361679.088	556051.952	7.878
7	361708.085	556037.730	7.735
8	361709.897	556044.489	7.735
1bis	361685.284	556043.253	12.843
2bis	361688.912	556050.056	12.797
3bis	361702.224	556039.145	11.497
4bis	361703.872	556045.946	11.585

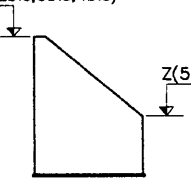
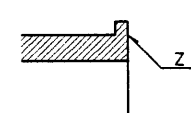


PLANTA
ESCALA 1 : 100



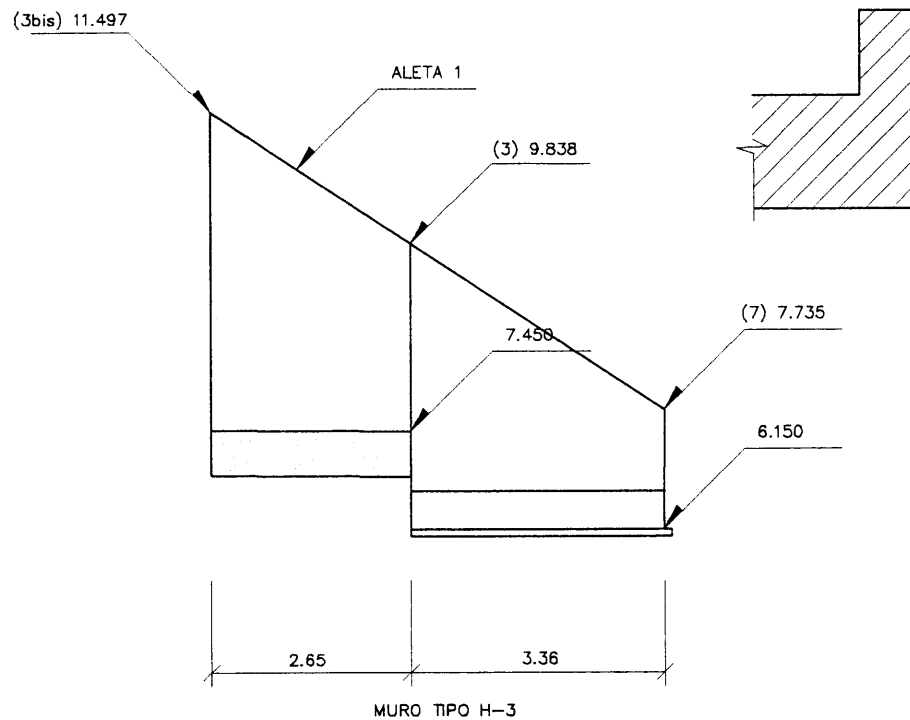
CUADRO DE COORDENADAS

PUNTO	X	Y	Z	
CAJON	A	361685.147	556042.767	12.643
	B	361687.030	556050.542	12.797
	C	361702.106	556038.659	13.638
	D	361703.989	556046.434	13.652
ALETAS	1	361680.356	556044.442	9.668
	2	361682.004	556051.245	9.806
	3	361704.799	556038.521	9.838
	4	361706.447	556045.324	9.928
	5	361677.835	556045.101	7.876
	6	361679.088	556051.952	7.876
	7	361708.065	556037.730	7.735
	8	361709.897	556044.489	7.735
1bis	361685.264	556043.253	12.643	
2bis	361686.912	556050.056	12.797	
3bis	361702.224	556039.145	11.497	
4bis	361703.872	556045.948	11.565	



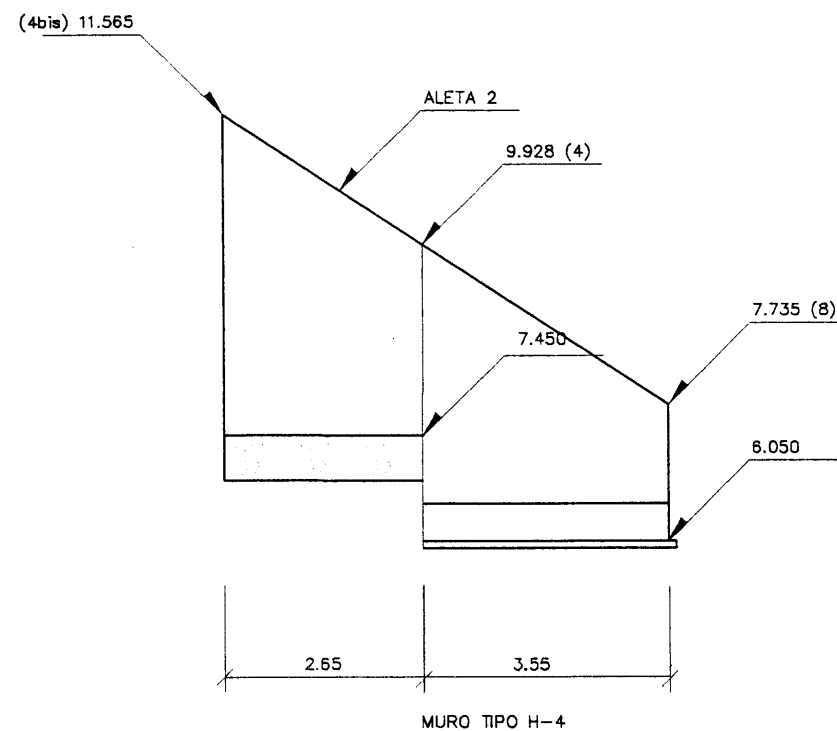
DETALLE IMPOSTA
ESCALA 1:20

ALETA 1
ESCALA 1 : 50



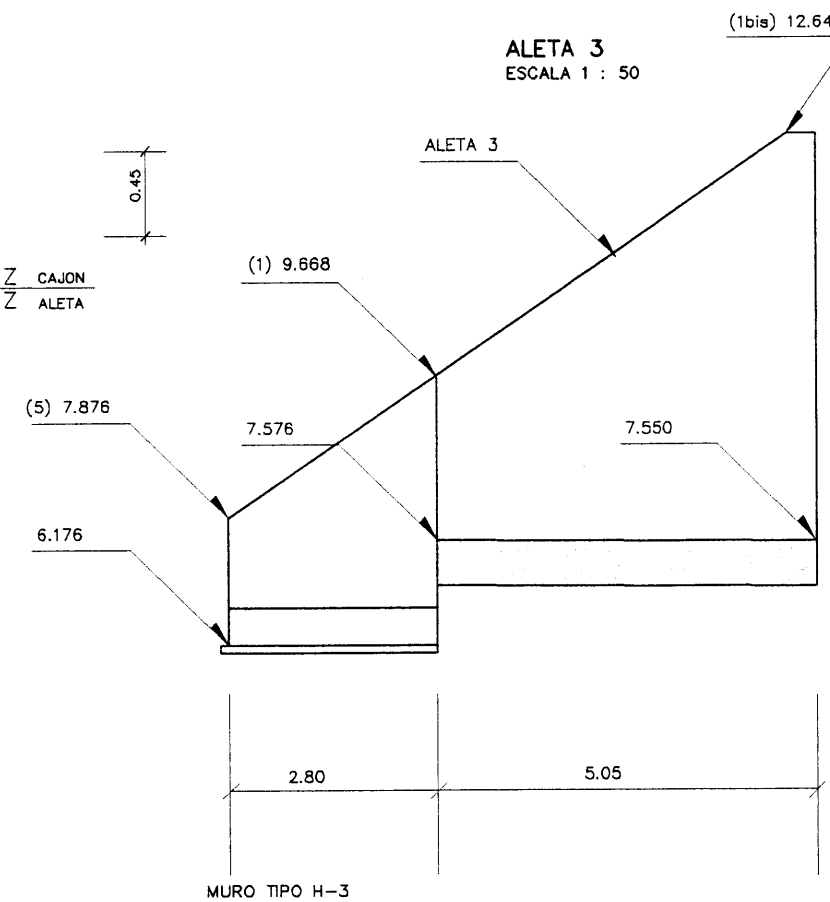
MURO TIPO H-3

ALETA 2
ESCALA 1 : 50



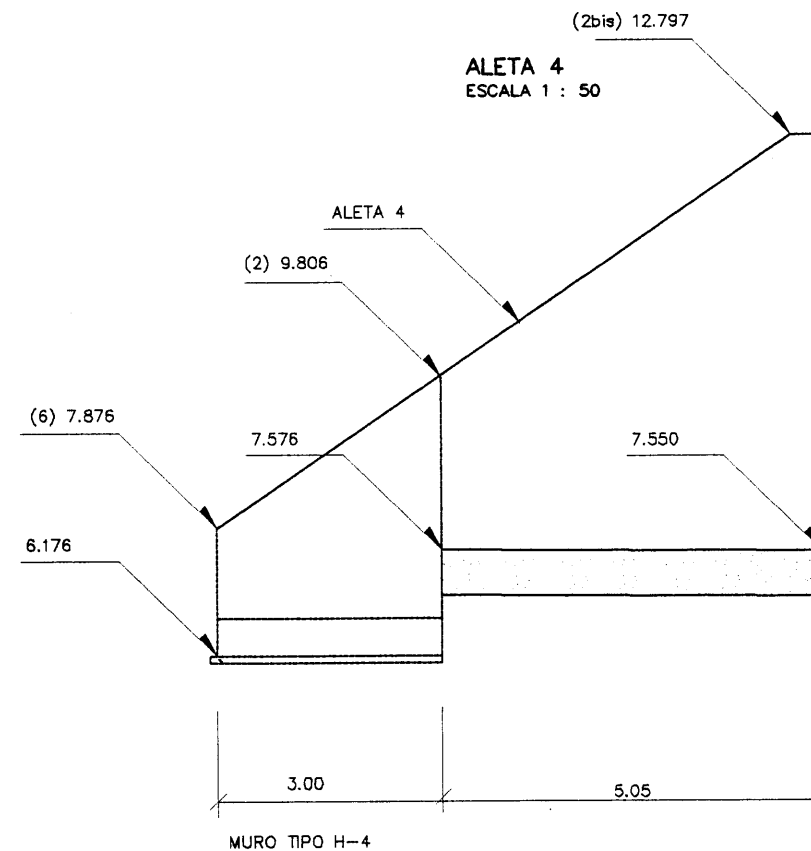
MURO TIPO H-4

ALETA 3
ESCALA 1 : 50



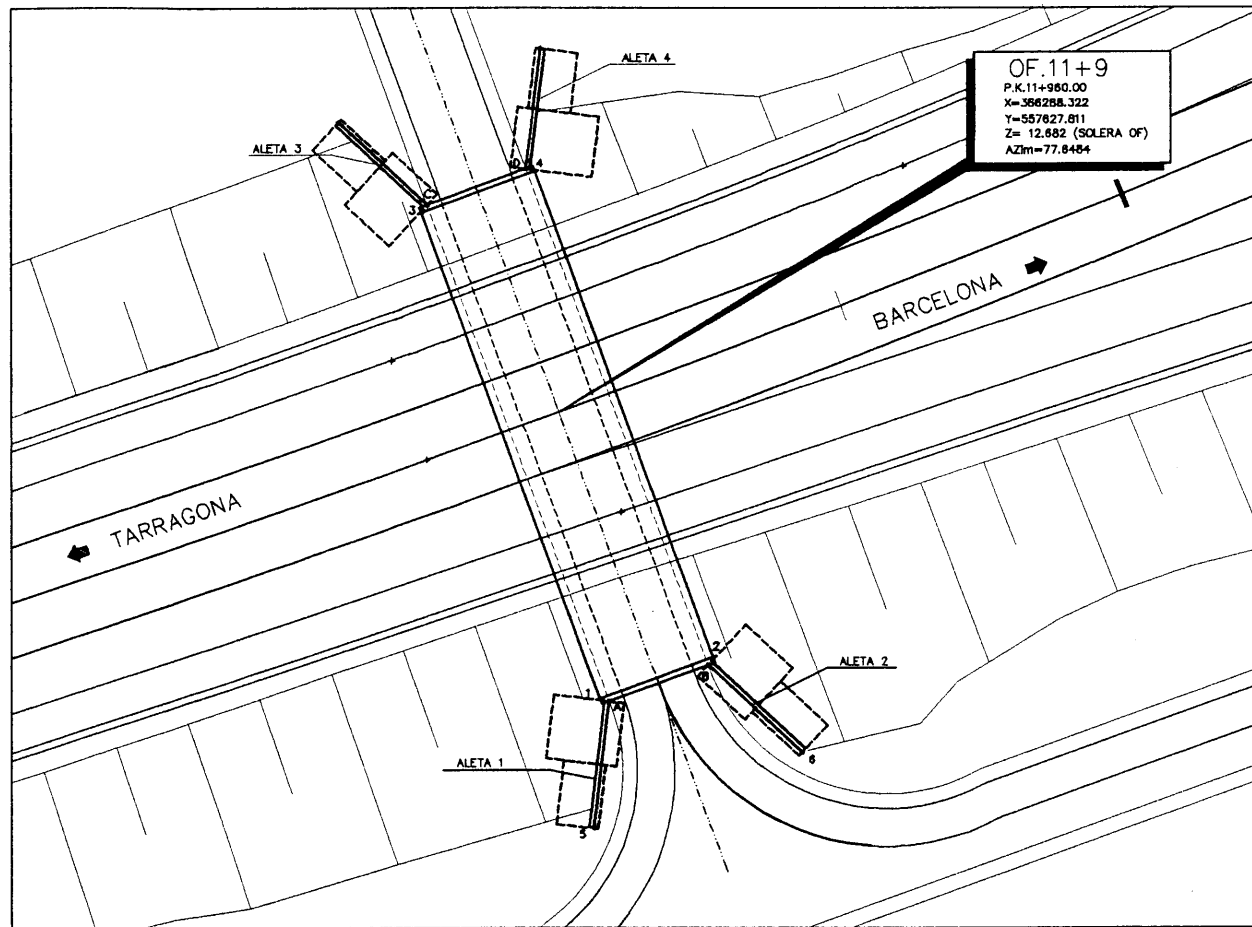
MURO TIPO H-3

ALETA 4
ESCALA 1 : 50

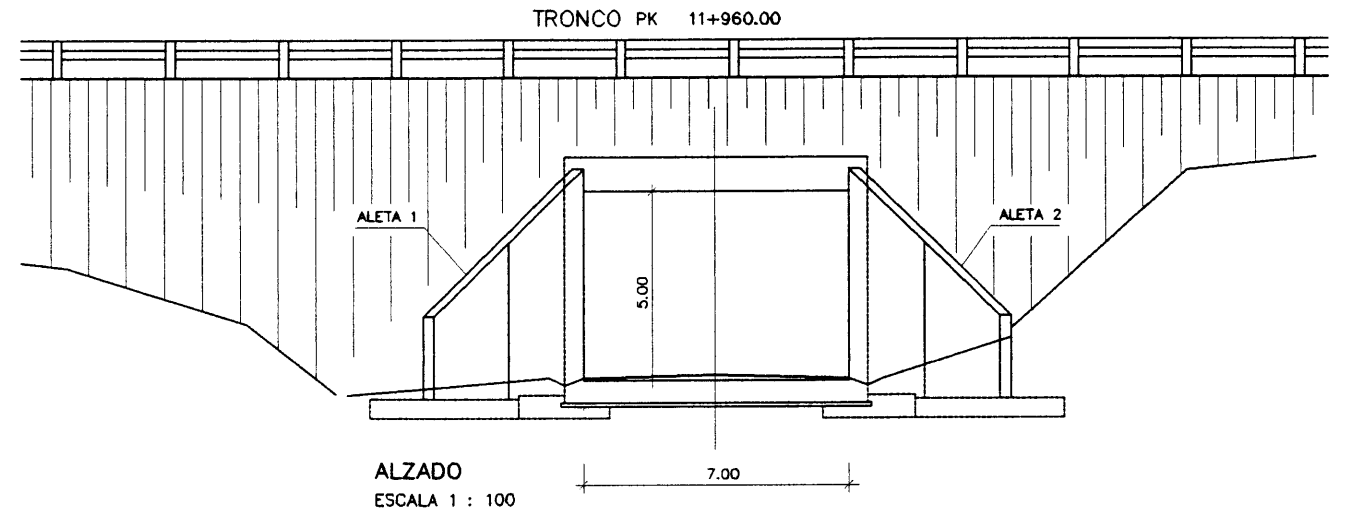


MURO TIPO H-4

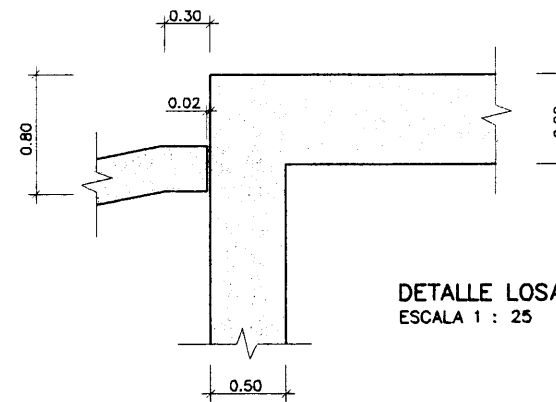
2.4. O.F. 11+9



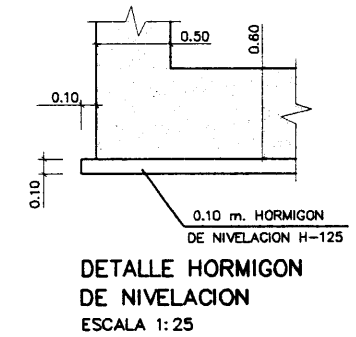
PLANTA
ESCALA 1 : 200



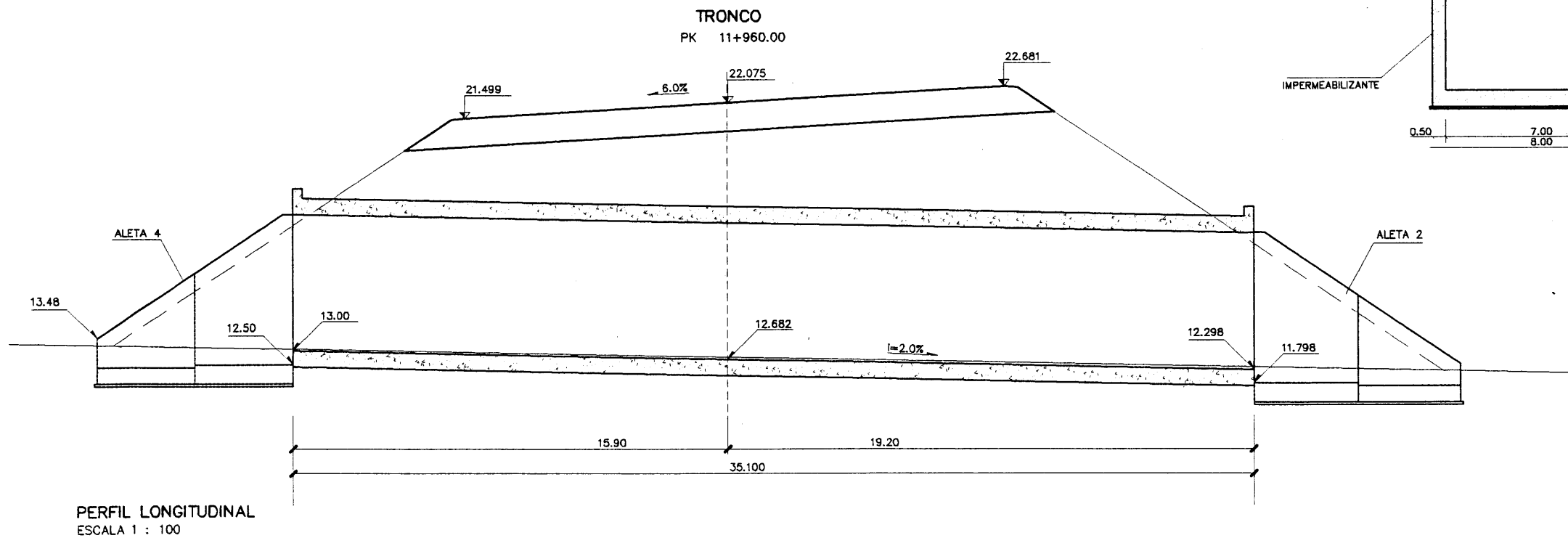
ALZADO
ESCALA 1 : 100



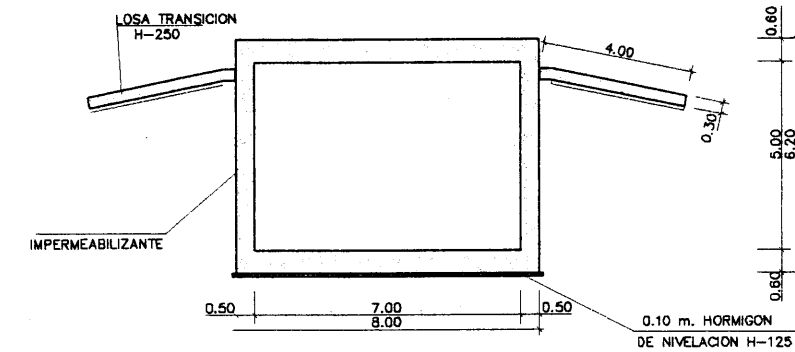
DETALLE LOSA
ESCALA 1 : 25



DETALLE HORMIGON
DE NIVELACION
ESCALA 1:25



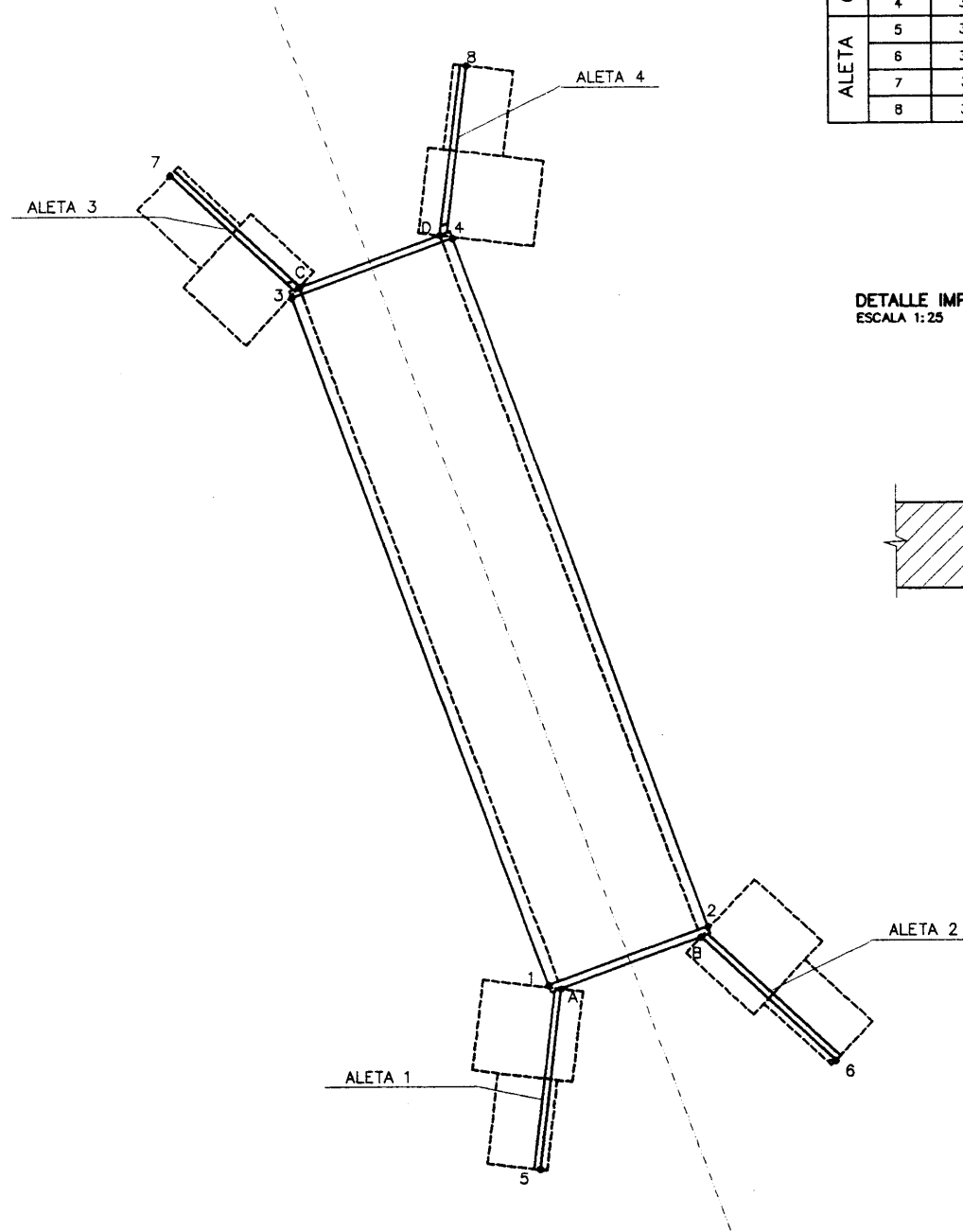
PERFIL LONGITUDINAL
ESCALA 1 : 100



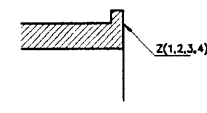
CUADRO DE COORDENADAS

PUNTO	X	Y
1	362291.049	556808.735
2	362298.561	556811.488
3	362279.218	556641.037
4	362286.730	556643.788
5	362290.625	556800.110
6	362304.463	556605.178
7	362273.871	556647.026
8	362287.106	556651.947

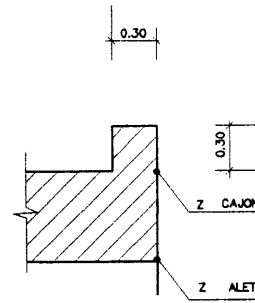
PLANTA
ESCALA 1 : 150



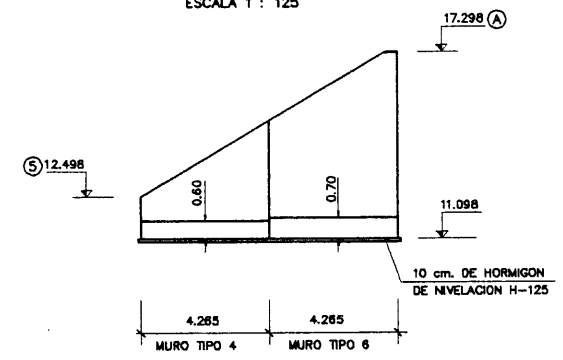
CUADRO DE COORDENADAS				
PUNTO	X	Y	Z	
CAJON	1	362291.049	556608.735	17.898
	2	362298.581	556611.486	17.898
	3	362279.218	556641.037	18.800
	4	362286.730	556643.788	18.800
ALETA	5	362290.625	556600.110	12.498
	6	362304.463	556605.178	12.498
	7	362273.671	556647.028	13.480
	8	362287.106	556651.947	13.480



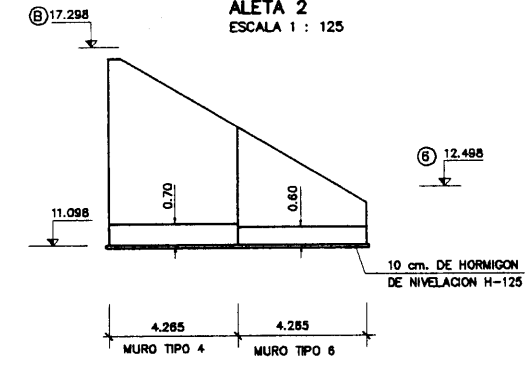
DETALLE IMPOSTA
ESCALA 1:25



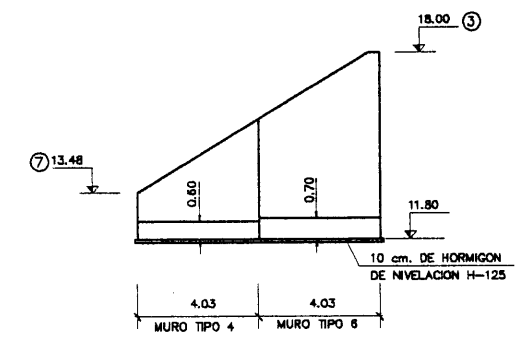
ALETA 1
ESCALA 1 : 125



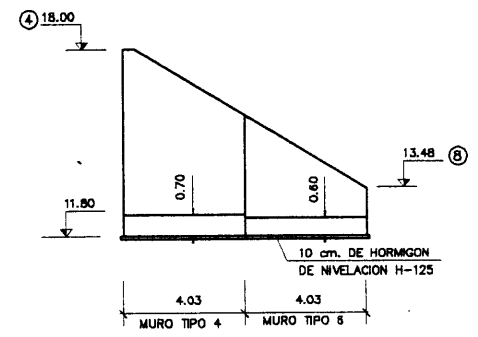
ALETA 2
ESCALA 1 : 125



ALETA 3
ESCALA 1 : 125



ALETA 4
ESCALA 1 : 125



MATERIALES CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES
NIVELES DE CONTROL Y COEFICIENTES DE SEGURIDAD ADOPTADOS

ELEMENTO ESTRUCTURAL	HORMIGONES			ACEROS		
	TIPO	CONTROL	COEFICIENTE DE MINORACION Tr	TIPO	CONTROL	COEFICIENTE DE MINORACION Tr
CAJON	H-250	NORMAL	1,5	AEH-500 N	NORMAL	1,15
ALETAS	H-250	NORMAL	1,5	AEH-500 N	NORMAL	1,15
HORMIGON DE NIVELACION	H-125	NORMAL	1,5	---	---	---
LOSA TRANSICION	H-250	NORMAL	1,5	AEH-500 N	NORMAL	1,15

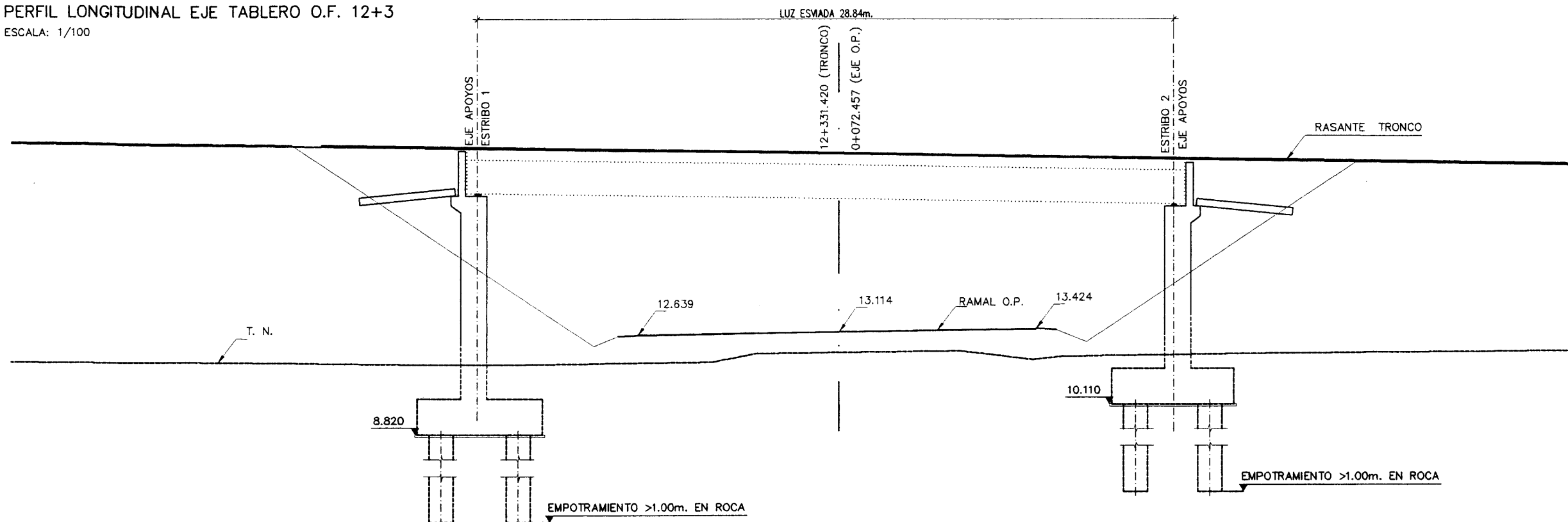
EJECUCION DE LA OBRA

CONTROL NORMAL
COEFICIENTE DE MAYORACION DE LAS ACCIONES $\gamma_f = 1.6$
RECUBRIMIENTO DE ARMADURAS 4cm.

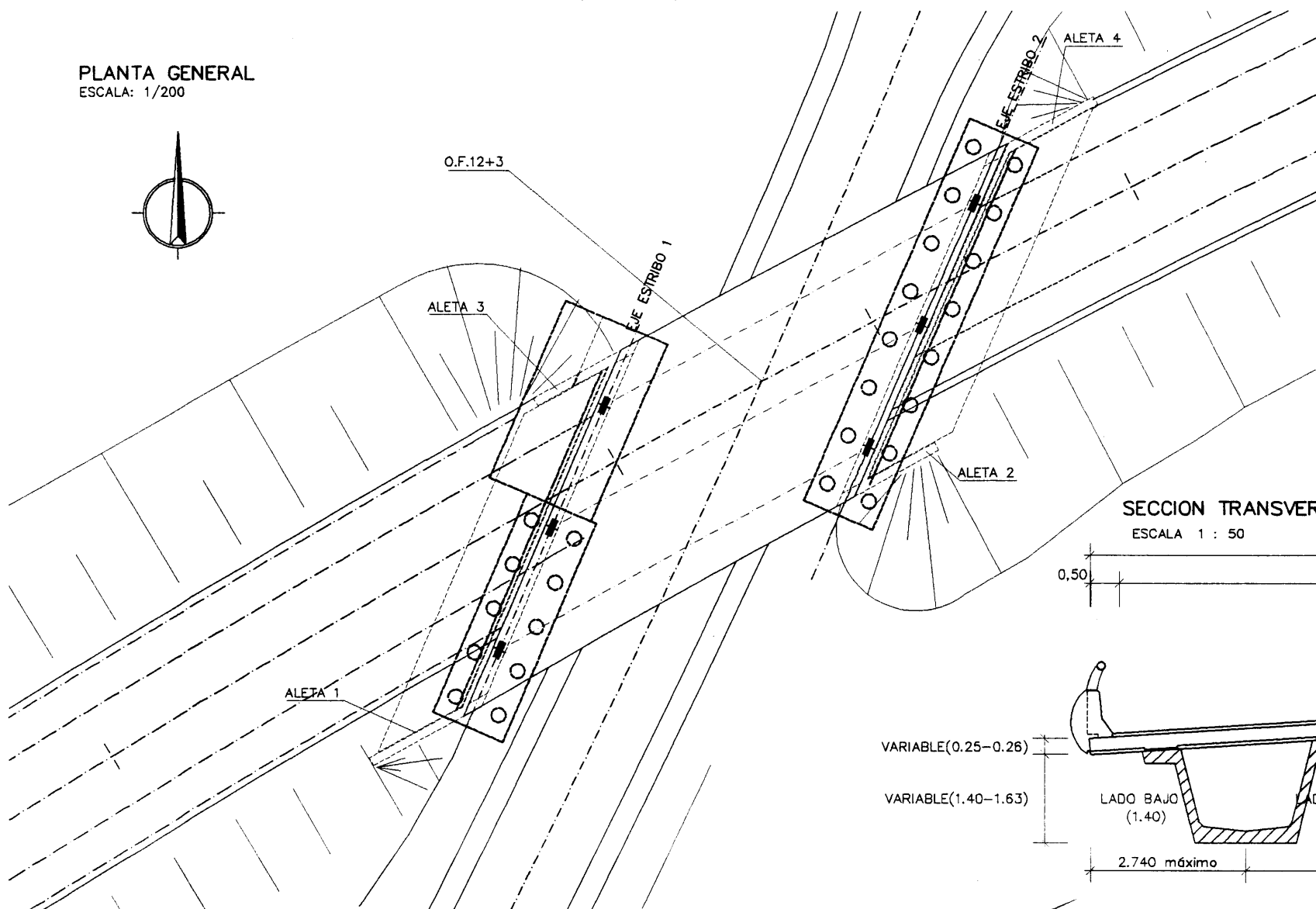
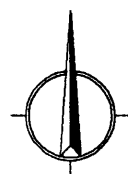
2.5. O.F. 12+3

PERFIL LONGITUDINAL EJE TABLERO O.F. 12+3

ESCALA: 1/100



PLANTA GENERAL
ESCALA: 1/200



CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES
NIVELES DE CONTROL Y COEFICIENTES DE SEGURIDAD ADOPTADOS

HORMIGONES			
ELEMENTO ESTRUCTURAL	TIPO	CONTROL	g
ENCEPADOS	H-250	NORMAL	1.50
NIVELACION	H-125	NORMAL	1.50
PILAS	H-250	NORMAL	1.50
ESTRIBOS	H-250	NORMAL	1.50
LOSA TABLERO	H-250	NORMAL	1.50
VIGAS PREFABRICADAS	H-500	NORMAL	1.40
PILOTES	H-250	NORMAL	1.50

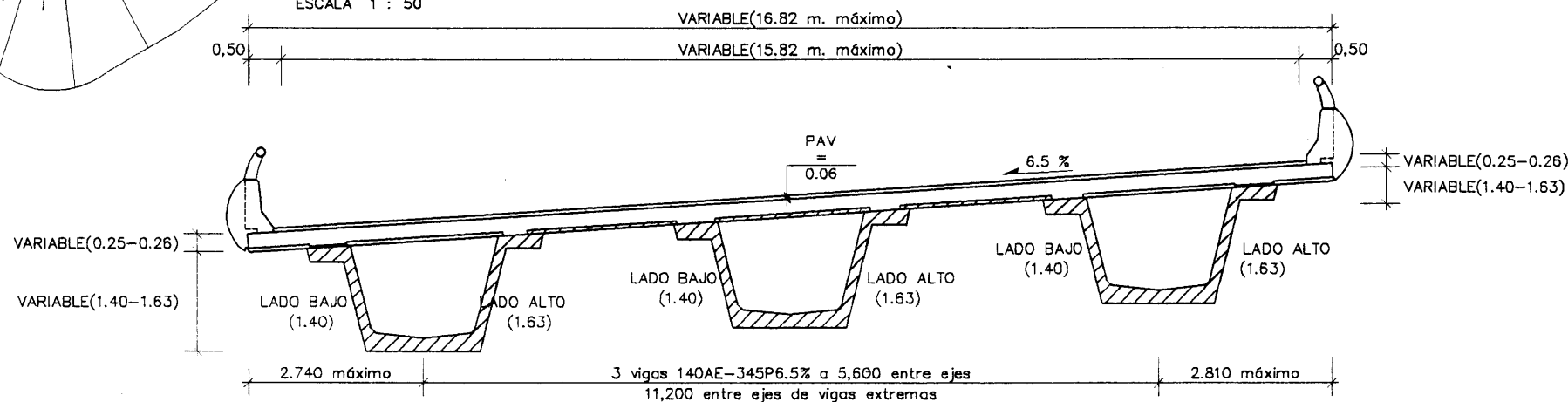
ACEROS			
	TIPO	CONTROL	g
ACEROS	170/190	INTENSO	1.10
ACERO PARA TESAR	AEH 500S	NORMAL	1.15
ACERO PARA ARMAR CORRUGADO E. IN SITU	AEH 500S	INTENSO	1.10
ACERO PARA ARMAR CORRUGADO E. PREFABRICADOS			

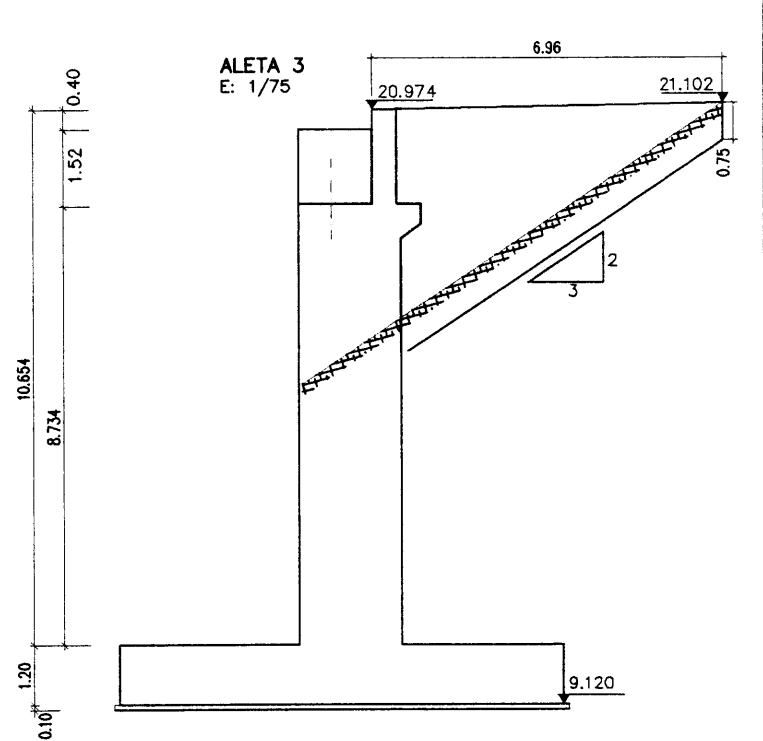
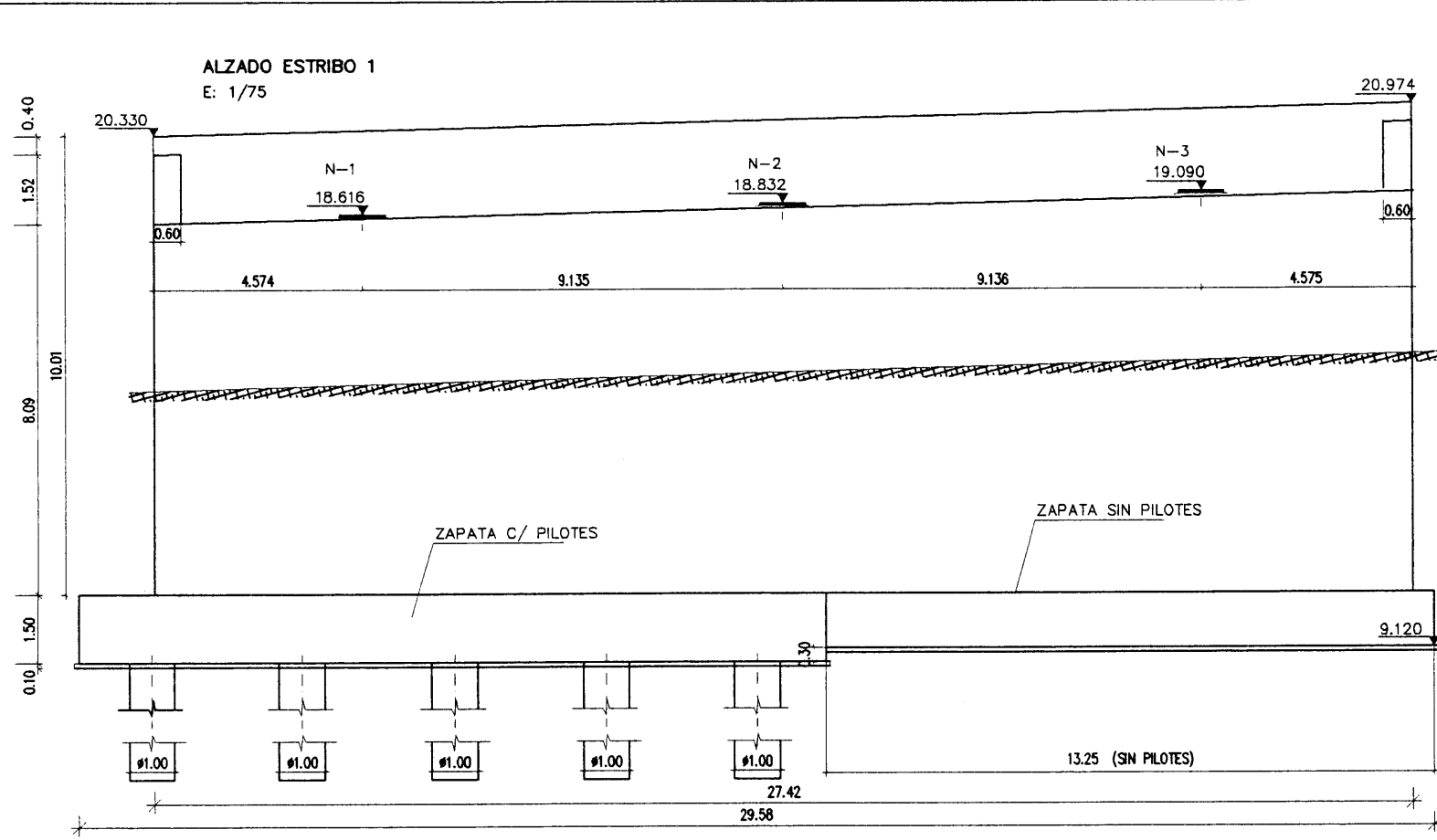
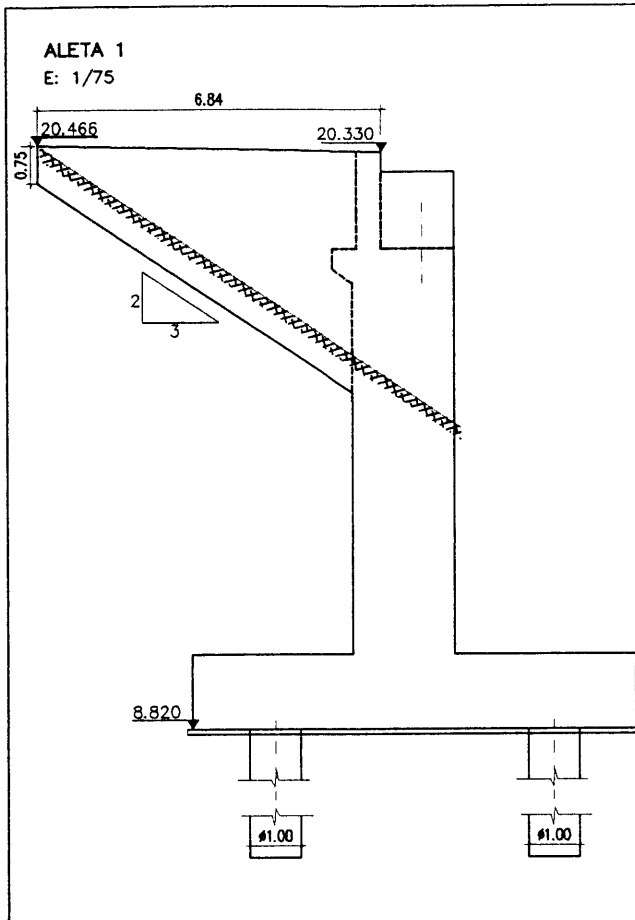
EJECUCION DE LA OBRA

ELEMENTOS IN SITU CONTROL NORMAL Y CONTROL INTENSO EN ELEMENTOS PREFABRICADOS. COEFICIENTES DE MAYORACION DE LAS ACCIONES SEGUN EH-91 Y EP-93

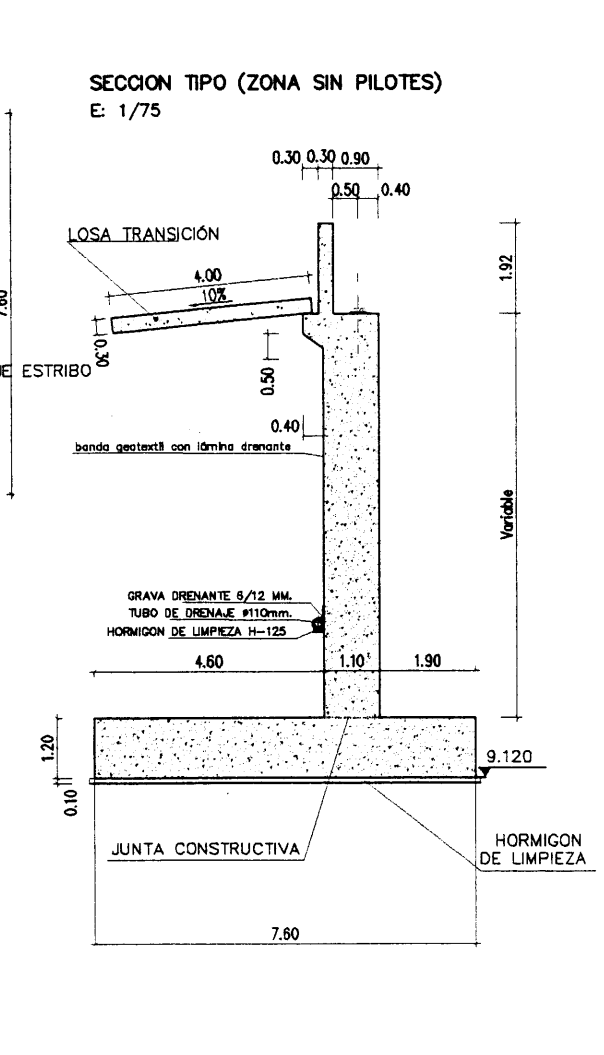
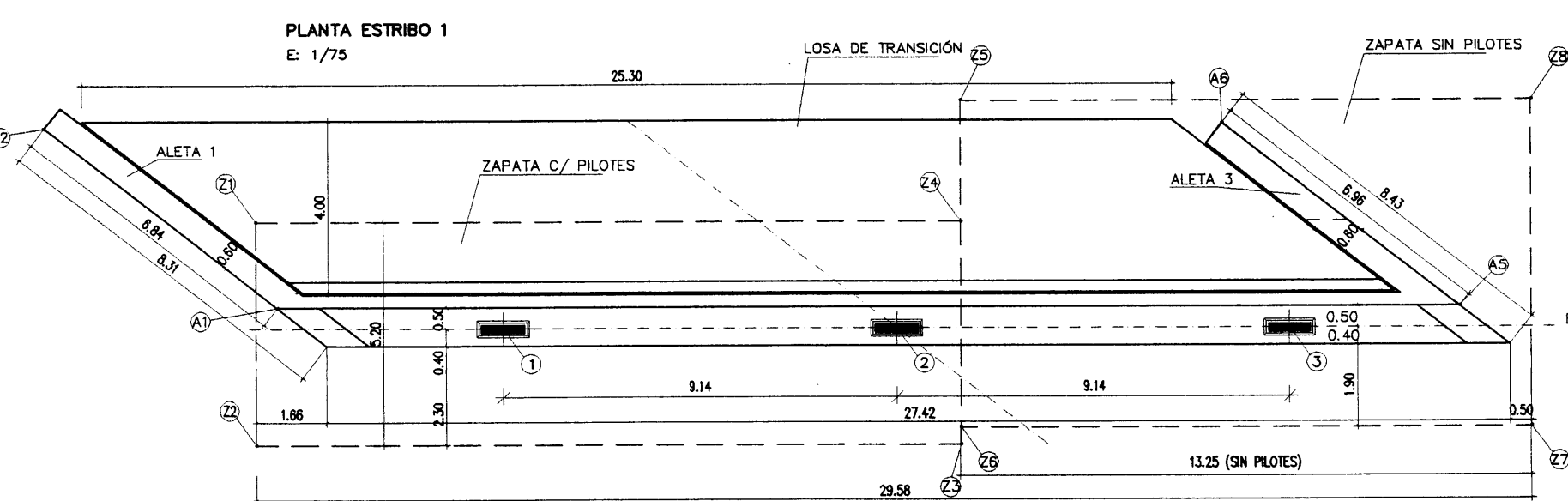
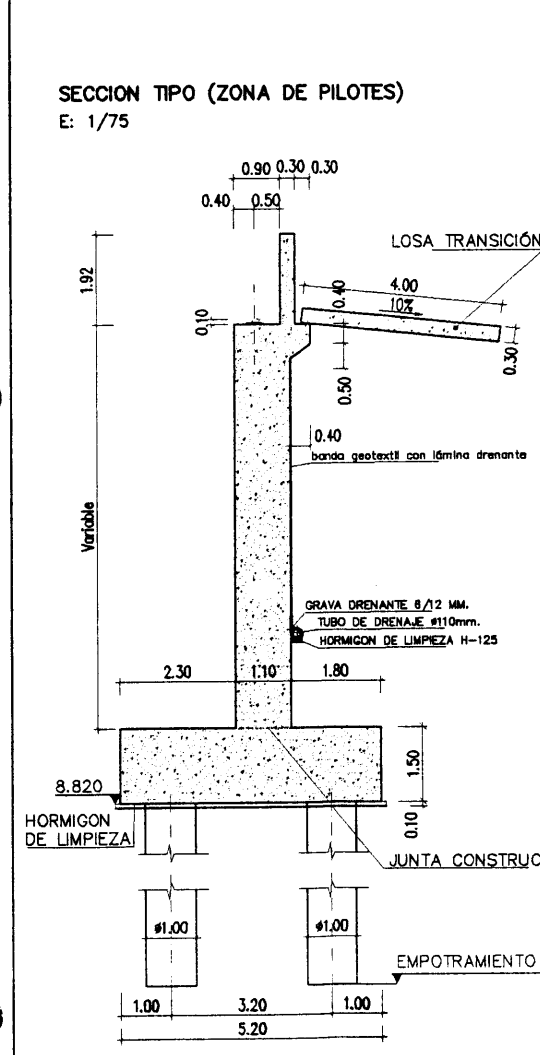
SECCION TRANSVERSAL

ESCALA 1 : 50





COORDENADAS NEOPRENOS			
PUNTO	X	Y	Z
N-1	362597.671	556783.208	18.616
N-2	362601.297	556791.592	18.832
N-3	362604.924	556799.978	19.090

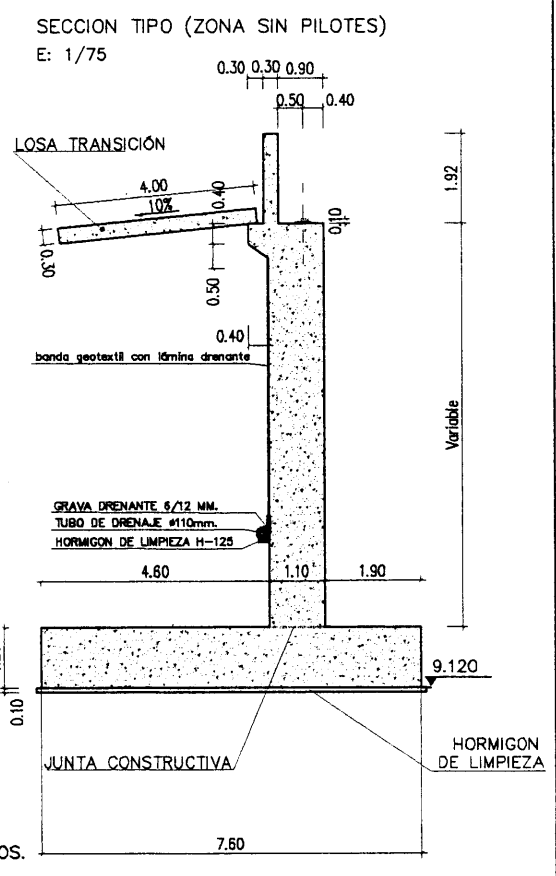
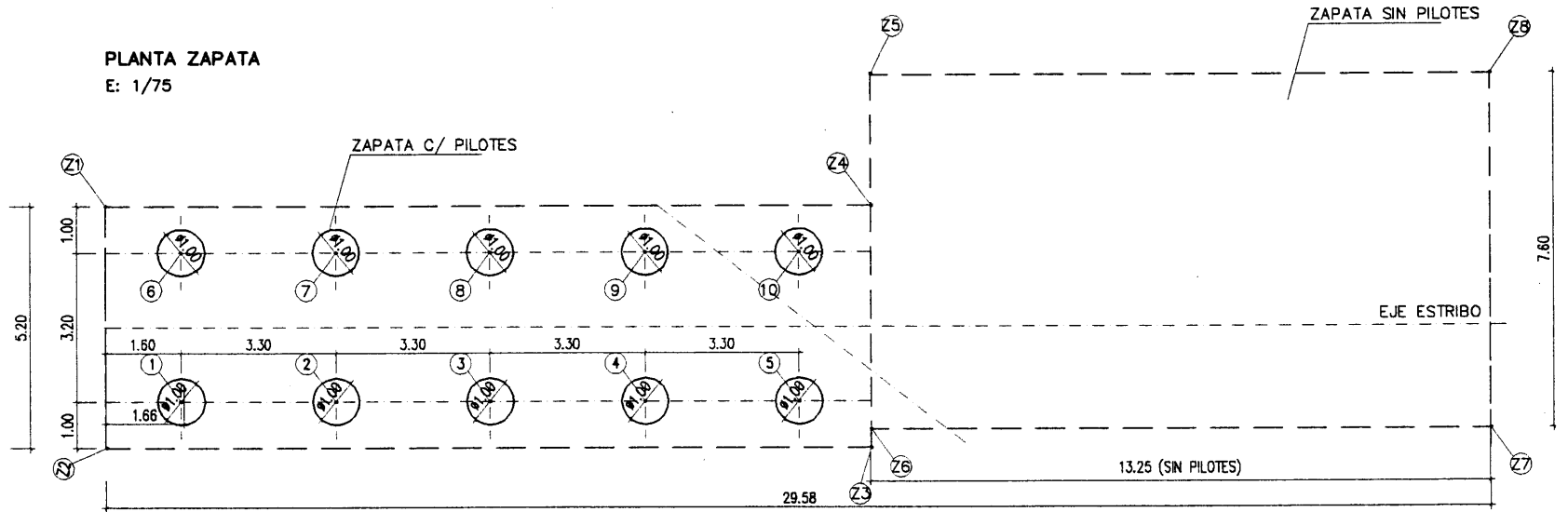
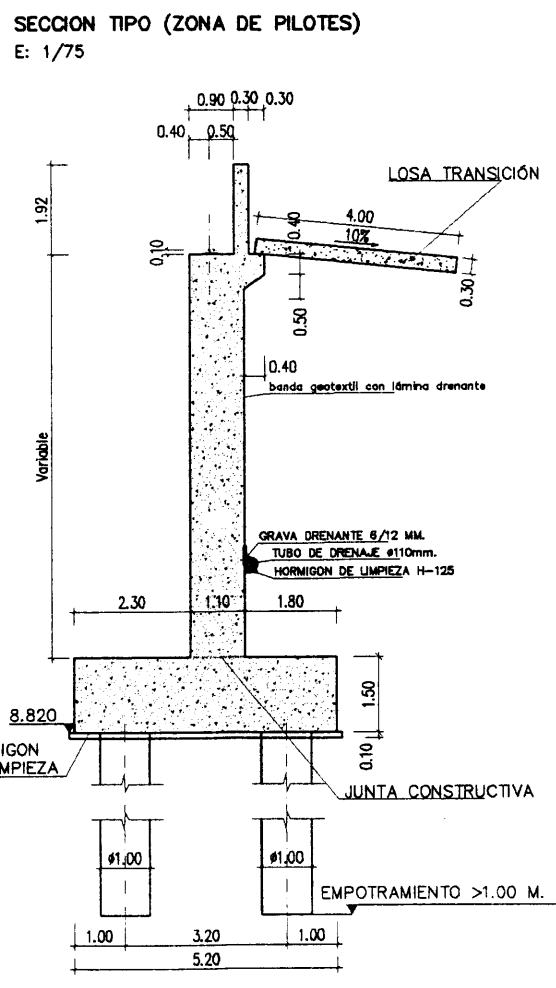
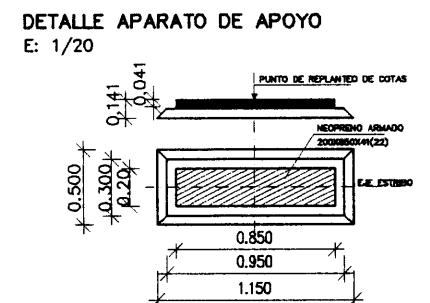
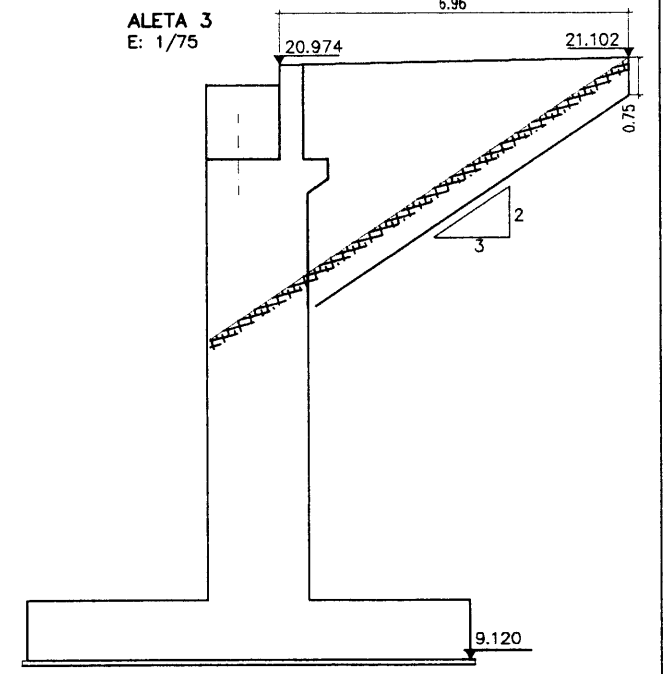
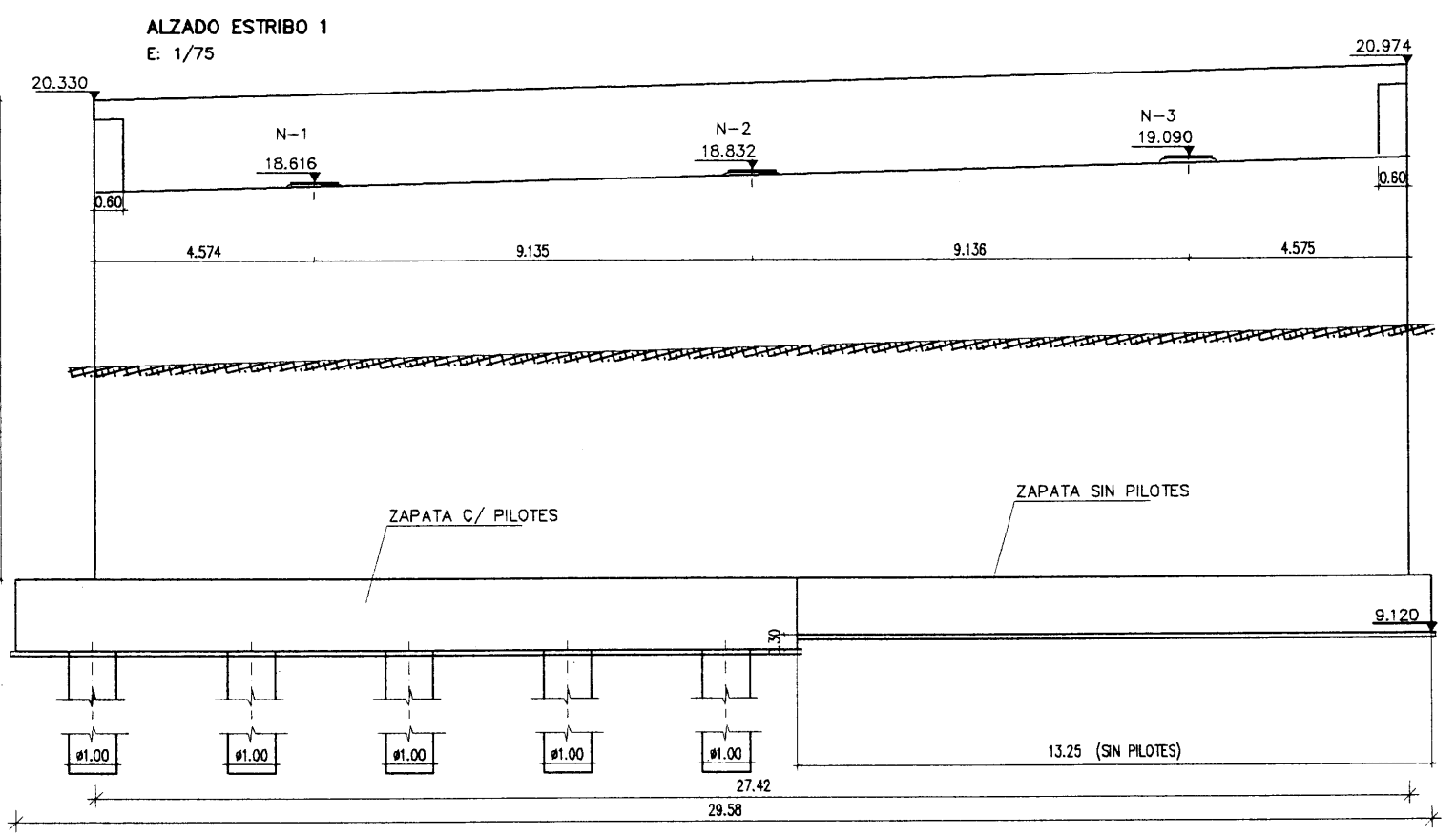
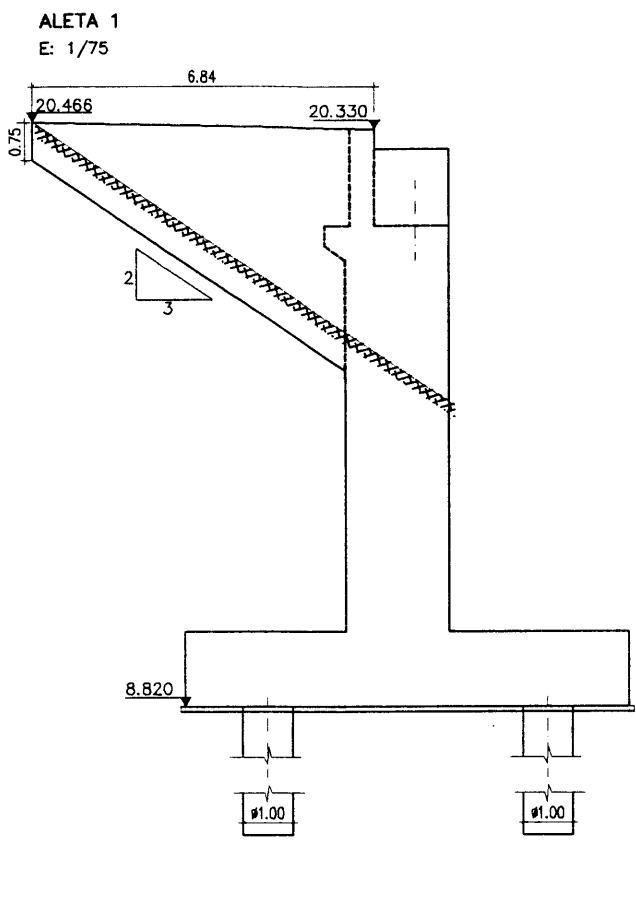


CUADRO COORDENADAS ZAPATA				
PUNTO	X	Y	Z	
Z1	362593.112	556778.9479	10.320	
Z2	362597.886	556776.8852	10.320	
Z3	362604.363	556791.8738	10.320	
Z4	362599.590	556793.9364	10.320	
Z5	362597.020	556795.0471	10.320	
Z6	362603.996	556792.0324	10.320	
Z7	362609.252	556804.1954	10.320	
Z8	362602.276	556807.2101	10.320	

CUADRO COORDENADAS ALETAS 1 Y 3			
PUNTO	X	Y	Z
A1	362595.148	556778.613	20.330
A2	362589.255	556775.140	20.466
A5	362606.024	556803.782	20.974
A6	362599.954	556800.379	21.102

HORMIGONES				ACEROS			
ELEMENTO ESTRUCTURAL	TIPO	CONTROL	g	ACEROS	TIPO	CONTROL	g
ENCEPADOS	H-250	NORMAL	1.50	ACERO PARA TESAR	170/190	INTENSO	1.10
NIVELACION	H-125	NORMAL	1.50	ACERO PARA ARMAR CORRUGADO E IN SITU	AEH 500S	NORMAL	1.15
PILAS	H-250	NORMAL	1.50	ACERO PARA ARMAR CORRUGADO E PREFABRICADOS	AEH 500S	INTENSO	1.10
ESTRIBOS	H-250	NORMAL	1.50				
LOSA TABLERO	H-250	NORMAL	1.50				
VIGAS PREFABRICADAS	H-500	NORMAL	1.40				
PILOTES	H-250	NORMAL	1.50				

EJECUCION DE LA OBRA
ELEMENTOS IN SITU CONTROL NORMAL Y CONTROL INTENSO EN ELEMENTOS PREFABRICADOS.
COEFICIENTES DE MAYORACION DE LAS ACCIONES SEGUN EH-91 Y EP-93



CUADRO COORDENADAS ZAPATA

PUNTO	X	Y	Z
Z1	362593.1128	556778.9479	10.320
Z2	362597.8862	556776.8852	10.320
Z3	362604.3639	556791.8738	10.320
Z4	362599.5905	556793.9364	10.320
Z5	362597.0202	556795.0471	10.320
Z6	362603.9967	556792.0324	10.320
Z7	362609.2525	556804.1954	10.320
Z8	362602.2760	556807.2101	10.320

COORDENADAS PILOTES

PUNTO	X	Y
1	362597.6037	556778.7503
2	362598.9116	556781.7771
3	362600.2195	556784.8039
4	362601.5275	556787.8307
5	362602.8354	556790.8575
6	362594.6662	556780.0197
7	362595.9741	556783.0464
8	362597.2820	556786.0732
9	362598.5900	556789.1000
10	362599.8979	556792.1268

COORDENADAS NEOPRENOS

PUNTO	X	Y	Z
N-1	362597.671	556783.208	18.616
N-2	362601.2975	556791.5922	18.832
N-3	362604.924	556799.978	19.090

CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES NIVELES DE CONTROL Y COEFICIENTES DE SEGURIDAD ADOPTADOS

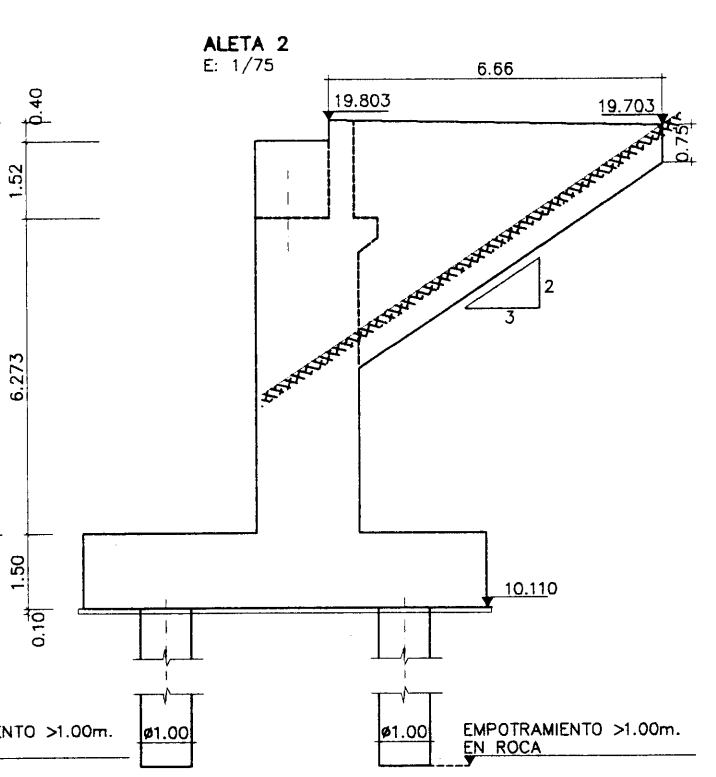
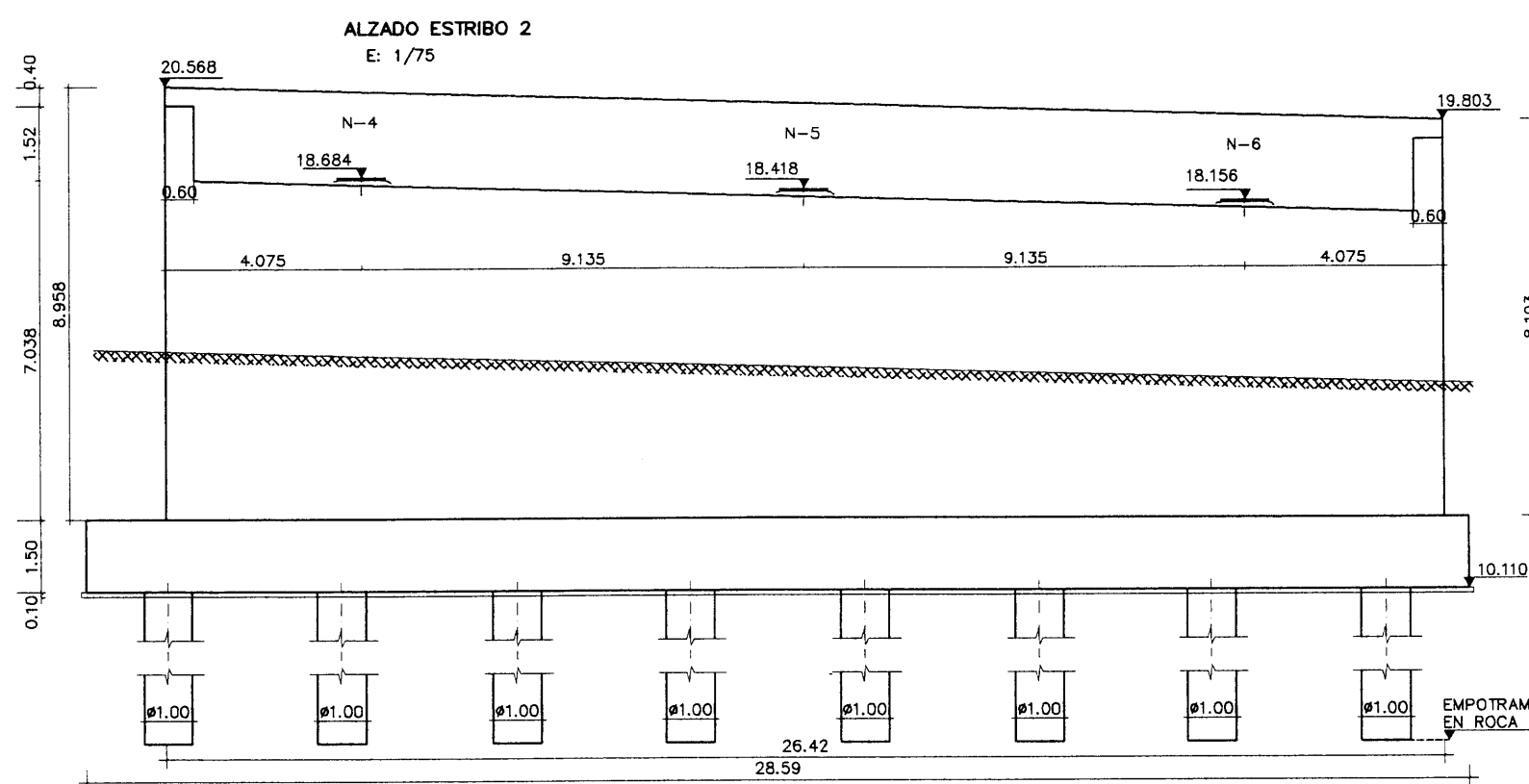
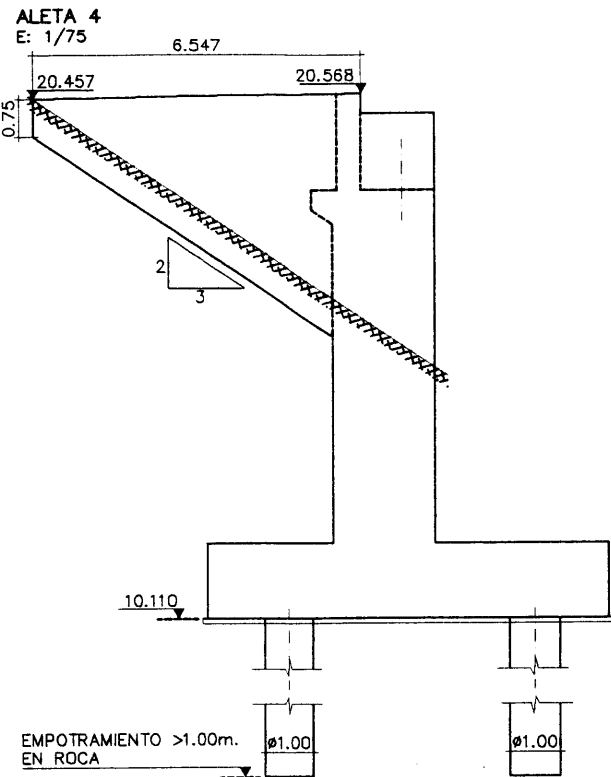
HORMIGONES

ELEMENTO ESTRUCTURAL	TIPO	CONTROL	g
ENCEPADOS	H-250	NORMAL	1.50
NIVELACION	H-125	NORMAL	1.50
PILAS	H-250	NORMAL	1.50
ESTRIBOS	H-250	NORMAL	1.50
LOSA TABLERO	H-250	NORMAL	1.50
VIGAS PREFABRICADAS	H-500	NORMAL	1.40
PILOTES	H-250	NORMAL	1.50

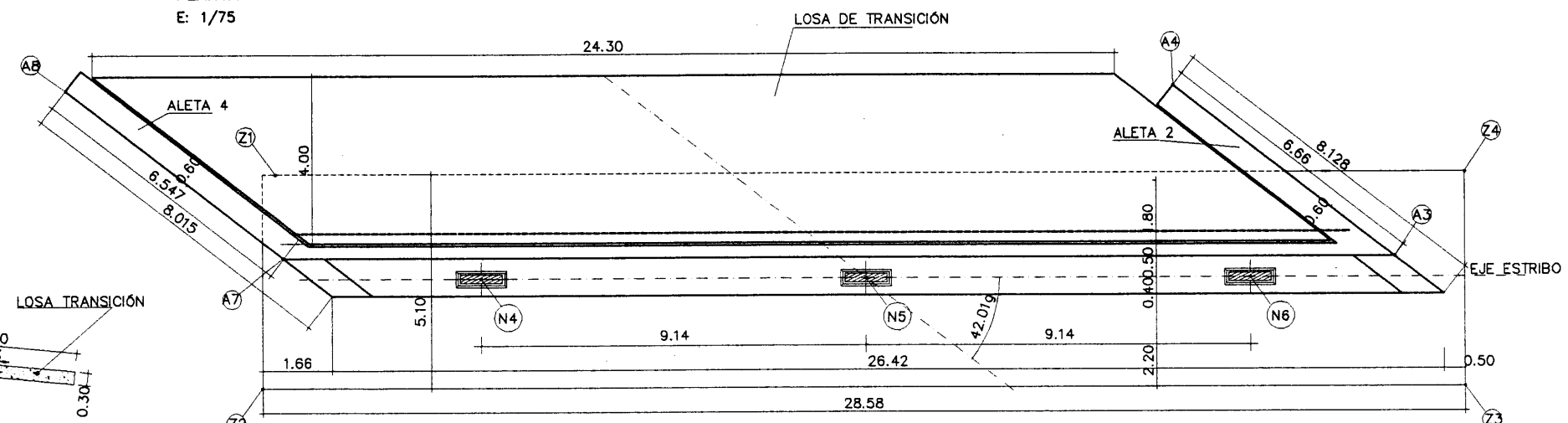
ACEROS

ACEROS	TIPO	CONTROL	g
ACERO PARA TESAR	170/190	INTENSO	1.10
ACERO PARA ARMAR CORRUGADO E. IN SITU	AEH 500S	NORMAL	1.15
ACERO PARA ARMAR CORRUGADO E. PREFABRICADOS	AEH 500S	INTENSO	1.10

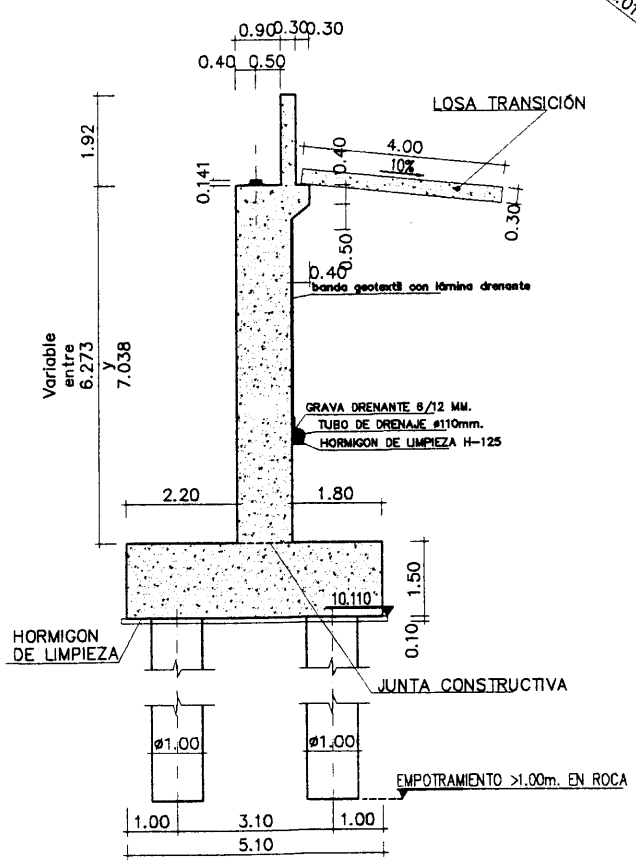
EJECUCION DE LA OBRA
ELEMENTOS IN SITU CONTROL NORMAL Y CONTROL INTENSO EN ELEMENTOS PREFABRICADOS.
COEFICIENTES DE MAYORACION DE LAS ACCIONES SEGUN EH-91 Y EP-93



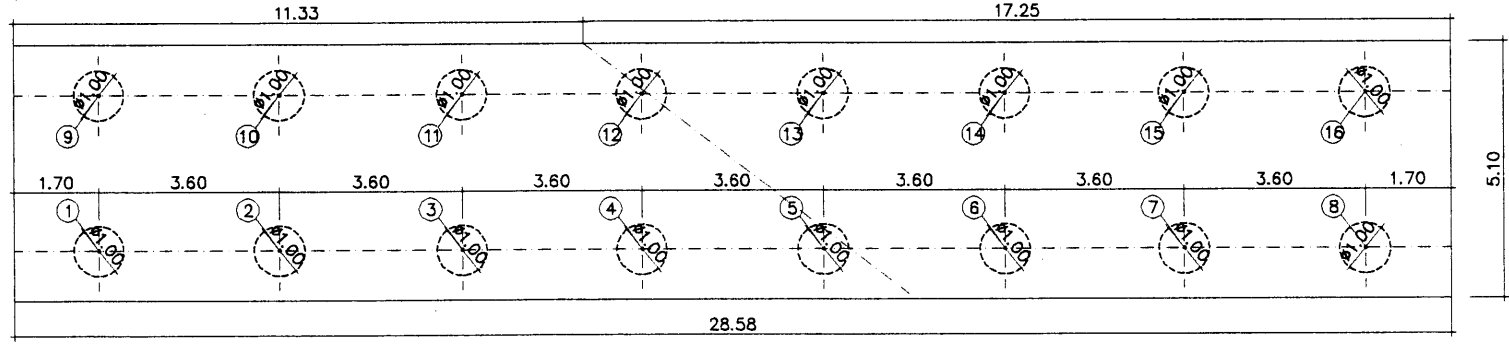
PLANTA
E: 1/75



SECCION TIPO
E: 1/75



PLANTA ZAPATA
E: 1/75



COORDENADAS NEOPRENOS

PUNTO	X	Y	Z
N4	362630.192	556813.870	18.684
N5	362626.5659	556805.4852	18.418
N6	362622.9388	556797.1013	18.156

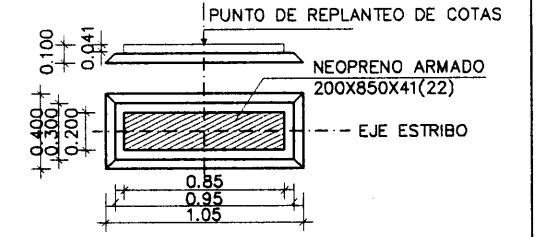
CUADRO COORDENADAS ZAPATA

PUNTO	X	Y	Z
Z1	362634.5676	556817.6617	11.610
Z2	362629.8885	556819.6904	11.610
Z3	362618.5194	556793.4686	11.610
Z4	362623.1985	556791.4399	11.610

CUADRO COORDENADAS ALETAS 2 Y 4

PUNTO	X	Y	Z
A3	362622.019	556793.761	19.803
A4	362627.891	556796.904	19.703
A7	362632.528	556818.001	20.568
A8	362638.362	556820.973	20.457

DETALLE APARATO DE APOYO
E: 1/20



COORDENADAS PILOTES

PUNTO	X	Y
1	362630.1244	556817.7352
2	362628.6934	556814.4349
3	362627.2625	556811.1345
4	362625.8316	556807.8342
5	362624.4006	556804.5339
6	362622.9697	556801.2335
7	362621.5388	556797.9332
8	362620.1078	556794.6328
9	362632.9686	556816.5021
10	362631.5376	556813.2017
11	362630.1067	556809.9014
12	362628.6757	556806.6010
13	362627.2448	556803.3007
14	362625.8139	556800.0004
15	362624.3829	556796.7000
16	362622.9520	556793.3997

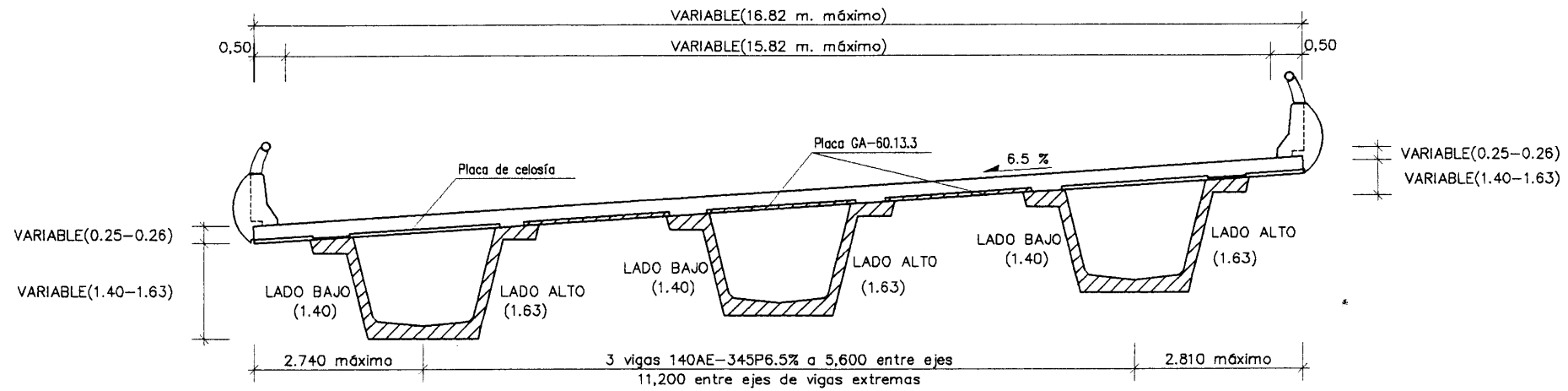
CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES
NIVELES DE CONTROL Y COEFICIENTES DE SEGURIDAD ADOPTADOS

HORMIGONES				ACEROS			
ELEMENTO ESTRUCTURAL	TIPO	CONTROL	g	ACEROS	TIPO	CONTROL	g
ENCEPADOS	H-250	NORMAL	1.50	ACERO PARA TESAR	170/190	INTENSO	1.10
NIVELACION	H-125	NORMAL	1.50	ACERO PARA ARMAR CORRUGADO E. IN SITU	AEH 500S	NORMAL	1.15
PILAS	H-250	NORMAL	1.50	ACERO PARA ARMAR CORRUGADO E. PREFABRICADOS	AEH 500S	INTENSO	1.10
ESTRIBOS	H-250	NORMAL	1.50				
LOSA TABLERO	H-250	NORMAL	1.50				
VIGAS PREFABRICADAS	H-500	NORMAL	1.40				
PILOTES	H-250	NORMAL	1.50				

EJECUCION DE LA OBRA
ELEMENTOS IN SITU CONTROL NORMAL Y CONTROL INTENSO EN ELEMENTOS PREFABRICADOS.
COEFICIENTES DE MAYORACION DE LAS ACCIONES SEGUN EH-91 Y EP-93

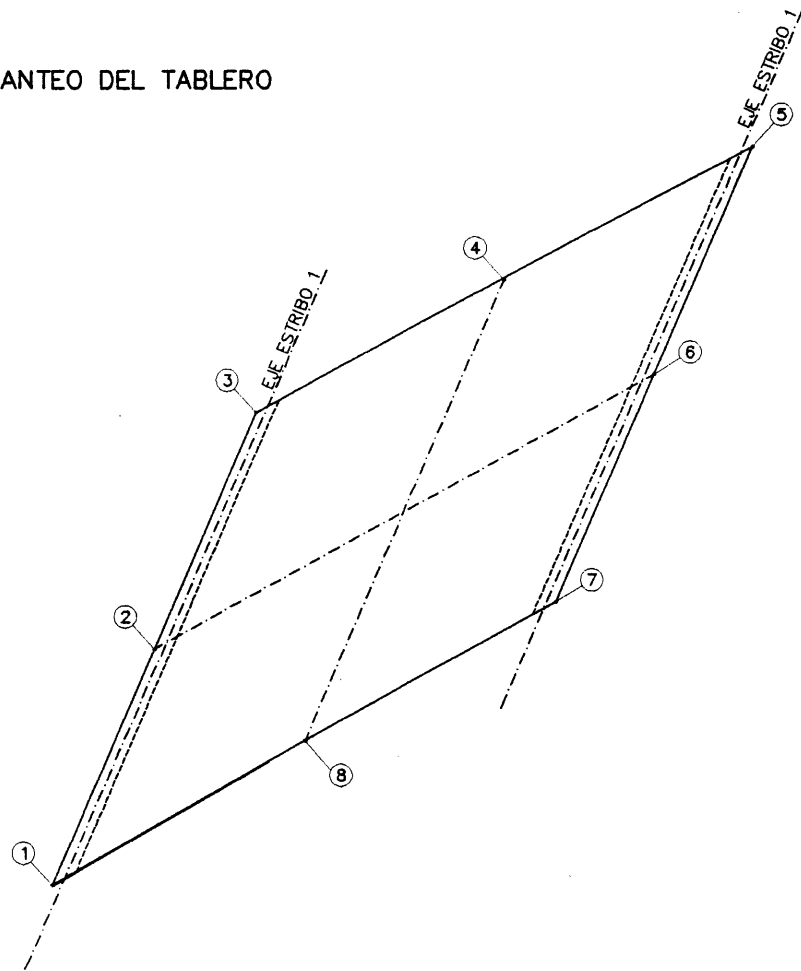
SECCION TRANSVERSAL

ESCALA 1 : 50



PLANTA DE REPLANTEO DEL TABLERO

ESCALA: 1/200



CUADRO DE COORDENADAS		
PUNTO	X	Y
1	362595.2182	556778.6383
2	362600.6472	556791.2223
3	362606.0947	556803.8169
4	362619.2683	556810.8771
5	362632.4419	556817.9373
6	362627.2020	556805.8224
7	362621.9621	556793.7076
8	362608.6666	556786.3499

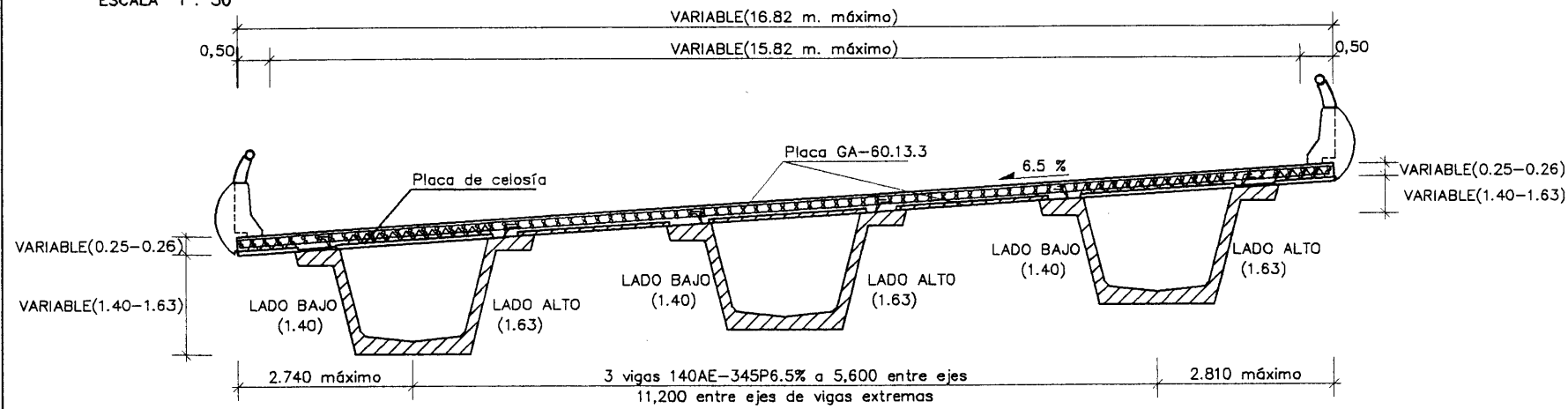
CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES
NIVELES DE CONTROL Y COEFICIENTES DE SEGURIDAD ADOPTADOS

HORMIGONES				ACEROS			
ELEMENTO ESTRUCTURAL	TIPO	CONTROL	g	ACEROS	TIPO	CONTROL	g
ENCEPADOS	H-250	NORMAL	1.50	ACERO PARA TESAR	170/190	INTENSO	1.10
NIVELACION	H-125	NORMAL	1.50	ACERO PARA ARMAR CORRUGADO E. IN SITU	AEH 500S	NORMAL	1.15
PILAS	H-250	NORMAL	1.50	ACERO PARA ARMAR CORRUGADO E. PREFABRICADOS	AEH 500S	INTENSO	1.10
ESTRIBOS	H-250	NORMAL	1.50				
LOSA TABLERO	H-250	NORMAL	1.50				
VIGAS PREFABRICADAS	H-425	NORMAL	1.40				
PILOTES	H-250	NORMAL	1.50				

EJECUCION DE LA OBRA

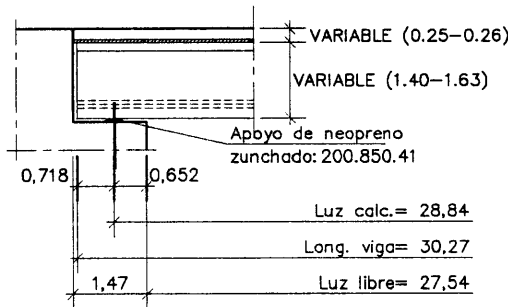
ELEMENTOS IN SITU CONTROL NORMAL Y CONTROL INTENSO EN ELEMENTOS PREFABRICADOS. COEFICIENTES DE MAYORACION DE LAS ACCIONES SEGUN EH-91 Y EP-93

SECCION TRANSVERSAL
ESCALA 1 : 50

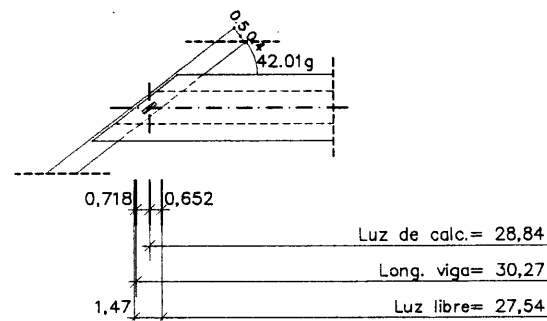


Se cuidara el proceso de hormigonado de la losa del tablero para evitar posibles vuelcos o inestabilidades de vigas en fase de construccion.

DETALLE DE APOYO EN ESTRIBO (ALZADO)
ESCALA 1 : 50



DETALLE DE APOYO EN ESTRIBO (PLANTA)
ESCALA 1 : 50

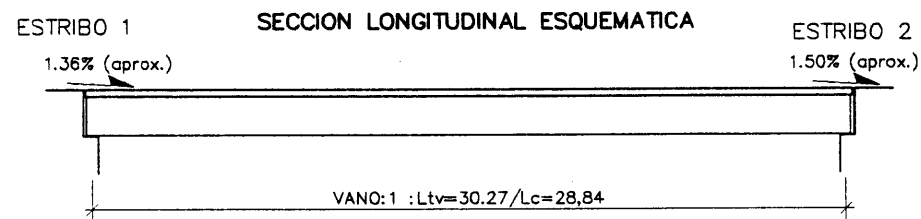


EL NEOPRENO SE COLOCARÁ SEGÚN LA ALINEACIÓN DEL ESTRIBO

EL ESPESOR DEL PAVIMENTO SERÁ DE 6 cm. MÁXIMO

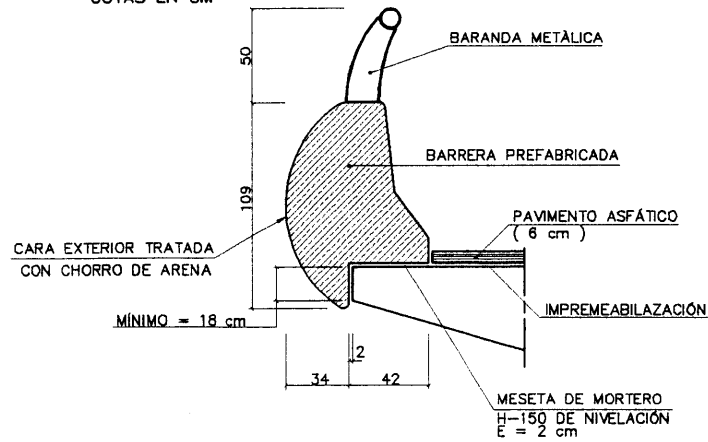
NOTAS: Ver hoja 11Ah 9639-91 para el montaje
* Armado tran. perpendicular a ejes de vigas
= Armado long. paralelo a ejes de vigas
Se debe limpiar y cepillar la superficie superior de la viga para mejorar la union de los hormigones de viga y losa

CARGA MUERTA: 207 Kg/m2
SOBRECARGAS: I.A.P.-98

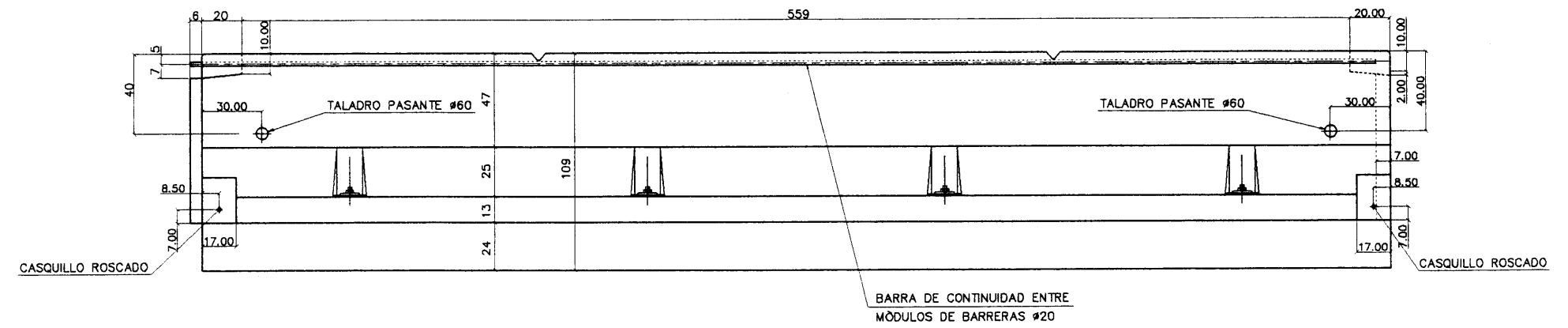


CARACTERISTICAS MATERIALES/COEFICIENTES DE SEGURIDAD SEGUN NORMAS EP93 Y EH91			
MATERIALES	TIPO-Kg/cm2	CONTROL	CF.SEG
Hormigon viga	Fck=450	Intenso	Cc=1.4
Hormigon losa	Fck=250	Normal	Cc=1.5
Acero pas viga	Fyk=5100	Intenso	Cc=1.1
Acero pas losa	Fyk=5100	Normal	Cc=1.15
Acero preten-	Fmaxk=19000	Intenso	Cs=1.1
sado viga	Fpy=17100		
Acciones	Daños medios	Intenso	Cf=1.5

SECCIÓN A-A
SIN ESCALA
COTAS EN CM

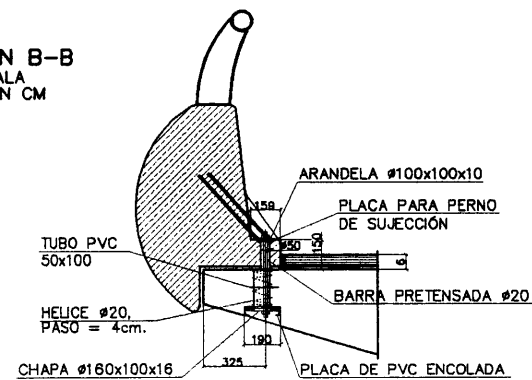


ALZADO
SIN ESCALA
COTAS EN CM

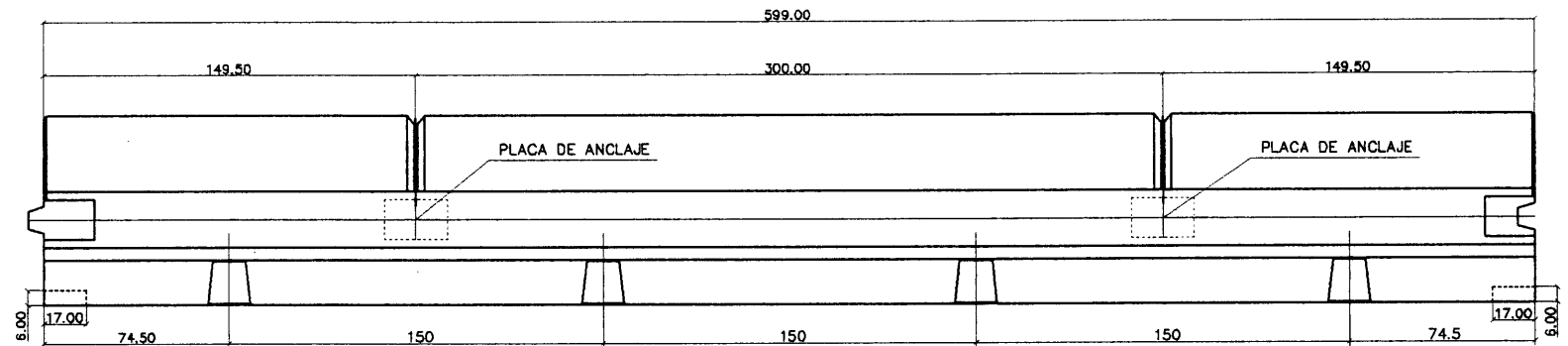


NOTA:
ES IMPORTANTE COLOCAR LA IMPREMEABILIZACIÓN ENTRE EL PAVIMENTO ASFÁTICO Y LA BARRERA PARA EVITAR LA FILTRACIÓN DE AGUA ENTRE BARRERA Y TABLERO.

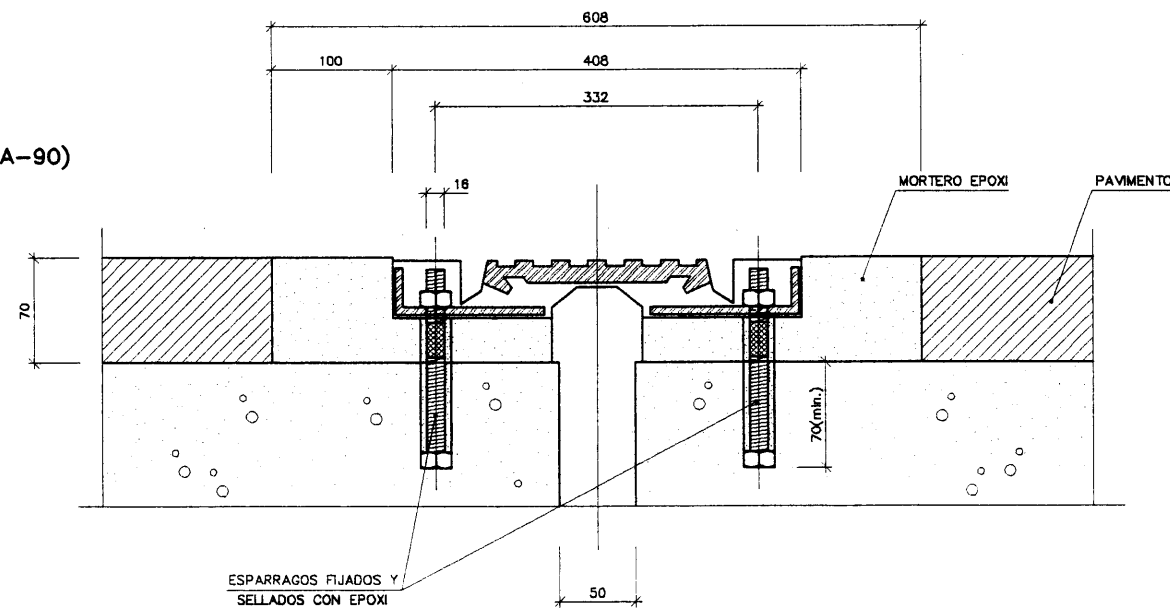
SECCIÓN B-B
SIN ESCALA
COTAS EN CM



PLANTA
SIN ESCALA
COTAS EN CM



JUNTA DE DILATACIÓN (TIPO MA-90)
SIN ESCALA
COTAS EN CM



CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES
NIVELES DE CONTROL Y COEFICIENTES DE SEGURIDAD ADOPTADOS

HORMIGONES			
ELEMENTO ESTRUCTURAL	TIPO	CONTROL	9
ZAPATAS	H-250	NORMAL	1.50
NIVELACIÓN	H-125	NORMAL	1.50
ESTRIBOS	H-250	NORMAL	1.50
LOSA TABLERO	H-350	NORMAL	1.50

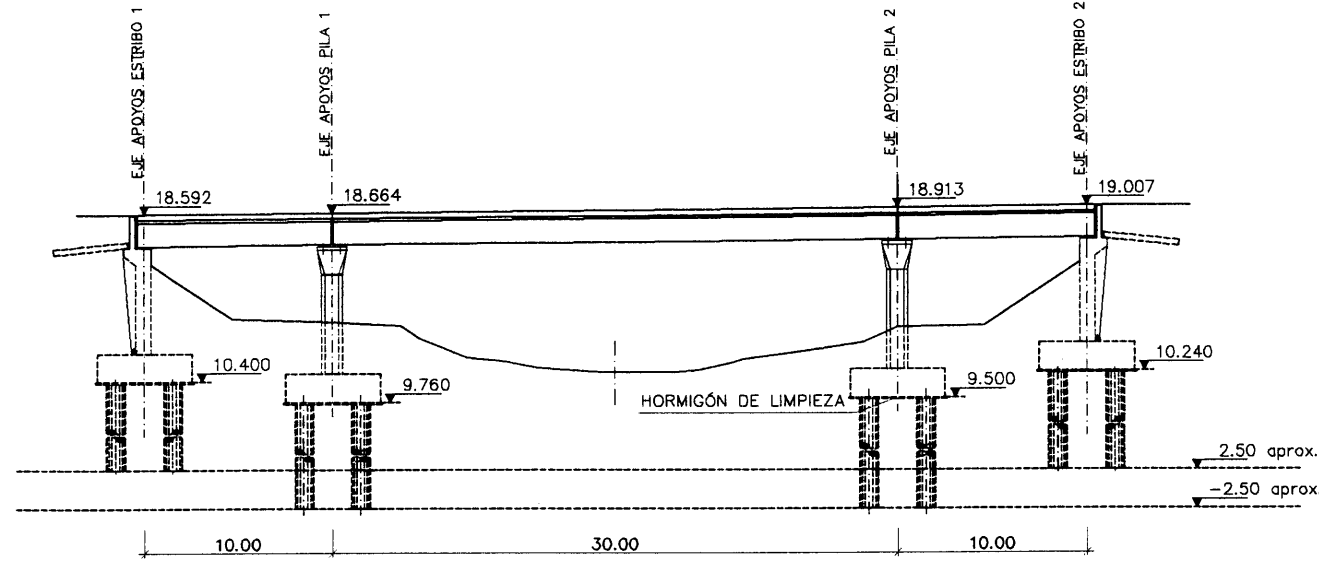
ACEROS			
ACEROS	TIPO	CONTROL	9
ACERO PARA TESAR	170/190	NORMAL	1.15
ACERO PARA ARMAR CORRUGADO	AEH 500S	NORMAL	1.15

EJECUCION DE LA OBRA

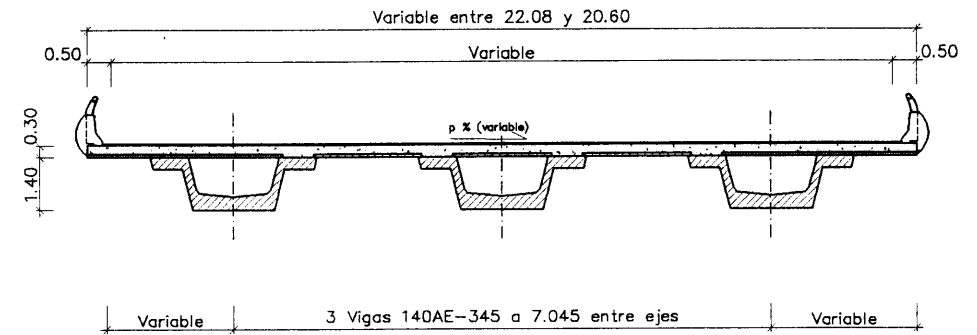
ELEMENTOS IN SITU CONTROL NORMAL Y CONTROL INTENSO EN ELEMENTOS PREFABRICADOS. COEFICIENTES DE MAYORACIÓN DE LAS ACCIONES SEGÚN EH-91 Y EP-93.

2.6. O.F. 12+8

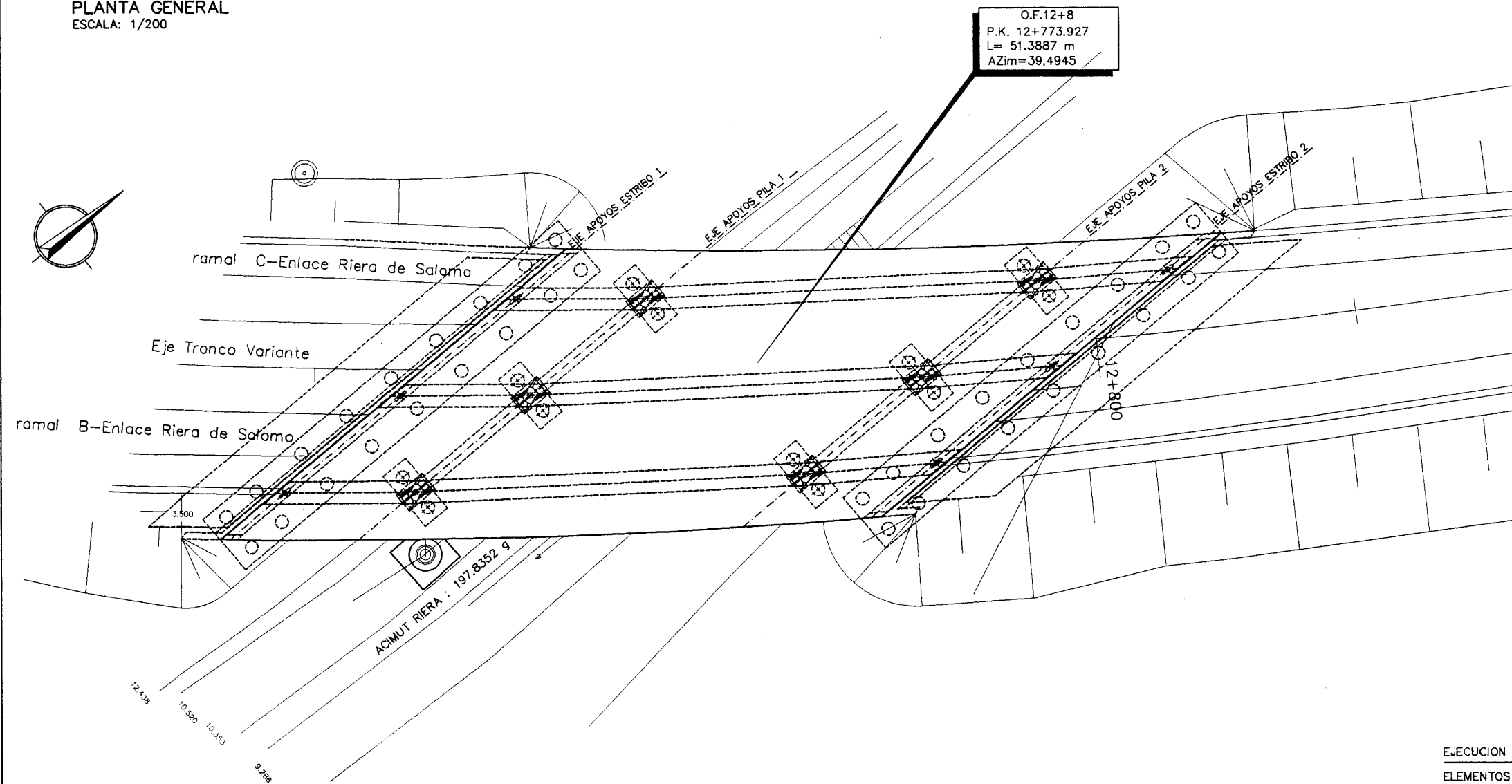
PERFIL LONGITUDINAL SEGÚN EL EJE DEL TABLERO
ESCALA: 1/200



SECCION TRANSVERSAL
ESCALA: 1/100



PLANTA GENERAL
ESCALA: 1/200



CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES
NIVELES DE CONTROL Y COEFICIENTES DE SEGURIDAD ADOPTADOS

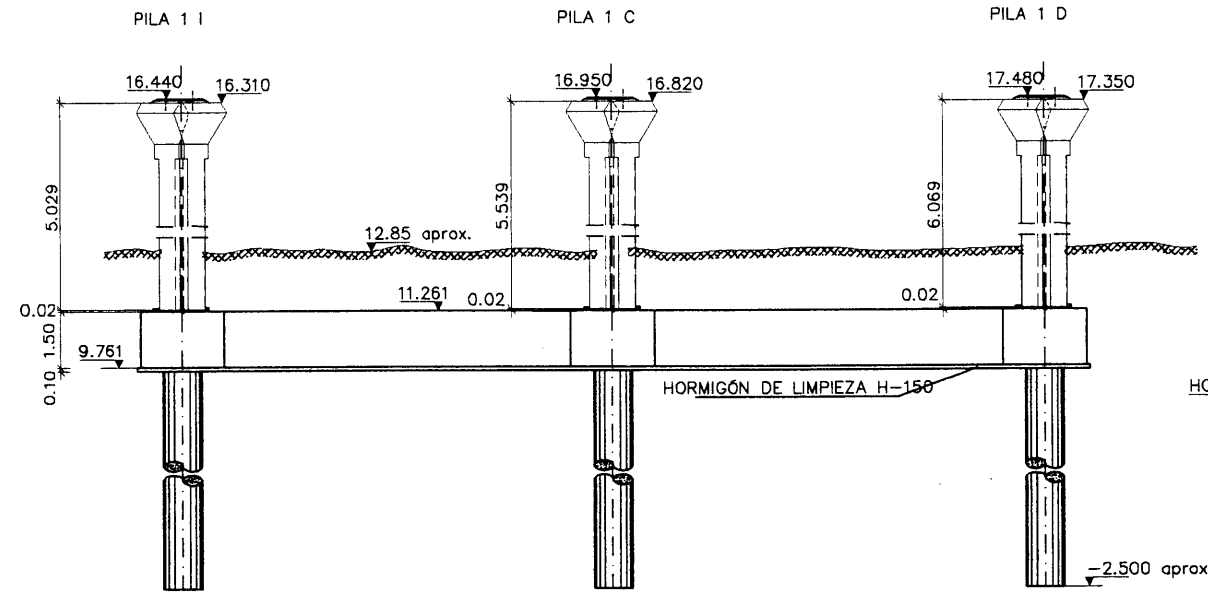
HORMIGONES			
ELEMENTO ESTRUCTURAL	TIPO	CONTROL	9
ENCEPADOS	H-250	NORMAL	1.50
NIVELACION	H-125	NORMAL	1.50
PILAS	H-250	NORMAL	1.50
ESTRIBOS	H-250	NORMAL	1.50
LOSA TABLERO	H-250	NORMAL	1.50
VIGAS PREFABRICADAS	H-500	NORMAL	1.40
PILOTES	H-200	NORMAL	1.50

ACEROS			
ACEROS	TIPO	CONTROL	9
ACERO PARA TESAR	170/190	INTENSO	1.10
ACERO PARA ARMAR CORRUGADO E. IN SITU	AEH 500S	NORMAL	1.15
ACERO PARA ARMAR CORRUGADO E. PREFABRICADOS	AEH 500S	INTENSO	1.10

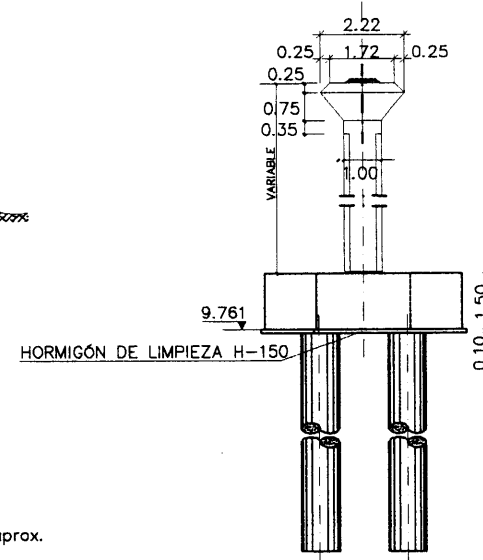
EJECUCION DE LA OBRA

ELEMENTOS IN SITU CONTROL NORMAL Y CONTROL INTENSO EN ELEMENTOS PREFABRICADOS.
COEFICIENTES DE MAYORACION DE LAS ACCIONES SEGUN EH-91 Y EP-93

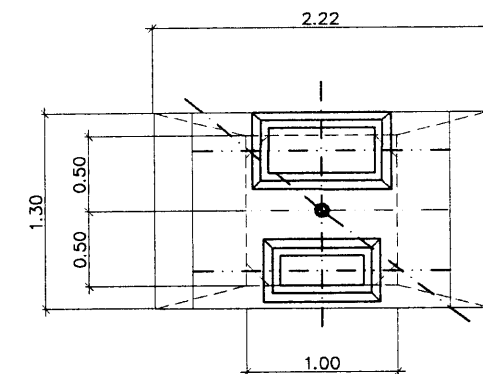
PILA 1
ESCALA: 1/100



VISTA "A"
ESCALA: 1/100

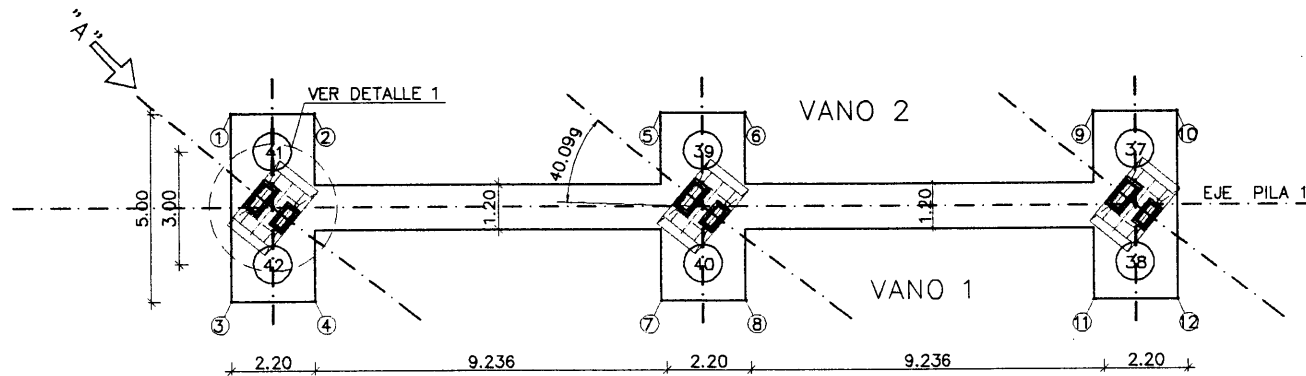
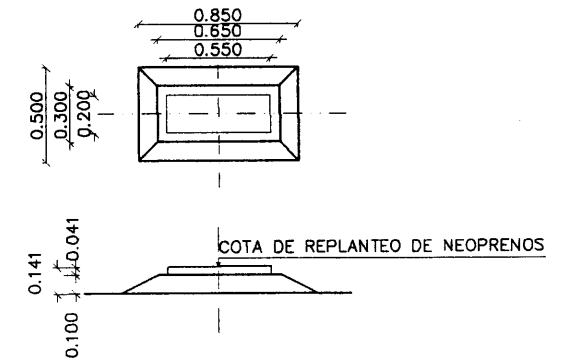


DETALLE 1
ESCALA: 1/25



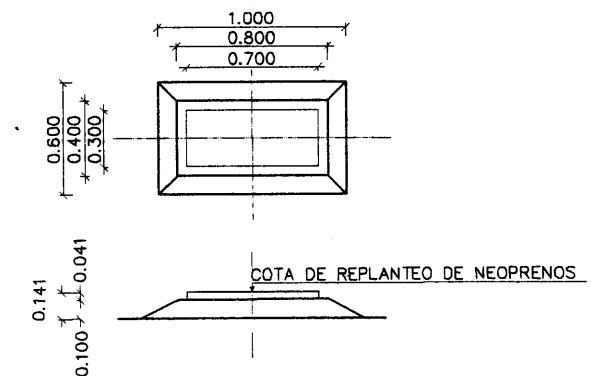
DETALLE APOYOS PILAS
ESCALA: 1/50

APOYO NEOPRENO ZUNCHADO TIPO "A": 200 x550x41
(EN VANOS LATERALES PARA VIGAS "JC")



APOYO	TIPO	X	Y	Z(neop)	Z (pila)
V1d	"A"	362969.224	557038.612	16.440	16.310
V4i	"B"	362969.710	557039.247	16.440	16.310
V2d	"A"	362969.612	557027.183	16.950	16.820
V5i	"B"	362970.099	557027.818	16.950	16.820
V3d	"A"	362970.001	557015.754	17.480	17.350
V6i	"B"	362970.488	557016.389	17.480	17.350

APOYO NEOPRENO ZUNCHADO TIPO "B": 300 x700x41
(EN VANO CENTRAL PARA VIGAS "CC")



CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES
NIVELES DE CONTROL Y COEFICIENTES DE SEGURIDAD ADOPTADOS

ELEMENTO ESTRUCTURAL	TIPO	CONTROL	g
ENCEPADOS	H-250	NORMAL	1.50
NIVELACION	H-125	NORMAL	1.50
PILAS	H-250	NORMAL	1.50
ESTRIBOS	H-250	NORMAL	1.50
LOSA TABLERO	H-250	NORMAL	1.50
VIGAS PREFABRICADAS	H-500	NORMAL	1.40
PILOTES	H-200	NORMAL	1.50

ACEROS	TIPO	CONTROL	g
ACERO PARA TESAR	170/190	INTENSO	1.10
ACERO PARA ARMAR CORRUGADO E. IN SITU	AEH 500S	NORMAL	1.15
ACERO PARA ARMAR CORRUGADO E. PREFABRICADOS	AEH 500S	INTENSO	1.10

PUNTO	X	Y
1	362971.9348	557040.1086
2	362972.0097	557037.9099
3	362966.9377	557039.9382
4	362967.0126	557037.7395
5	362972.3245	557028.6796
6	362972.3995	557026.4809
7	362967.3274	557028.5092
8	362967.4024	557026.3105
9	362972.7142	557017.2508
10	362972.7892	557015.0520
11	362967.7171	557017.0804
12	362967.7921	557014.8816

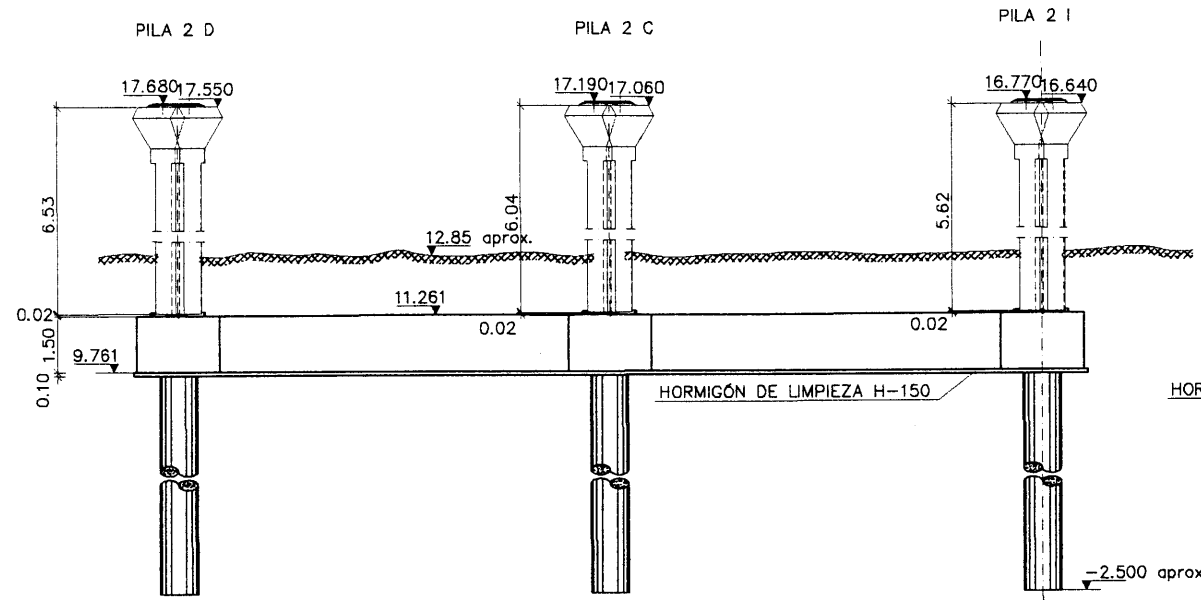
EJECUCION DE LA OBRA

ELEMENTOS IN SITU CONTROL NORMAL Y CONTROL INTENSO EN ELEMENTOS PREFABRICADOS.
COEFICIENTES DE MAYORACION DE LAS ACCIONES SEGUN EH-91 Y EP-93

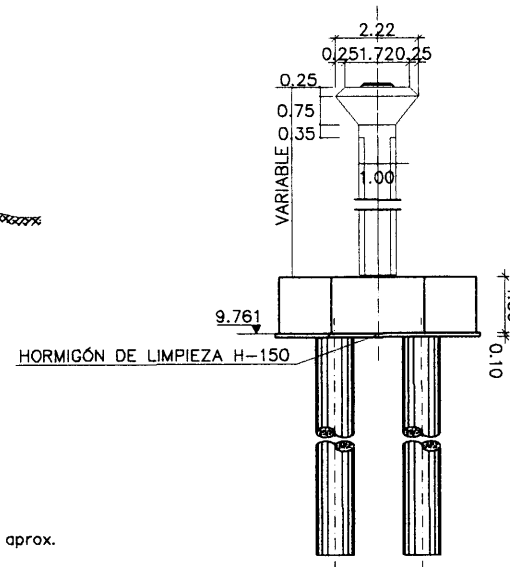
NOTA: LOS PILOTES SE EMPOTRARÁN COMO MINIMO 7m. EN EL NIVEL III DE GRAVAS DENSAS

NOTA IMPORTANTE: LOS NEOPRENOS TIPO A QUEDARAN PEGADOS A VIGA Y MESETA CON RESINA

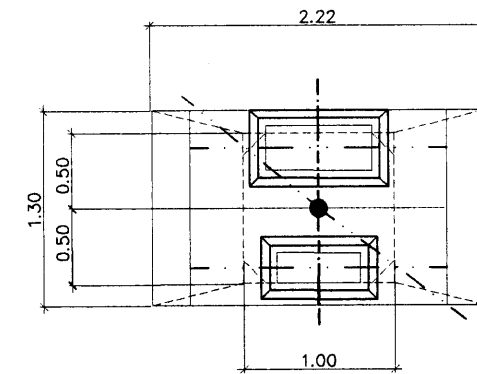
PILA 2
ESCALA: 1/100



VISTA "A"
ESCALA: 1/100

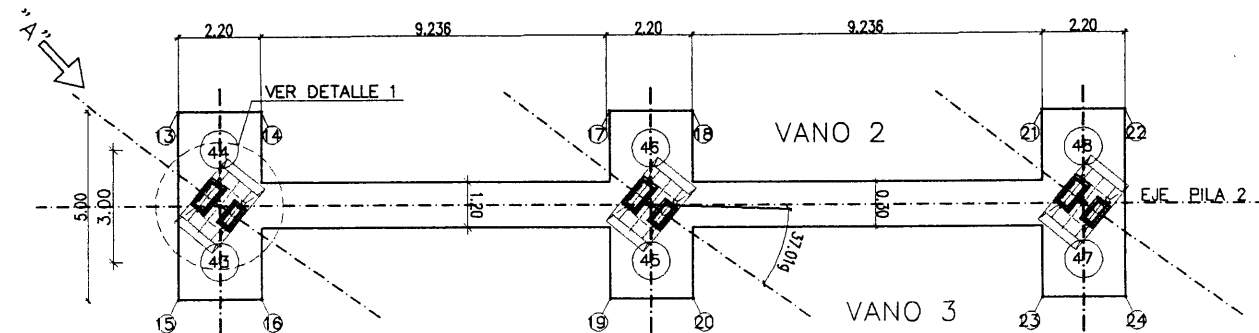


DETALLE 1
ESCALA: 1/25

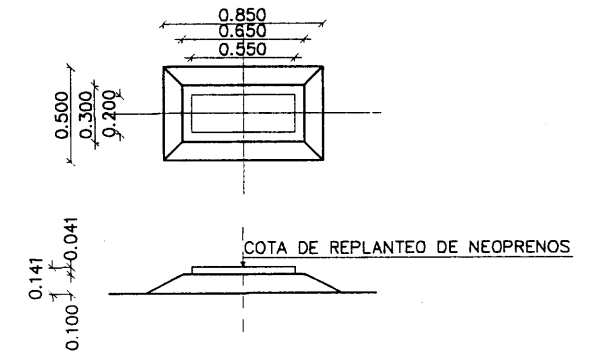


DETALLE APOYOS PILAS
ESCALA: 1/50

APOYO NEOPRENO ZUNCHADO TIPO "A": 200 x550x41
(EN VANOS LATERALES PARA VIGAS "JC")

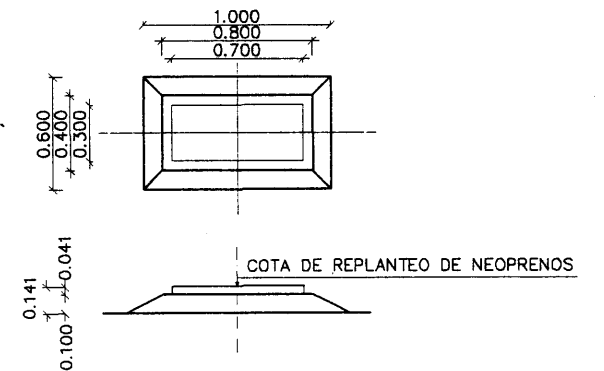


CUADRO NEOPRENOS PILA 2						
	APOYO	TIPO	X	Y	Z(neop)	Z(pila)
PILA 2 I	V7i	"A"	362987.169	557063.238	16.770	16.640
	V4d	"B"	362986.713	557062.581	16.770	16.640
PILA 2 C	V8i	"A"	362987.558	557051.809	17.190	17.060
	V5d	"B"	362987.102	557051.152	17.190	17.060
PILA 2 D	V9i	"A"	362987.947	557040.380	17.680	17.550
	V6d	"B"	362987.491	557039.723	17.680	17.550



CUADRO ZAPATAS PILA 2		
PUNTO	X	Y
13	362985.2647	557038.8623
14	362985.1899	557041.0611
15	362990.2819	557039.0323
18	362990.1871	557041.2311
17	362984.8758	557050.2911
18	362984.8010	557052.4898
19	362989.8729	557050.4811
20	362989.7981	557052.6598
21	362984.4870	557061.7200
22	362984.4122	557063.9188
23	362989.4842	557061.8990
24	362989.4094	557064.0888

APOYO NEOPRENO ZUNCHADO TIPO "B": 300 x700x41
(EN VANO CENTRAL PARA VIGAS "CC")



**CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES
NIVELES DE CONTROL Y COEFICIENTES DE SEGURIDAD ADOPTADOS**

HORMIGONES			
ELEMENTO ESTRUCTURAL	TIPO	CONTROL	g
ENCEPADOS	H-250	NORMAL	1.50
NIVELACION	H-125	NORMAL	1.50
PILAS	H-250	NORMAL	1.50
ESTRIBOS	H-250	NORMAL	1.50
LOSA TABLERO	H-250	NORMAL	1.50
VIGAS PREFABRICADAS	H-500	NORMAL	1.40
PILOTES	H-200	NORMAL	1.50

ACEROS			
ACEROS	TIPO	CONTROL	g
ACERO PARA TESAR	170/190	INTENSO	1.10
ACERO PARA ARMAR CORRUGADO E. IN SITU	AEH 500S	NORMAL	1.15
ACERO PARA ARMAR CORRUGADO E. PREFABRICADOS	AEH 500S	INTENSO	1.10

EJECUCION DE LA OBRA

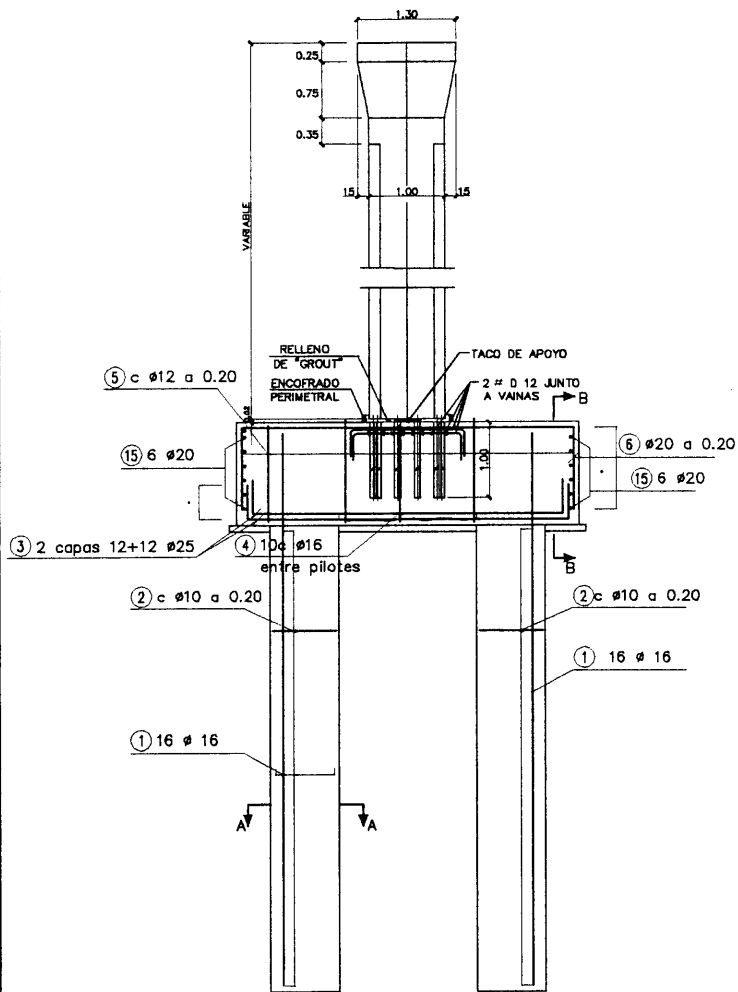
ELEMENTOS IN SITU CONTROL NORMAL Y CONTROL INTENSO EN ELEMENTOS PREFABRICADOS.
COEFICIENTES DE MAYORACION DE LAS ACCIONES SEGUN EH-91 Y EP-93

NOTA: LOS PILOTES SE EMPOTRARÁN COMO MÍNIMO 7m. EN EL NIVEL III DE GRAVAS DENSAS

NOTA IMPORTANTE: LOS NEOPRENOS TIPO A QUEDARAN PEGADOS A VIGA Y MESETA CON RESINA

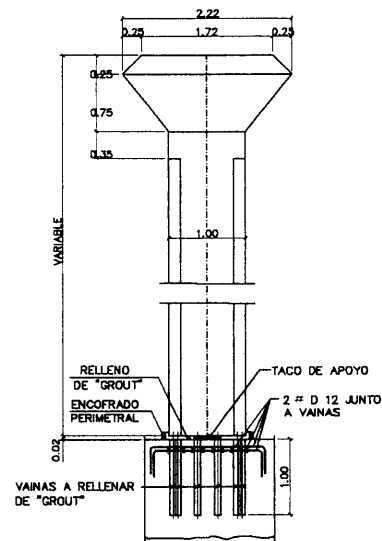
SECCION LONGITUDINAL

ESCALA 1/50



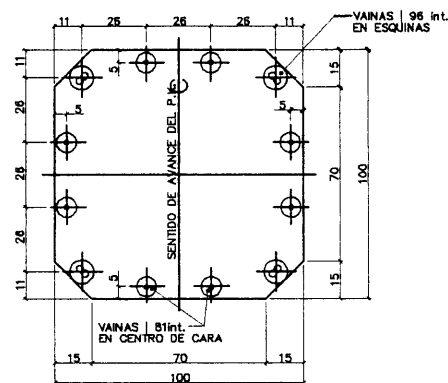
SECCION TRANSVERSAL

ESCALA 1/50



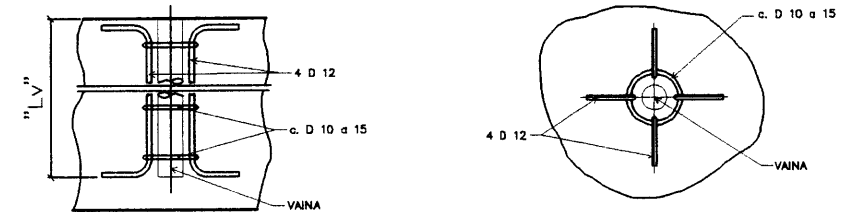
PLANTA DE POSICION DE VAINAS EN CIMENTACION PARA PILAS

ESCALA 1/10 (COTAS EN cm.)



DETALLE DE ARMADURA DE REFUERZO EN ZONA DE VAINAS

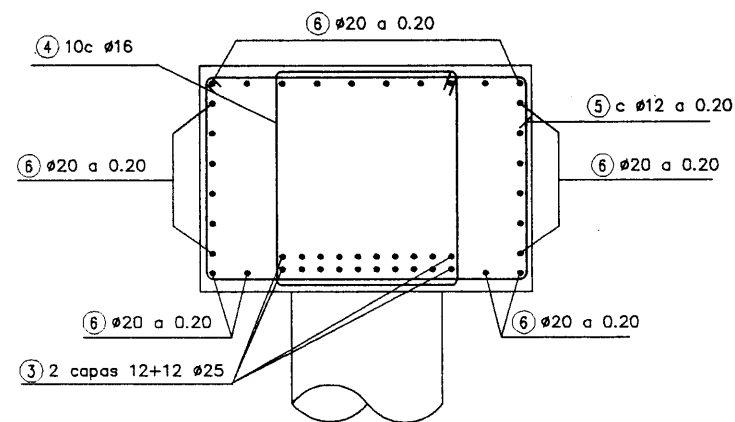
(COTAS EN cm.)



NOTA - EL RELLENO DE VAINAS SE HARA CON UN MORTERO TIPO "GROUT" O SIMILAR, LIGERAMENTE EXPANSIVO, QUE NO PRESENTE FENOMENOS DE ENVEJECIMIENTO Y CON LA GRANULOMETRIA ADECUADA.
- LAS VAINAS SERAN METALICAS Y CORRUGADAS TIPO CTT O SIMILAR.

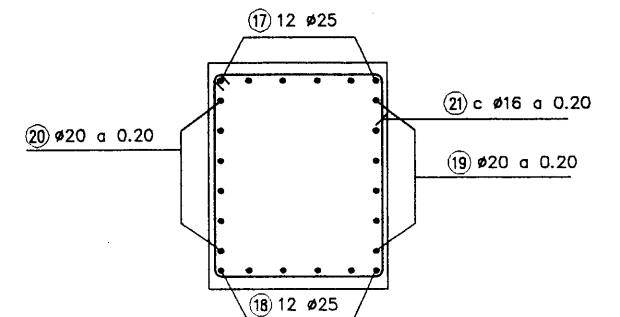
SECCION B-B

Escala: 1/25



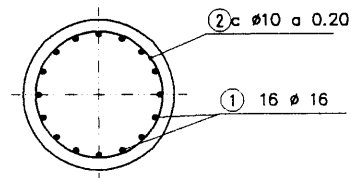
SECCION E-E

Escala: 1/25



SECCION A-A

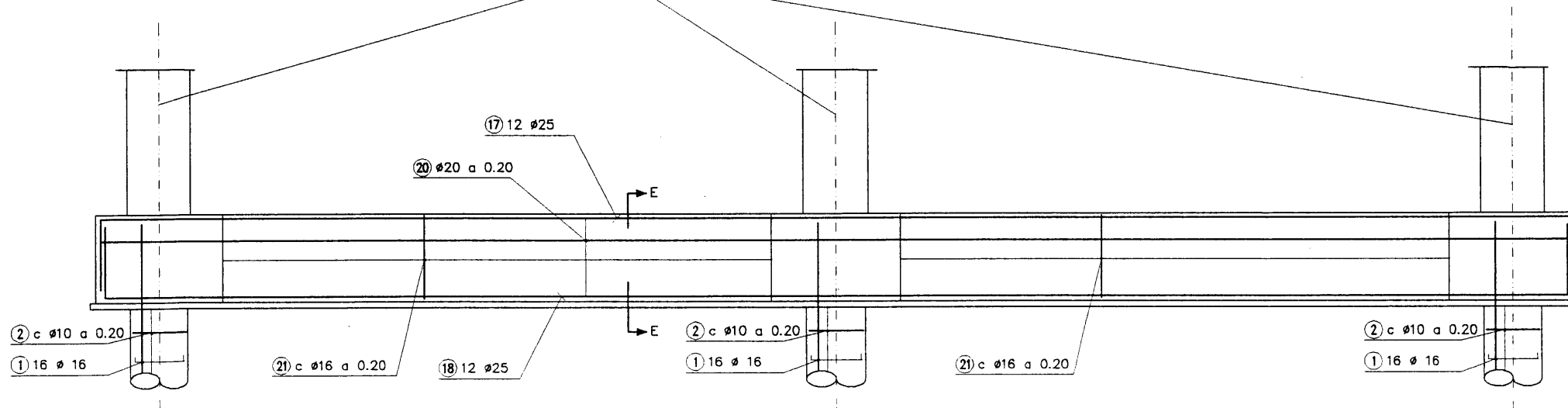
ESCALA: 1/25



RIOSTRA

ESCALA: 1/50

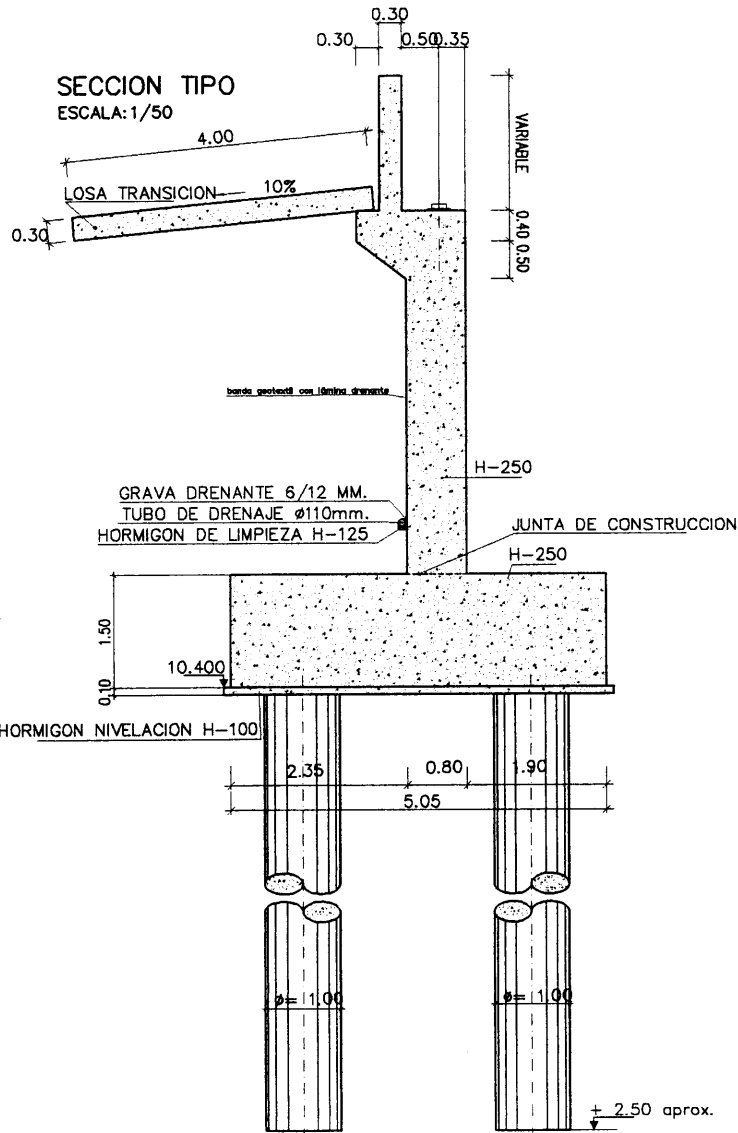
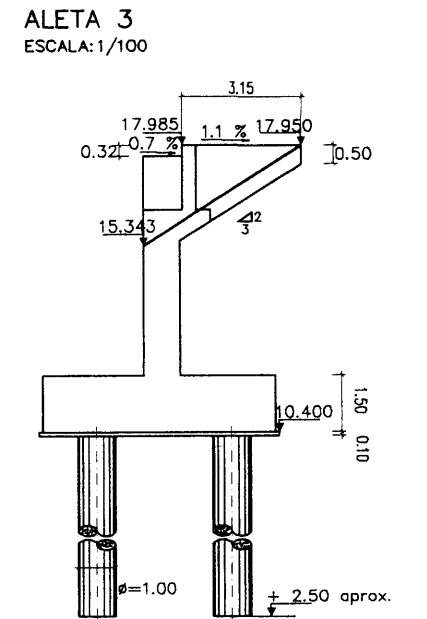
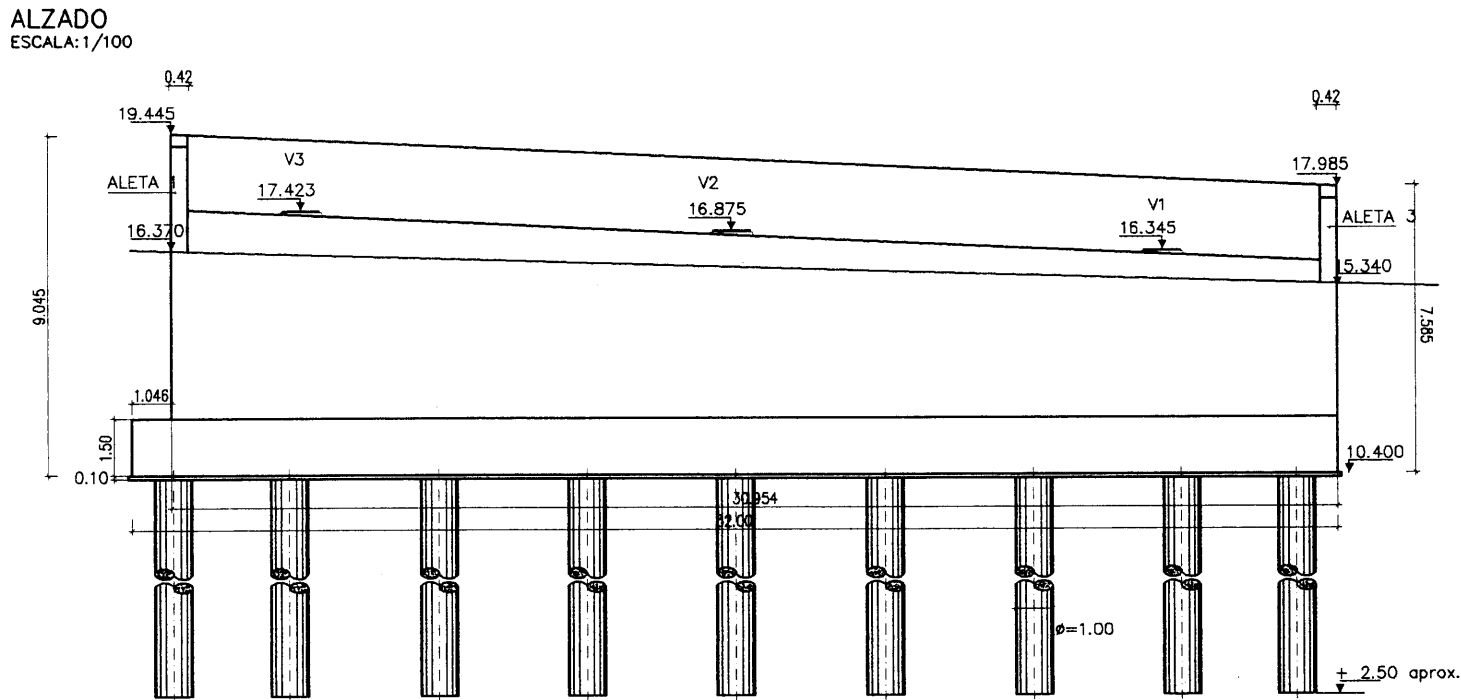
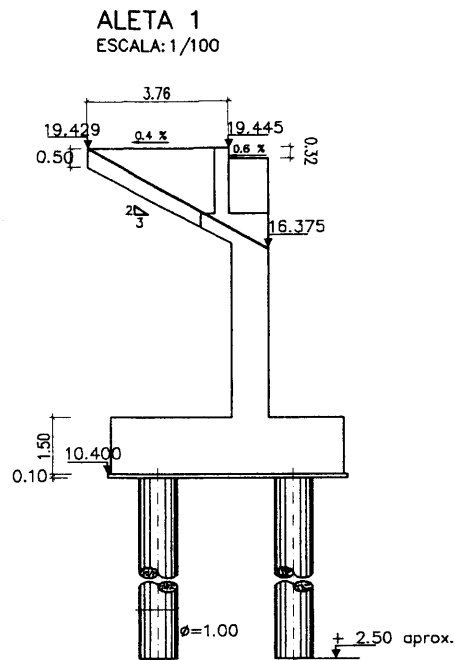
PILAS PREFABRICADAS



CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES

HORMIGON $f_{ck} = 250 \text{ kg/cm}^2$
ACERO $f_{yk} = 5100 \text{ kg/cm}^2$

NOTA: PARA ANCLAJES Y SOLAPES SE SEGUIRAN LAS PRESCRIPCIONES DE LOS ARTICULOS 40 Y 41 DE LA EH-91.
NOTA: LOS RECUBRIMIENTOS DE LAS ARMADURAS SERAN DE 4 CM. PARA LOS ELEMENTOS EN CONTACTO CON LAS TIERRAS Y DE 3 CM. EN EL RESTO. EL RECUBRIMIENTO DE PILOTES SERA DE 8 CM.



PLANTA ESTRIBO 1
ESCALA: 1/100

CUADRO NEOPRENOS ESTRIBO 1

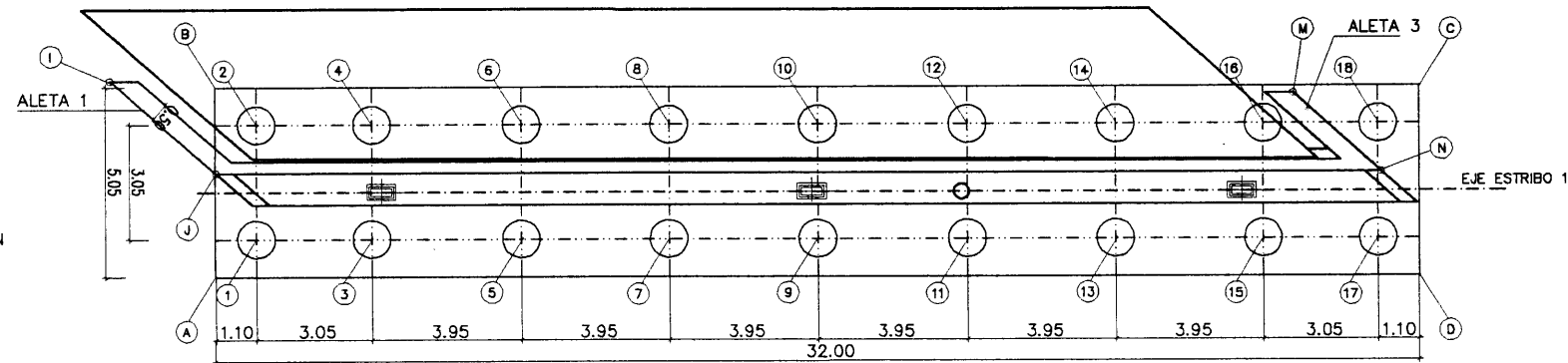
APOYO	X	Y	Z
E1V1	362963.330	557031.289	16.345
E1V2	362963.719	557019.860	16.875
E1V3	362964.108	557008.431	17.423

CUADRO ALETAS ESTRIBO 1

PUNTO	X	Y	Z
I	362961.3806	557001.1234	19.429
J	362963.7570	557004.0369	19.445
M	362960.6793	557032.5652	17.950
N	362962.7048	557034.9778	17.985

CUADRO ZAPATA ESTRIBO 1

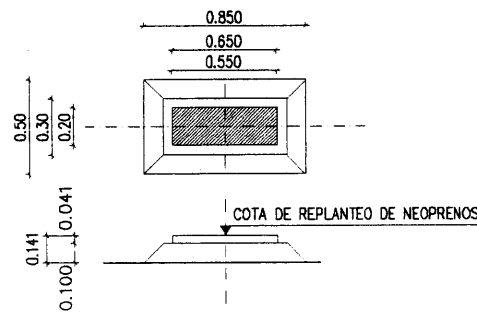
PUNTO	X	Y
A	362966.5064	557004.1120
B	362961.4593	557003.9403
C	362960.3712	557035.9218
D	362965.4183	557036.0935



CUADRO PILOTES ESTRIBO 1

PUNTO	X	Y
1	362965.4695	557005.1773
2	362962.4213	557005.0736
3	362965.3658	557008.2256
4	362962.3176	557008.1219
5	362965.2315	557012.1733
6	362962.1833	557012.0696
7	362965.0972	557016.1210
8	362962.0490	557016.0173
9	362964.9629	557020.0687
10	362961.9147	557019.9650
11	362964.8286	557024.0164
12	362961.7804	557023.9127
13	362964.6943	557027.9642
14	362961.6461	557027.8605
15	362964.5600	557031.9119
16	362961.5118	557031.8082
17	362964.4563	557034.9601
18	362961.4081	557034.8564

DETALLE APOYOS ESTRIBOS
ESCALA: 1/20



CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES
NIVELES DE CONTROL Y COEFICIENTES DE SEGURIDAD ADOPTADOS

HORMIGONES

ELEMENTO ESTRUCTURAL	TIPO	CONTROL	g
ENCEPADOS	H-250	NORMAL	1.50
NIVELACION	H-125	NORMAL	1.50
PILAS	H-250	NORMAL	1.50
ESTRIBOS	H-250	NORMAL	1.50
LOSA TABLERO	H-250	NORMAL	1.50
VIGAS PREFABRICADAS	H-500	NORMAL	1.40
PILOTES	H-200	NORMAL	1.50

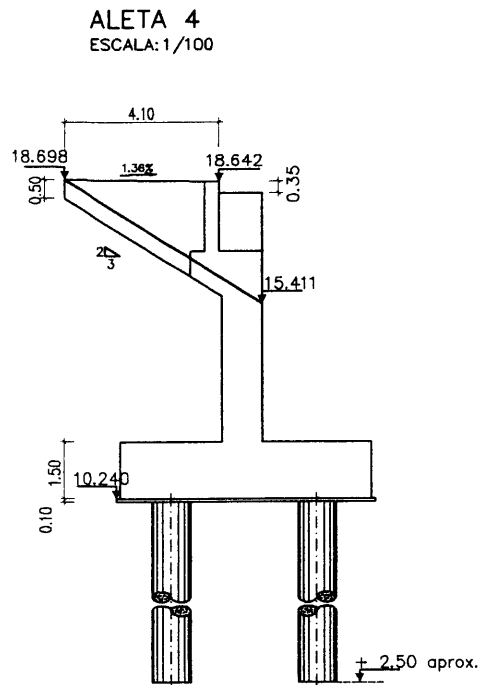
ACEROS

ACEROS	TIPO	CONTROL	g
ACERO PARA TESAR	170/190	INTENSO	1.10
ACERO PARA ARMAR CORRUGADO E. IN SITU	AEH 500S	NORMAL	1.15
ACERO PARA ARMAR CORRUGADO E. PREFABRICADOS	AEH 500S	INTENSO	1.10

EJECUCION DE LA OBRA

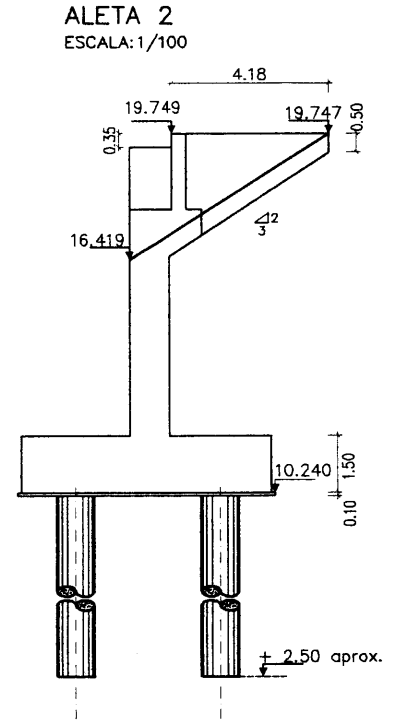
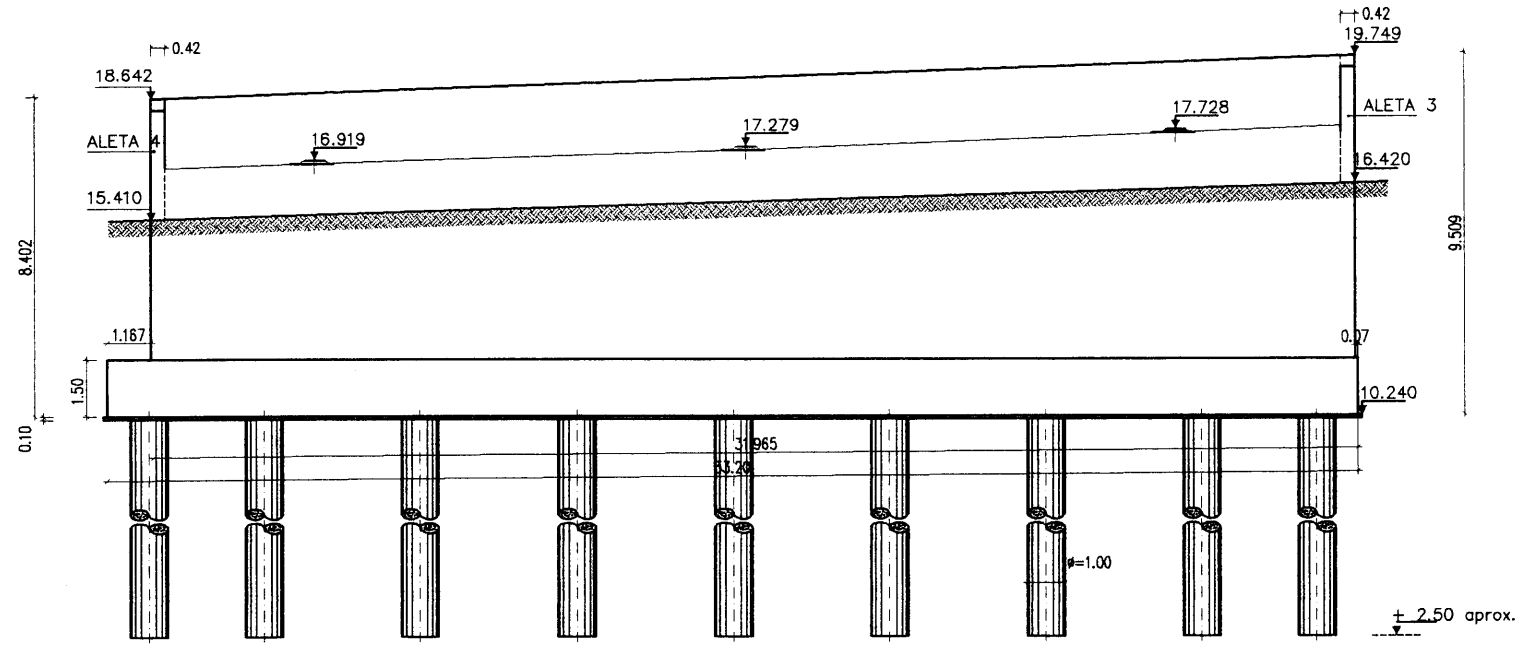
ELEMENTOS IN SITU CONTROL NORMAL Y CONTROL INTENSO EN ELEMENTOS PREFABRICADOS.
COEFICIENTES DE MAYORACION DE LAS ACCIONES SEGUN EH-91 Y EP-93

NOTA: LOS PILARES SE EMPOTRARAN COMO MÍNIMO 2m. EN EL NIVEL III DE GRAYAS DENSAS



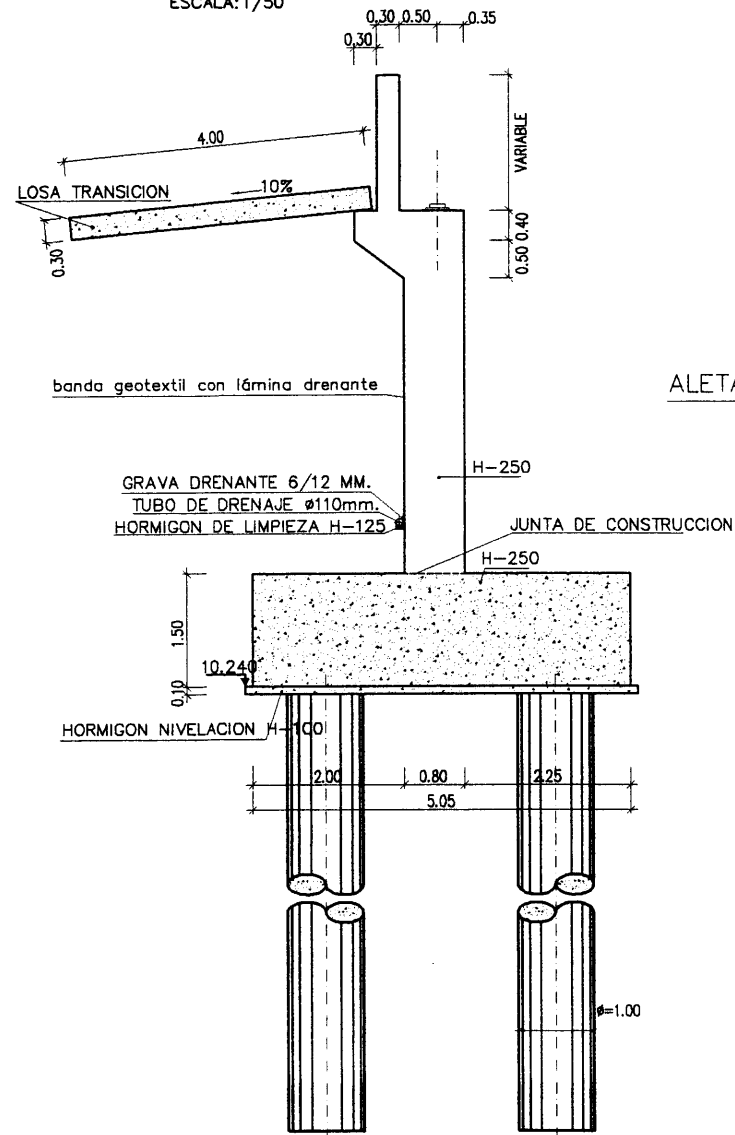
ALZADO ESTRIBO 2

ESCALA: 1/100



SECCION TIPO

ESCALA: 1/50

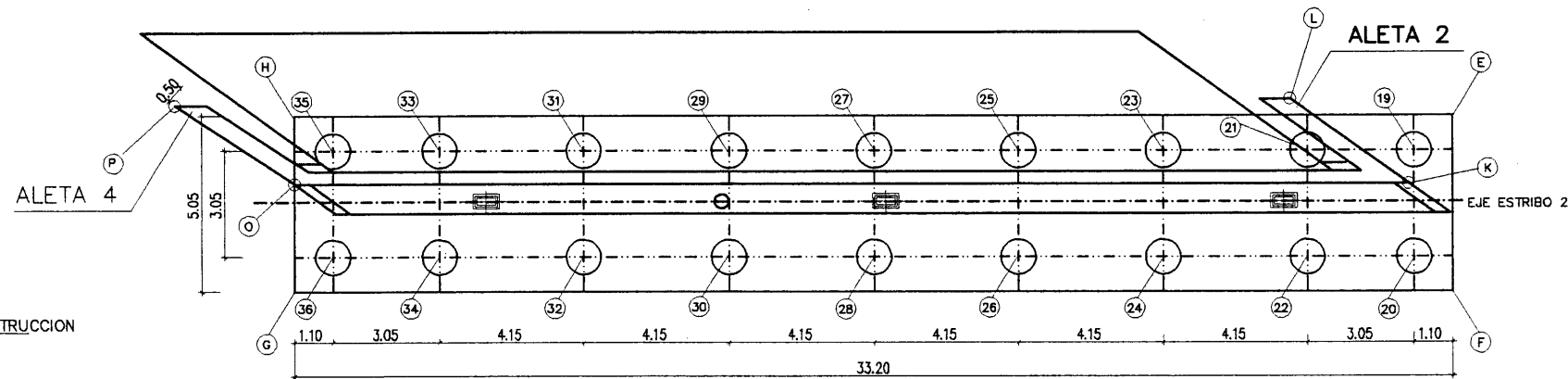


APOYO	X	Y	Z
E2V7	362992.465	557071.278	16.919
E2VB	362992.854	557059.849	17.279
EV9	362993.243	557048.421	17.728

PUNTO	X	Y	Z
K	362993.8640	557044.873	19.749
L	362996.1760	557048.356	19.747
O	362992.778	557076.780	18.642
P	362994.929	557080.271	18.698

PLANTA ESTRIBO 2

ESCALA: 1/100

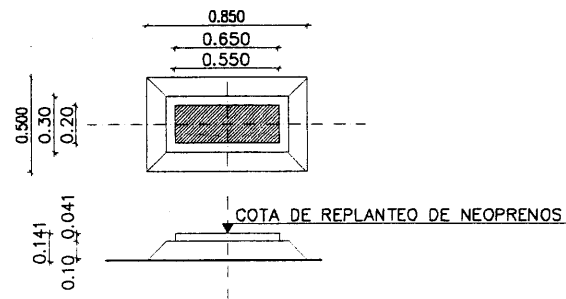


PUNTO	X	Y
19	362994.8188	557044.7449
20	362991.7706	557044.6412
21	362994.7151	557047.7932
22	362991.6669	557047.6895
23	362994.5740	557051.9408
24	362991.5257	557051.8371
25	362994.4329	557056.0884
26	362991.3846	557055.9847
27	362994.2918	557060.2360
28	362991.2435	557060.1323
29	362994.1507	557064.3836
30	362991.1024	557064.2799
31	362994.0096	557068.5312
32	362990.9613	557068.4275
33	362993.8685	557072.6788
34	362990.8202	557072.6788
35	362993.7648	557075.7270
36	362990.7165	557075.6233

DETALLE APOYOS ESTRIBOS

ESCALA: 1/20

NEOPRENO ZUNCHADO 200X550X41 PEGADO CON RESINA A VIGA Y MESETA



CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES NIVELES DE CONTROL Y COEFICIENTES DE SEGURIDAD ADOPTADOS

HORMIGONES			
ELEMENTO ESTRUCTURAL	TIPO	CONTROL	g
ENCEPADOS	H-250	NORMAL	1.50
NIVELACION	H-125	NORMAL	1.50
PILAS	H-250	NORMAL	1.50
ESTRIBOS	H-250	NORMAL	1.50
LOSA TABLERO	H-250	NORMAL	1.50
VIGAS PREFABRICADAS	H-500	NORMAL	1.40
PILOTES	H-200	NORMAL	1.50

ACEROS			
ACEROS	TIPO	CONTROL	g
ACERO PARA TESAR	170/190	INTENSO	1.10
ACERO PARA ARMAR CORRUGADO E. IN SITU	AEH 500S	NORMAL	1.15
ACERO PARA ARMAR CORRUGADO E. PREFABRICADOS	AEH 500S	INTENSO	1.10

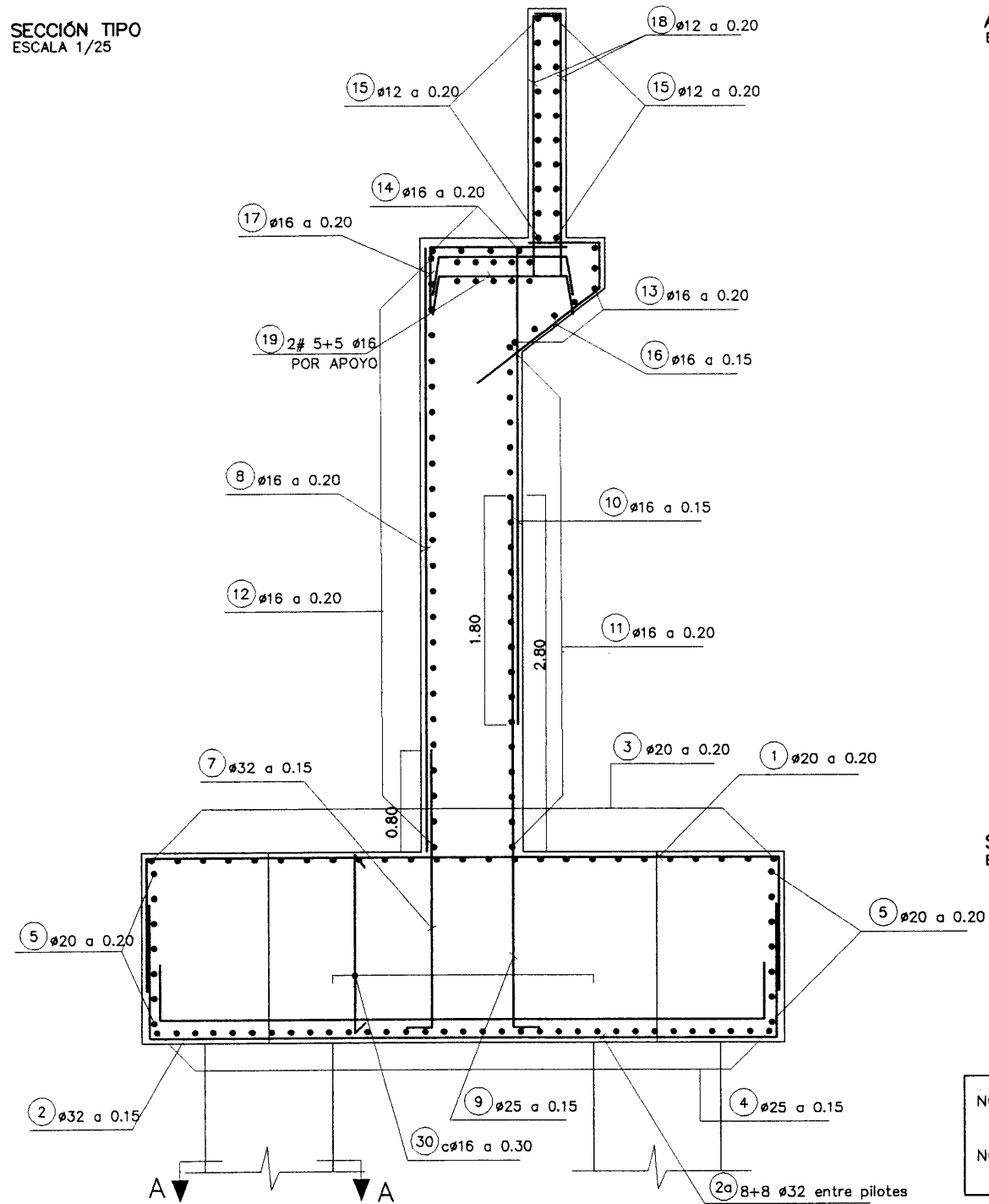
PUNTO	X	Y
E	362995.8556	557043.6796
F	362990.8085	557043.5079
G	362989.6797	557076.8887
H	362994.7268	557076.8604

EJECUCION DE LA OBRA

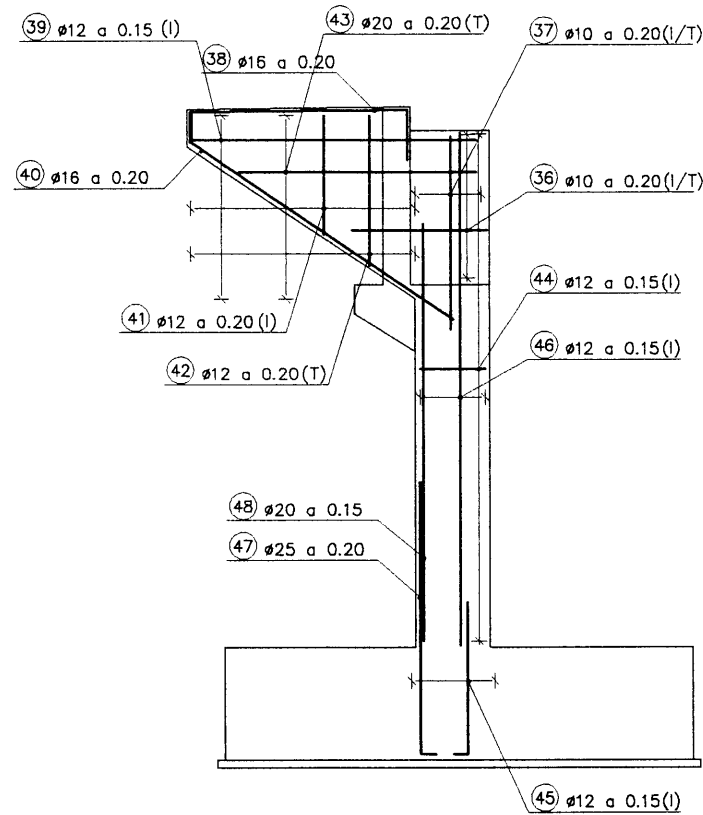
ELEMENTOS IN SITU CONTROL NORMAL Y CONTROL INTENSO EN ELEMENTOS PREFABRICADOS. COEFICIENTES DE MAYORACION DE LAS ACCIONES SEGUN EH-91 Y EP-93

NOTA: LOS PILARES SE EMPOTRARÁN COMO MÍNIMO 2m. EN EL NIVEL III DE GRAVAS DENSAS

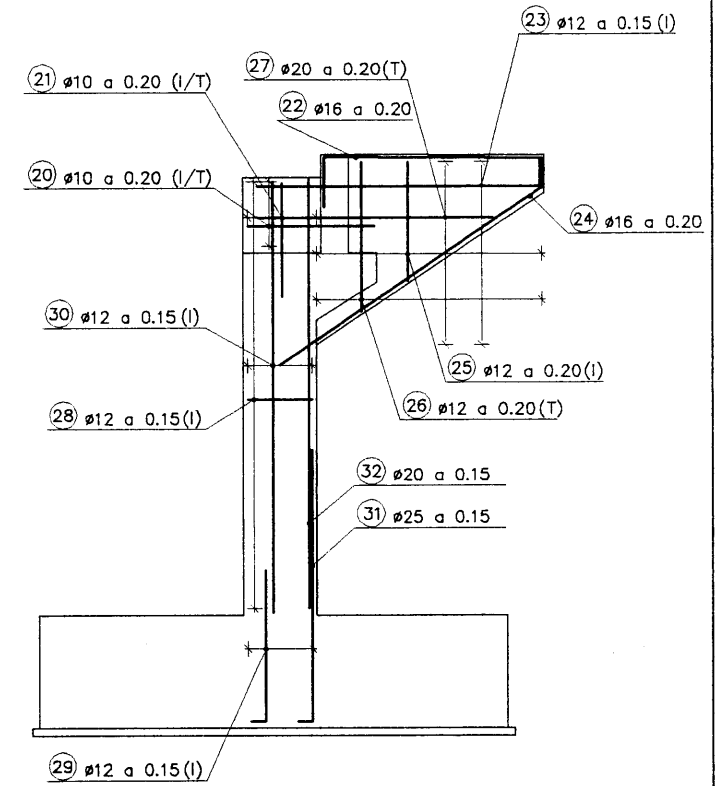
SECCIÓN TIPO
ESCALA 1/25



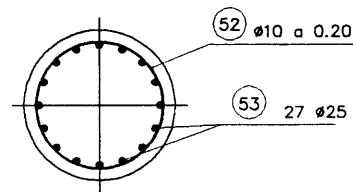
ALZADO ALETA 2
ESCALA 1/50



ALZADO ALETA 1
ESCALA 1/50



SECCIÓN A-A ARMADO PILOTES
ESCALA: 1/25



NOTA: PARA ANCLAJES Y SOLAPES SE SEGUIRÁN LAS PRESCRIPCIONES DE LOS ARTÍCULOS 40 Y 41 DE LA EH-91.
NOTA: LOS RECUBRIMIENTOS DE LAS ARMADURAS SERÁN DE 4 cm. EN ESTRIBOS Y ALETAS Y DE 3 cm. EN TABLERO.

CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES
NIVELES DE CONTROL Y COEFICIENTES DE SEGURIDAD ADOPTADOS

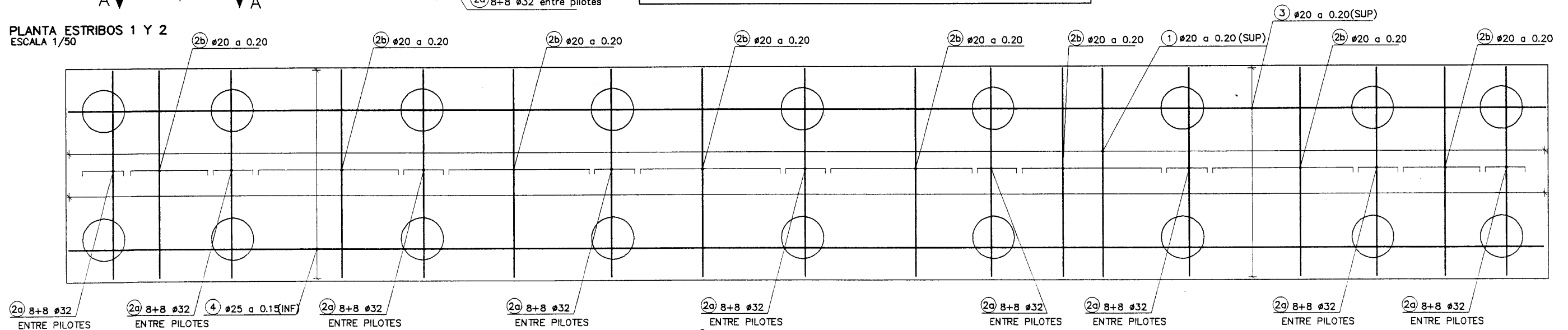
HORMIGONES			
ELEMENTO ESTRUCTURAL	TIPO	CONTROL	g
ENCEPADOS	H-250	NORMAL	1.50
NIVELACION	H-125	NORMAL	1.50
PILAS	H-250	NORMAL	1.50
ESTRIBOS	H-250	NORMAL	1.50
LOSA TABLERO	H-250	NORMAL	1.50
VIGAS PREFABRICADAS	H-500	NORMAL	1.40
PILOTES	H-200	NORMAL	1.50

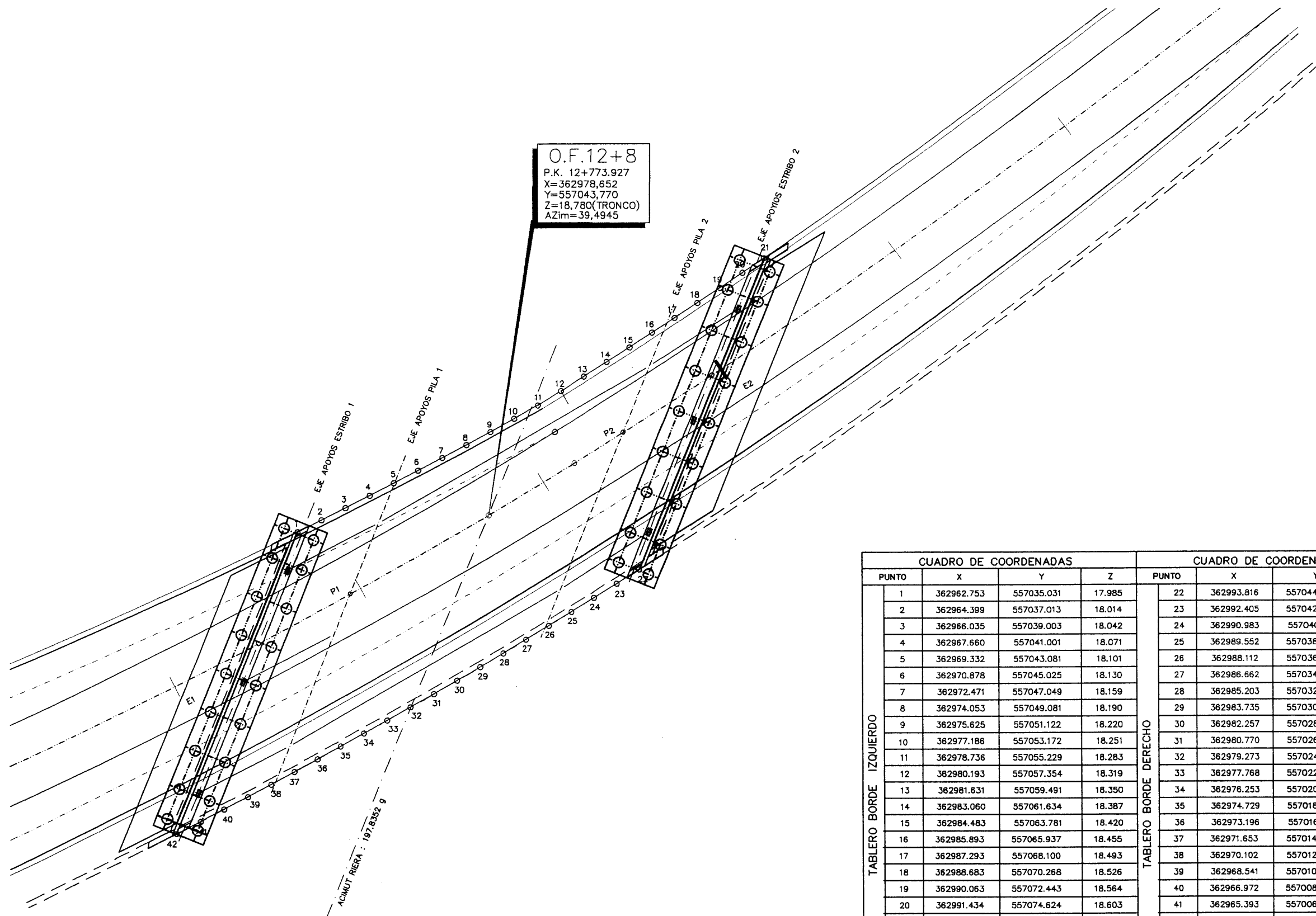
ACEROS			
ACEROS	TIPO	CONTROL	g
ACERO PARA TESAR	170/190	INTENSO	1.10
ACERO PARA ARMAR CORRUGADO E. IN SITU	AEH 500S	NORMAL	1.15
ACERO PARA ARMAR CORRUGADO E. PREFABRICADOS	AEH 500S	INTENSO	1.10

EJECUCION DE LA OBRA

ELEMENTOS IN SITU CONTROL NORMAL Y CONTROL INTENSO EN ELEMENTOS PREFABRICADOS.
COEFICIENTES DE MAYORACION DE LAS ACCIONES SEGUN EH-91 Y EP-93

PLANTA ESTRIBOS 1 Y 2
ESCALA 1/50



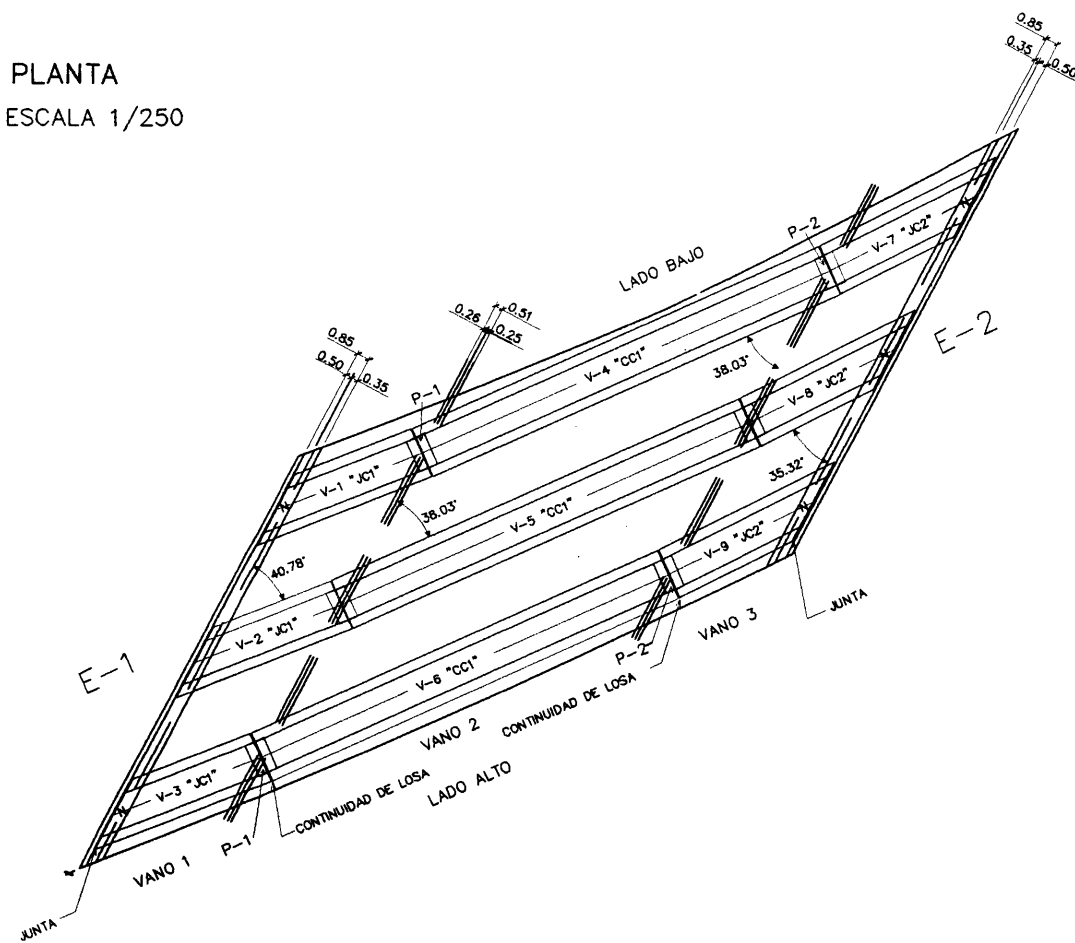


O.F.12+8
 P.K. 12+773.927
 X=362978,652
 Y=557043,770
 Z=18,780(TRONCO)
 AZim=39,4945

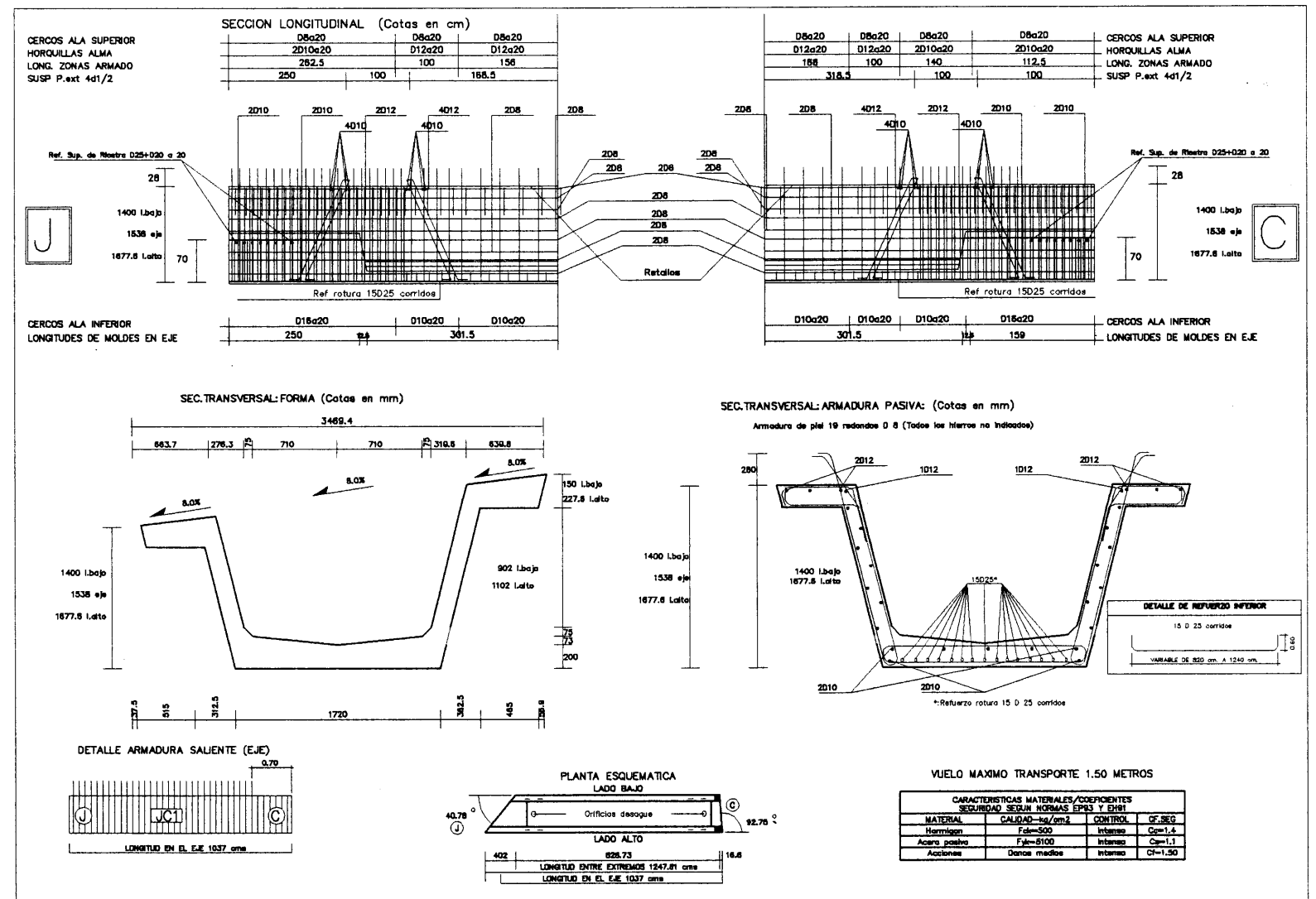
CUADRO DE COORDENADAS				CUADRO DE COORDENADAS				
PUNTO	X	Y	Z	PUNTO	X	Y	Z	
TABLERO BORDE IZQUIERDO	1	362962.753	557035.031	17.985	22	362993.816	557044.802	19.749
	2	362964.399	557037.013	18.014	23	362992.405	557042.703	19.730
	3	362966.035	557039.003	18.042	24	362990.983	557040.611	19.711
	4	362967.660	557041.001	18.071	25	362989.552	557038.525	19.693
	5	362969.332	557043.081	18.101	26	362988.112	557036.446	19.674
	6	362970.878	557045.025	18.130	27	362986.662	557034.373	19.657
	7	362972.471	557047.049	18.159	28	362985.203	557032.306	19.640
	8	362974.053	557049.081	18.190	29	362983.735	557030.247	19.624
	9	362975.625	557051.122	18.220	30	362982.257	557028.194	19.608
	10	362977.186	557053.172	18.251	31	362980.770	557026.148	19.592
	11	362978.736	557055.229	18.283	32	362979.273	557024.108	19.576
	12	362980.193	557057.354	18.319	33	362977.768	557022.076	19.561
	13	362981.631	557059.491	18.350	34	362976.253	557020.050	19.546
	14	362983.060	557061.634	18.387	35	362974.729	557018.035	19.533
	15	362984.483	557063.781	18.420	36	362973.196	557016.019	19.518
	16	362985.893	557065.937	18.455	37	362971.653	557014.014	19.506
	17	362987.293	557068.100	18.493	38	362970.102	557012.017	19.492
	18	362988.683	557070.268	18.526	39	362968.541	557010.026	19.480
	19	362990.063	557072.443	18.564	40	362966.972	557008.042	19.469
	20	362991.434	557074.624	18.603	41	362965.393	557006.066	19.457
	21	362992.731	557076.704	18.641	42	362963.805	557004.096	19.446
EJE TRONCO	E-1	362983.586	557023.763	18.532				
	P-1	362969.721	557031.659	18.604				
	P-2	2987.180	557056.092	18.852				
	E-2	362992.696	557064.486	18.947				

ACMUT RIERA : 197,8392 g

PLANTA
ESCALA 1/250



VIGA 140AE-345P8% VIGA JC1
O.F. 12+800 (VANO 1)



APOYOS NEOPRENO		
VANO 1	E-1	200 x 550 x 41
	P-1	200 x 550 x 41
VANO 2	P-1	300 x 700 x 41
	P-2	300 x 700 x 41
VANO 3	P-2	200 x 550 x 41
	E-2	200 x 550 x 41

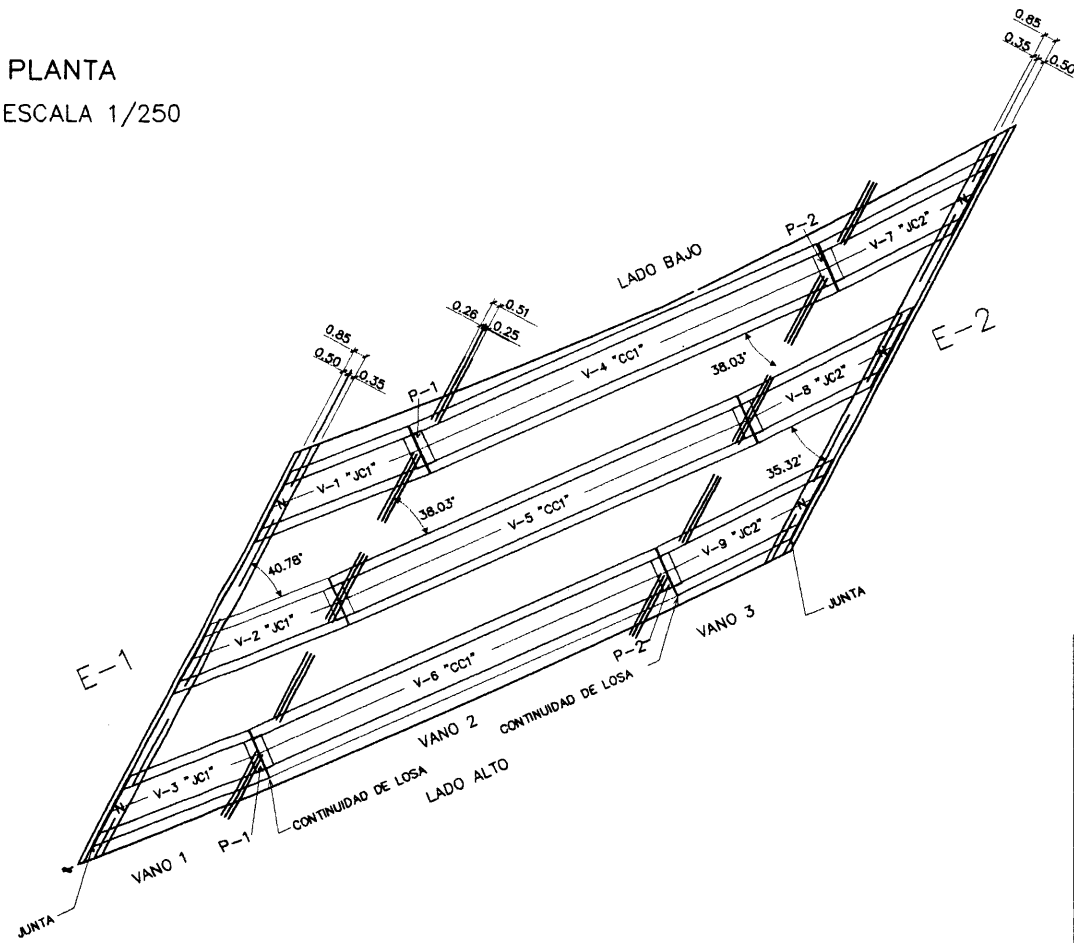
PERALTES	
E-1	P-1
8.0%	8.0%
P-1	P-2
8.0%	7.7%
P-2	E-2
7.7%	7.1%

SEPARACION ENTRE VIGAS		
VANO 1	VANO 2	VANO 3
7.468	7.045	6.612

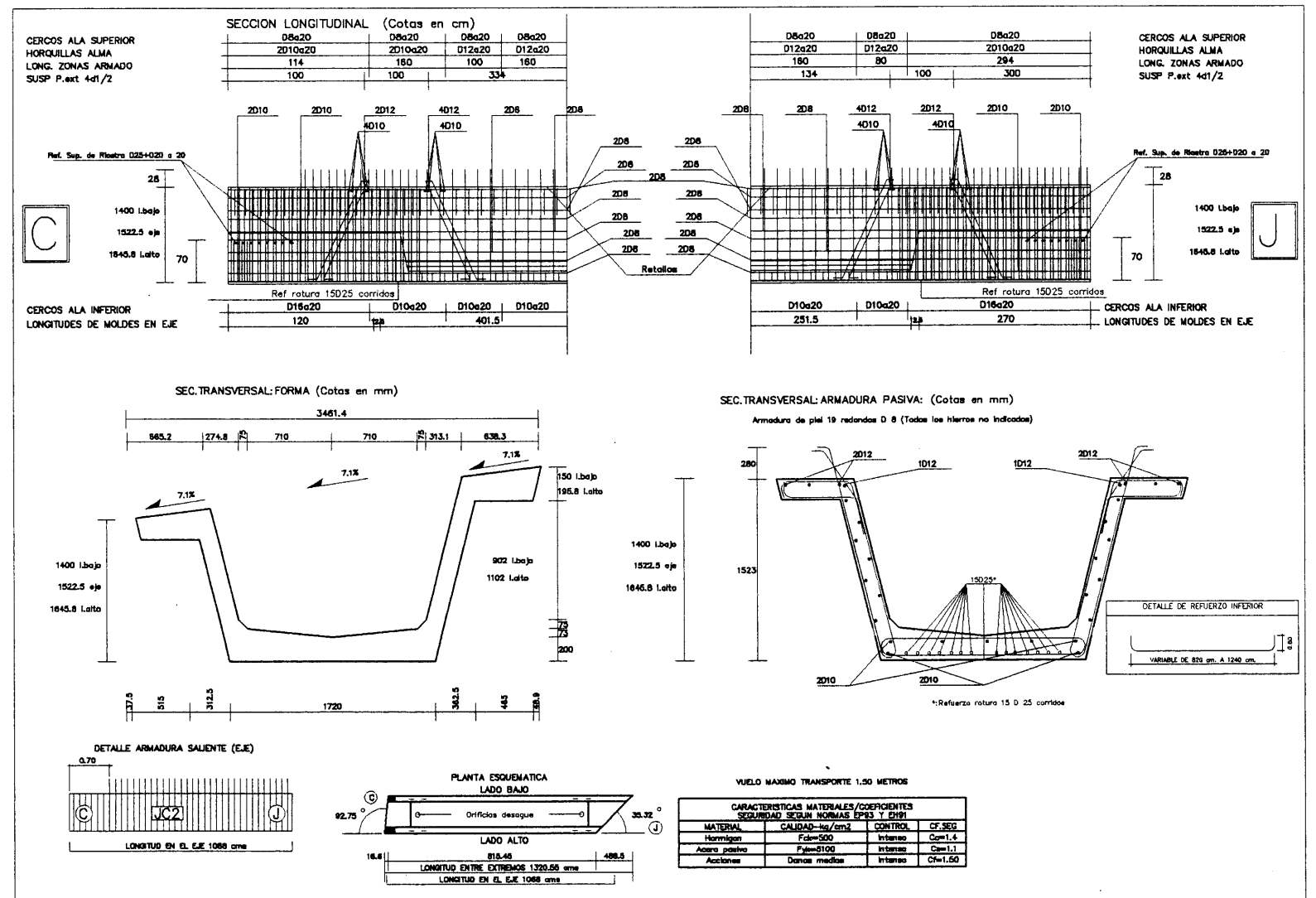
VUELO MAXIMO TRANSPORTE 1.50 METROS

CARACTERISTICAS MATERIALES/ADEQUANTES SEGURIDAD SEGUN NORMAS EPB3 Y EN91			
MATERIAL	CALIDAD	CONTROL	CF. SEG.
Hierros	F _{yk} =500	Interno	C=1.4
Acera, juntas	F _{yk} =5100	Interno	C=1.1
Acciones	Dance medias	Interno	C=1.50

PLANTA
ESCALA 1/250



VIGA 140AE-345P7.1% VIGA JC2
O.F. 12+800 (VANO 3)

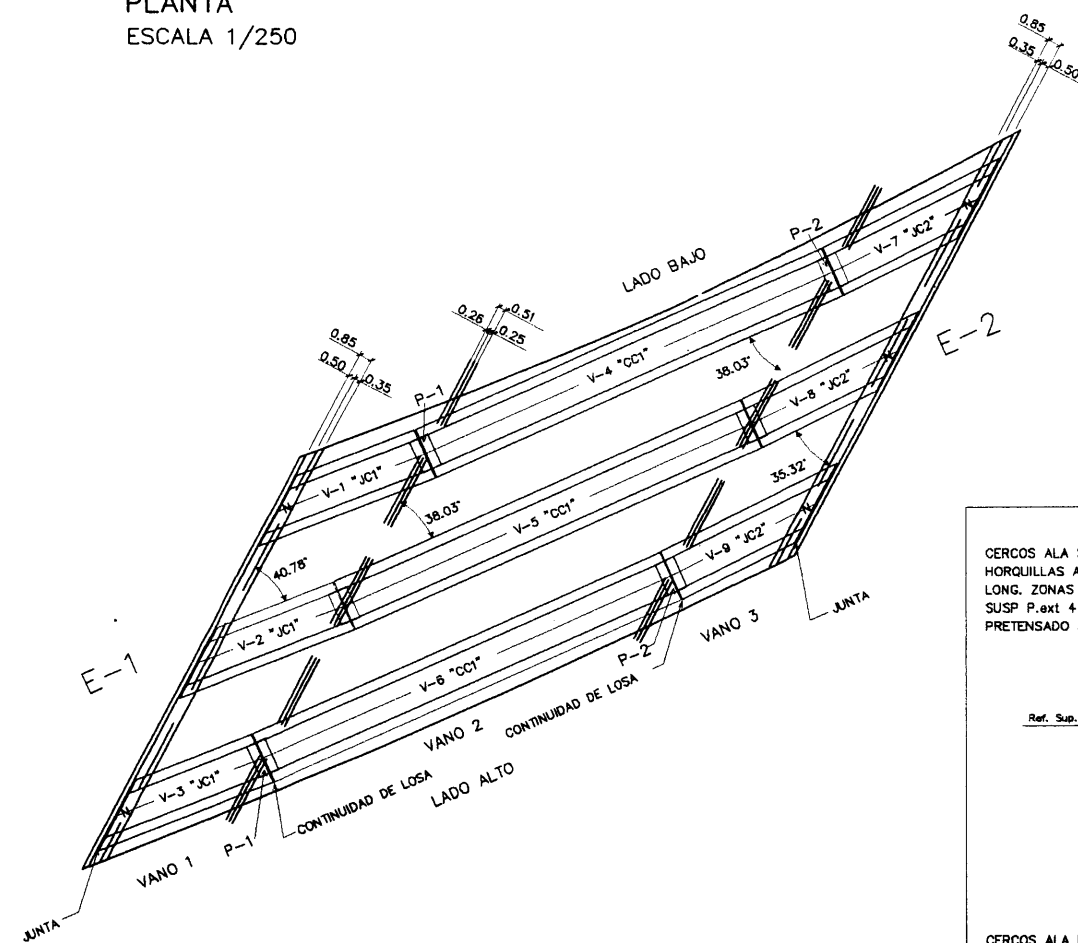


APOYOS NEOPRENO			
VANO 1	E-1	200 x 550 x 41	
	P-1	200 x 550 x 41	
VANO 2	P-1	300 x 700 x 41	
	P-2	300 x 700 x 41	
VANO 3	P-2	200 x 550 x 41	
	E-2	200 x 550 x 41	

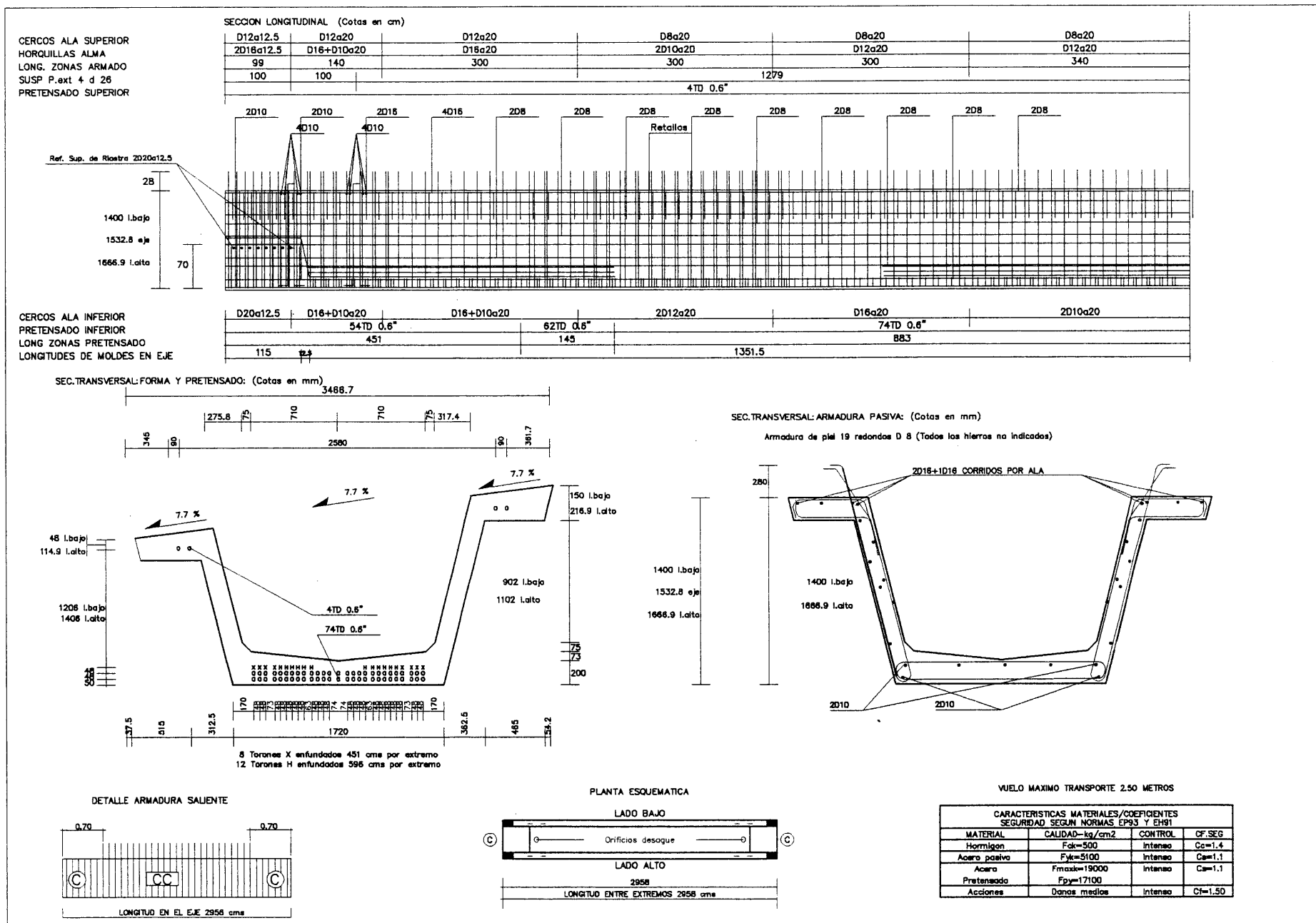
SEPARACION ENTRE VIGAS		
VANO 1	VANO 2	VANO 3
7.488	7.045	8.612

PERALTES	
E-1	P-1
8.0%	8.0%
P-1	P-2
8.0%	7.7%
P-2	E-2
7.7%	7.1%

PLANTA
ESCALA 1/250



VIGA 140AE-345P7.7% VIGA CC
O.F. 12+800 (VANO 2)

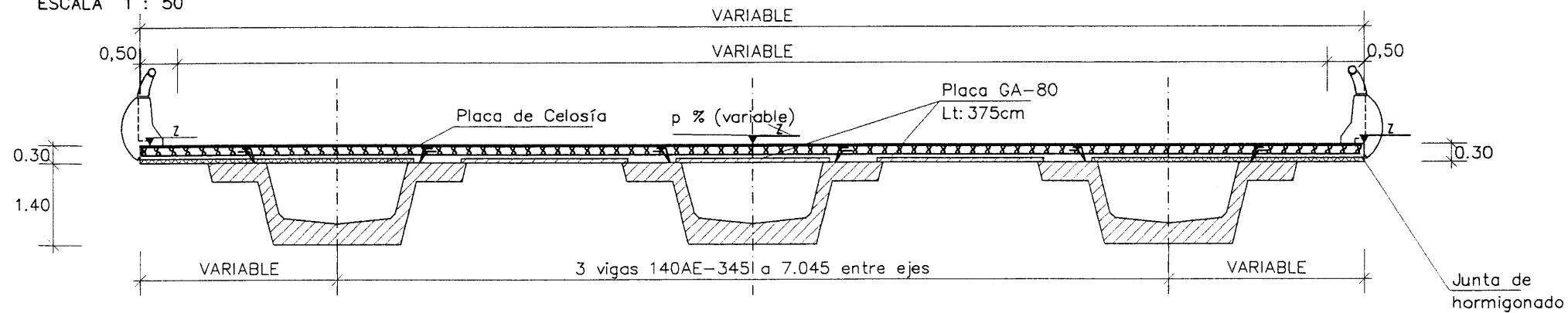


SEPARACION ENTRE VIGAS		
VANO 1	VANO 2	VANO 3
7.468	7.045	6.812

PERALTES	
E-1	P-1
8.0%	8.0%
P-1	P-2
8.0%	7.7%
P-2	E-2
7.7%	7.1%

APOYOS NEOPRENO	
VANO 1	E-1 200 x 550 x 41
	P-1 200 x 550 x 41
VANO 2	P-1 300 x 700 x 41
	P-2 300 x 700 x 41
VANO 3	P-2 200 x 550 x 41
	E-2 200 x 550 x 41

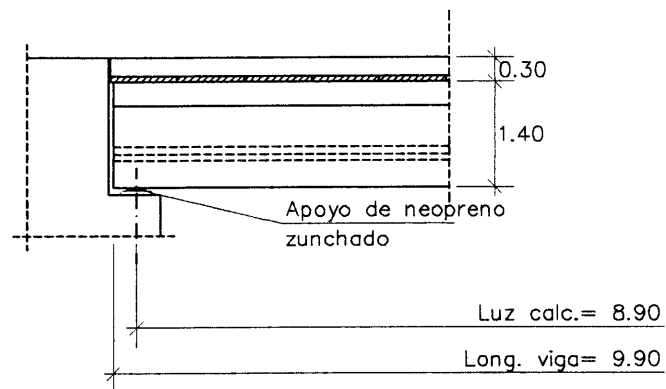
SECCION TRANSVERSAL
ESCALA 1 : 50



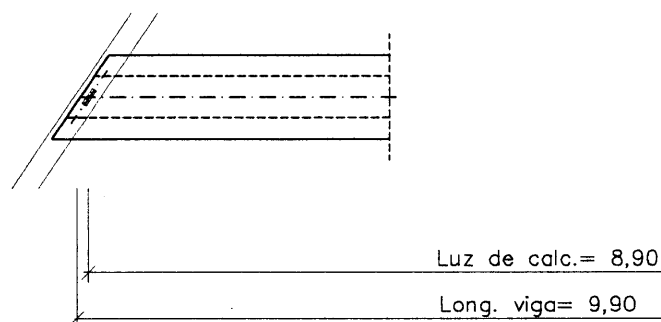
Se debe limpiar y cepillar la superficie superior de la viga para mejorar la union de los hormigones de viga y losa
No hormigonar la zona superior de aceras hasta 7 dias despues de hormigonar la losa
CARGA MUERTA: 200 Kg/m²
SOBRECARGAS: IAP-98

Se cuidara el proceso de hormigonado de la losa del tablero para evitar posibles vuelcos o inestabilidades de vigas en fase de construccion.

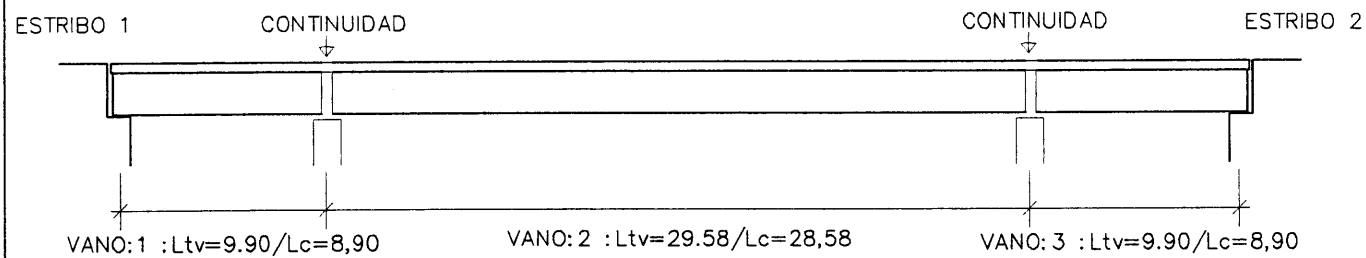
DETALLE DE APOYO EN ESTRIBO (ALZADO)
ESCALA 1 : 50



DETALLE DE APOYO EN ESTRIBO (PLANTA)
ESCALA 1 : 50



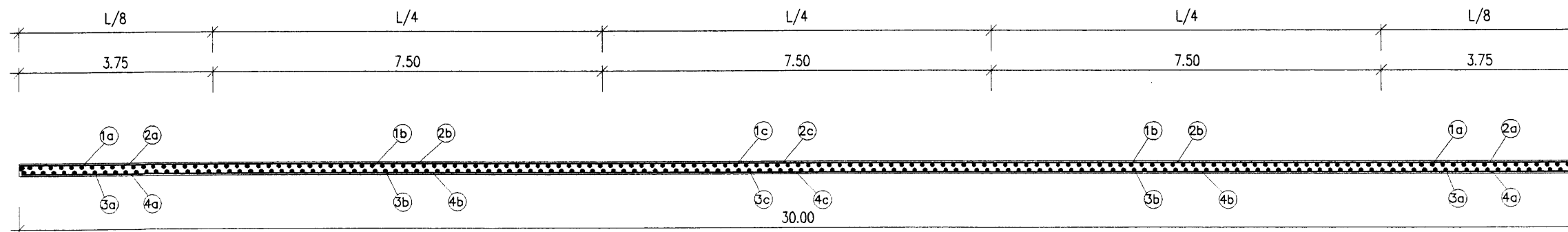
SECCION LONGITUDINAL ESQUEMATICA



NOTA: Los neoprenos de los vanos laterales deberán pegarse con resina a la meseta y a la viga

CARACTERISTICAS MATERIALES/COEFICIENTES DE SEGURIDAD SEGUN NORMAS EP93 Y EH91			
MATERIALES	TIPO-Kg/cm ²	CONTROL	CF.SEG
Hormigon viga	Fck=500	Intenso	Cc=1.4
Hormigon losa	Fck=250	Normal	Cc=1.5
Acero pas losa	Fyk=5100	Intenso	Cc=1.1
Acero preten-sado viga	Fmaxk=19000 Fpy=17100	Intenso	Cs=1.1
Acciones		Daños medios	Intenso Cf=1.5

ESQUEMA ARMADURAS TABLERO



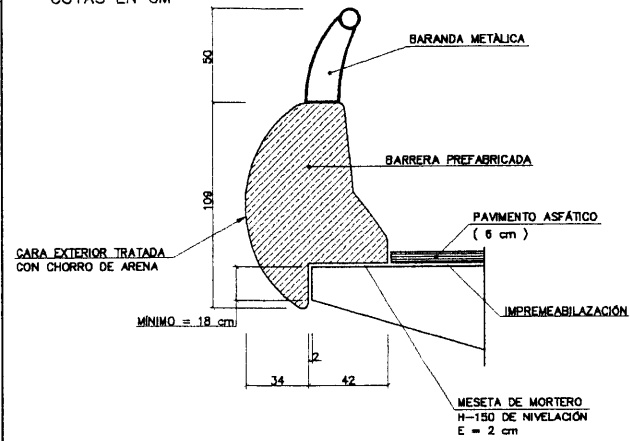
ARMADURA TRANSVERSAL

	N°	SUP	INF	N°
L/8	1a	11Ø25pm	9Ø25pm	3a
L/4	1b	8Ø25pm	10Ø20pm	3b
L/4	1c	10Ø20pm	9Ø20pm	3c
L/4	1b	8Ø25pm	10Ø20pm	3b
L/8	1a	11Ø25pm	9Ø25pm	3a

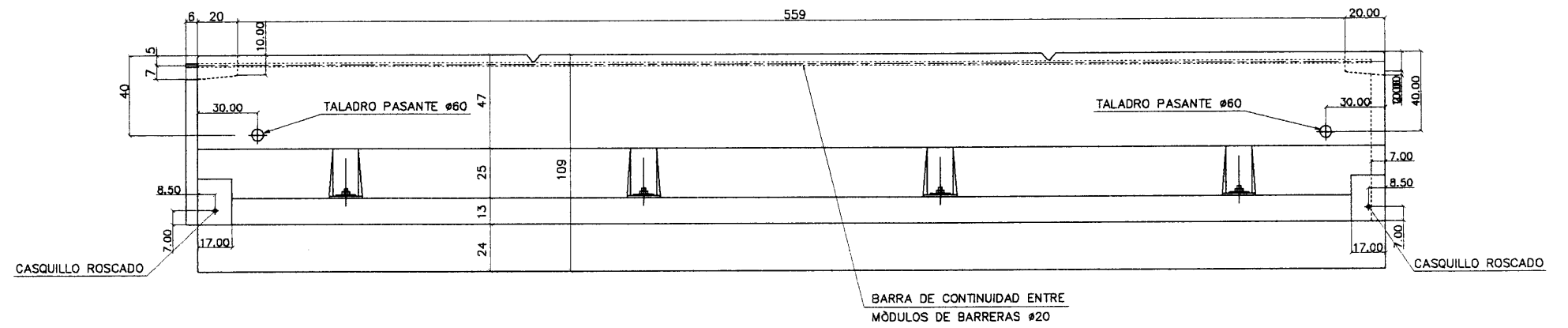
ARMADURA LONGITUDINAL

	N°	SUP	INF	N°
L/8	2a	9Ø16pm	7Ø16pm	4a
L/4	2b	6Ø16pm	5Ø16pm	4b
L/4	2c	5Ø16pm	5Ø16pm	4c
L/4	2b	6Ø16pm	5Ø16pm	4b
L/8	2a	9Ø16pm	7Ø16pm	4a

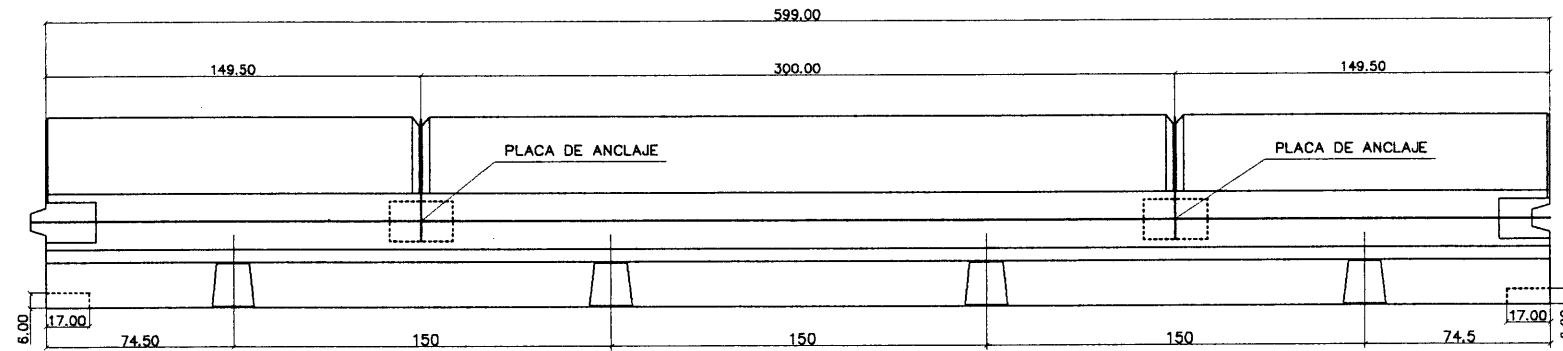
SECCIÓN A-A
SIN ESCALA
COTAS EN CM



ALZADO
SIN ESCALA
COTAS EN CM

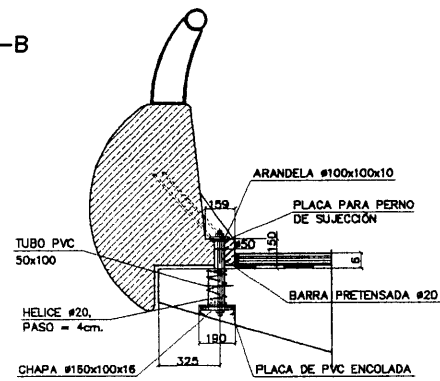


PLANTA
SIN ESCALA
COTAS EN CM

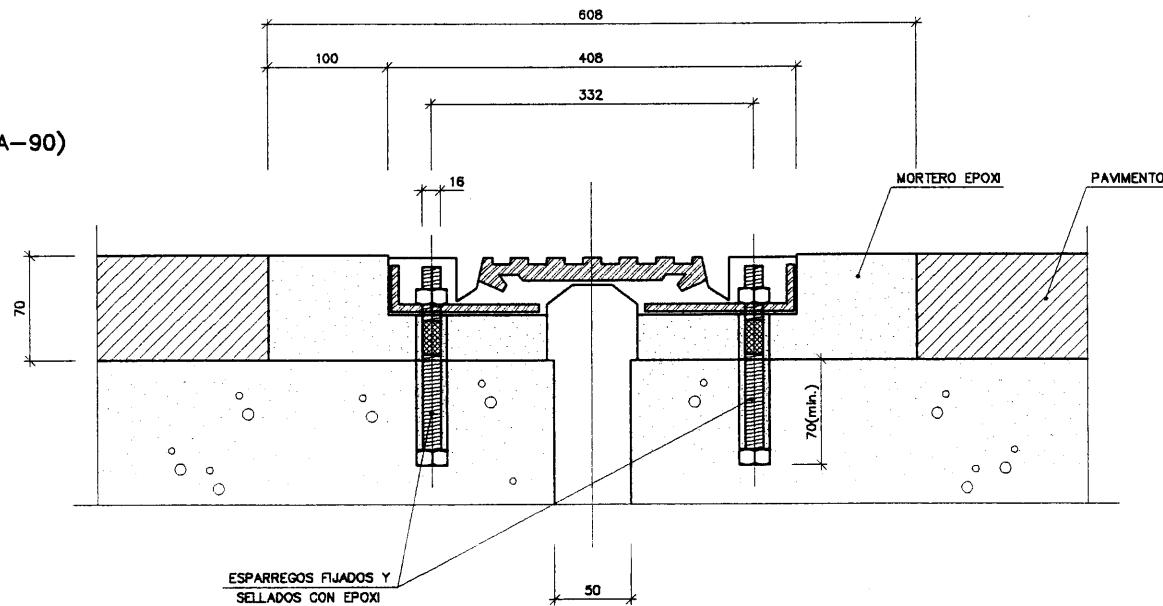


NOTA:
ES IMPORTANTE COLOCAR LA IMPERMEABILIZACIÓN ENTRE EL PAVIMENTO ASFÁTICO Y LA BARRERA PARA EVITAR LA FILTRACIÓN DE AGUA ENTRE BARRERA Y TABLERO.

SECCIÓN B-B
SIN ESCALA
COTAS EN CM



JUNTA DE DILATACIÓN (TIPO MA-90)
SIN ESCALA
COTAS EN CM



CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES
NIVELES DE CONTROL Y COEFICIENTES DE SEGURIDAD ADOPTADOS

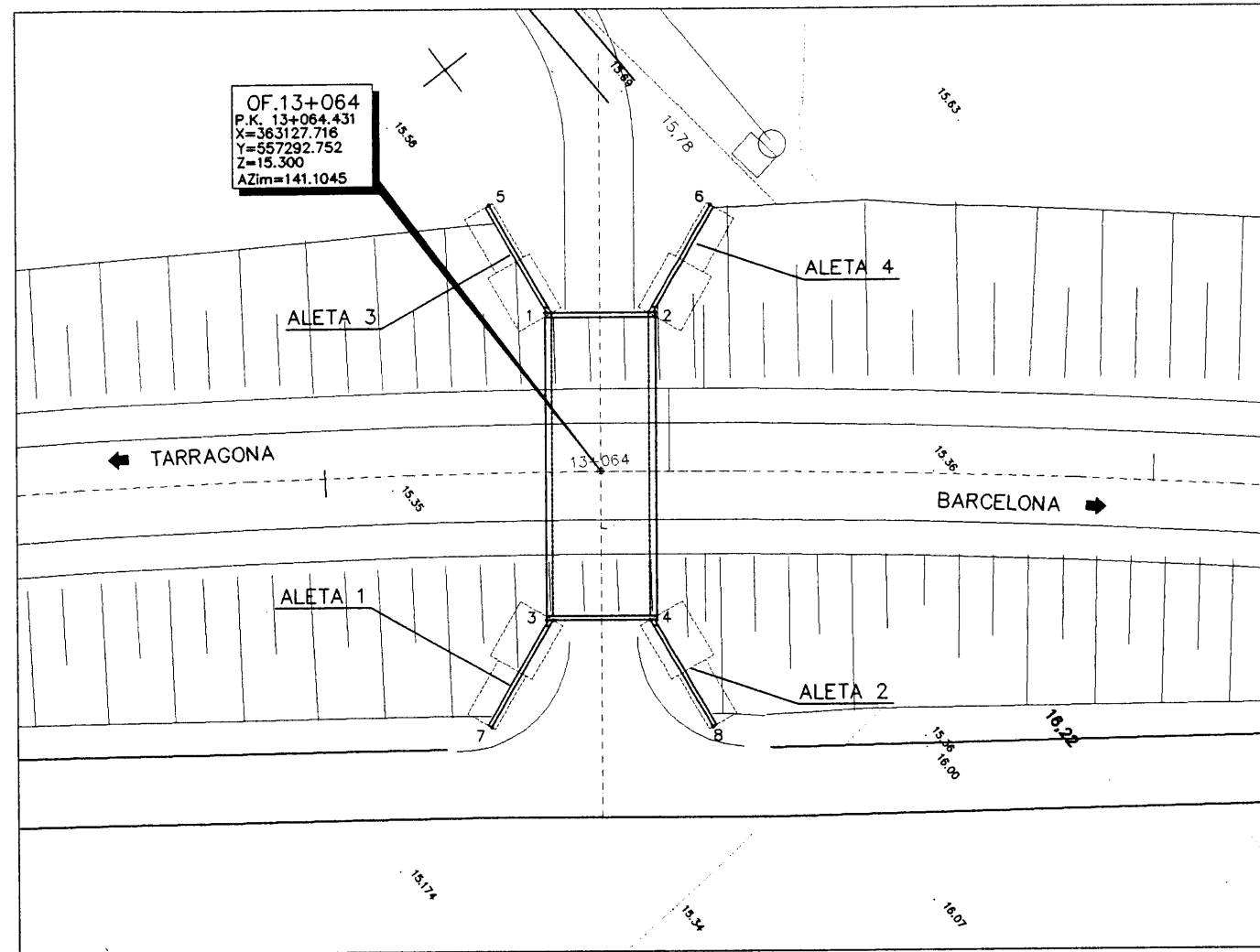
HORMIGONES			
ELEMENTO ESTRUCTURAL	TIPO	CONTROL	g
ZAPATAS	H-250	NORMAL	1.50
NIVELACIÓN	H-125	NORMAL	1.50
ESTRIBOS	H-250	NORMAL	1.50
LOSA TABLERO	H-350	NORMAL	1.50

ACEROS			
ACEROS	TIPO	CONTROL	g
ACERO PARA TESAR	170/190	NORMAL	1.15
ACERO PARA ARMAR CORRUGADO	AEH 500S	NORMAL	1.15

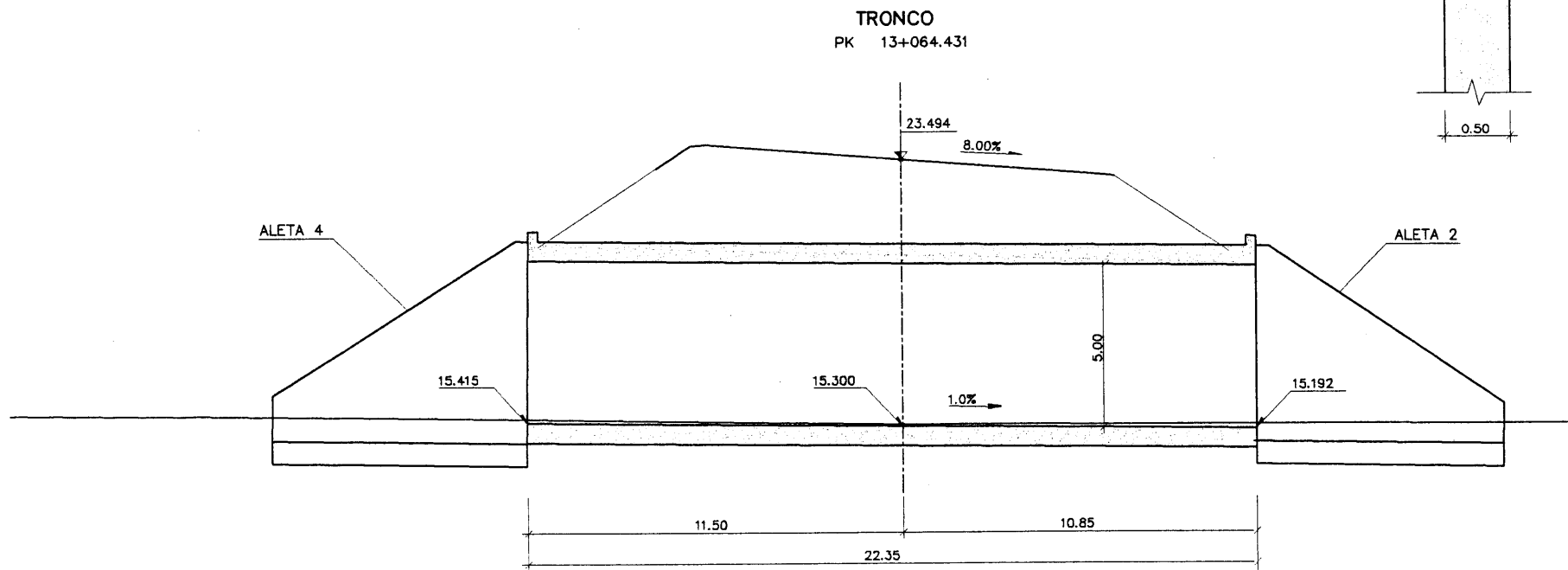
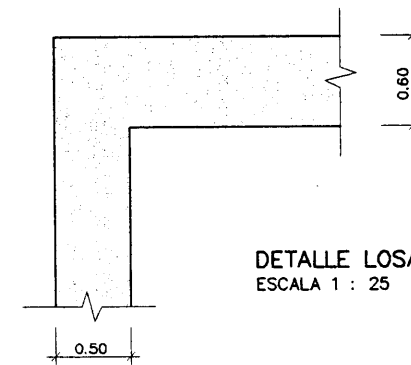
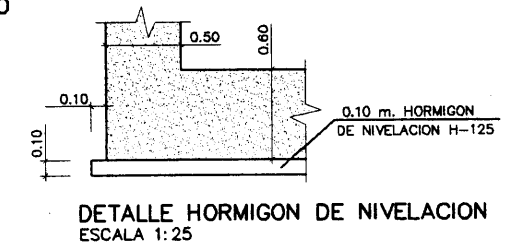
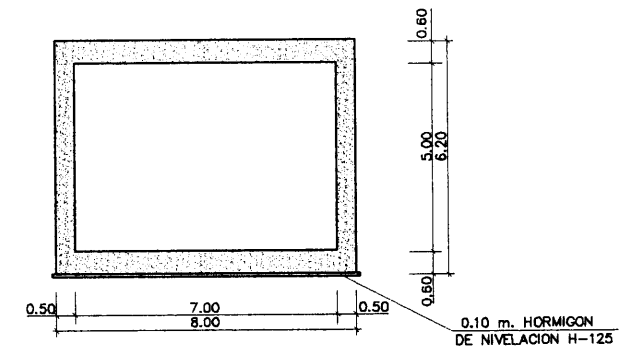
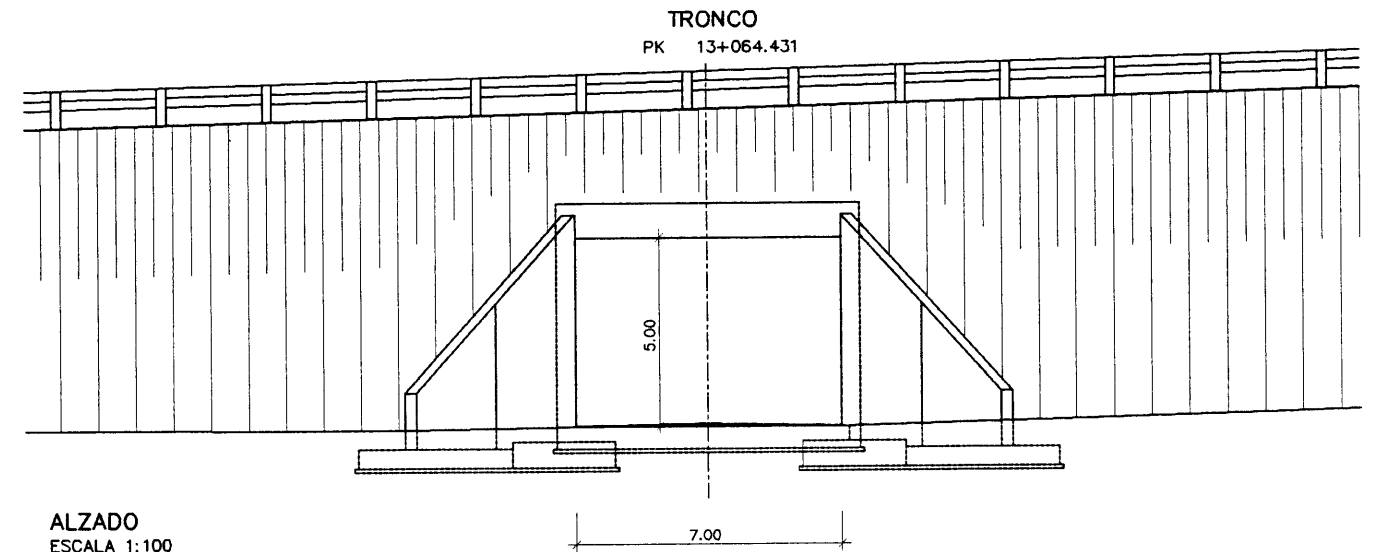
EJECUCION DE LA OBRA

ELEMENTOS IN SITU CONTROL NORMAL Y CONTROL INTENSO EN ELEMENTOS PREFABRICADOS. COEFICIENTES DE MAYORACIÓN DE LAS ACCIONES SEGÚN EH-91 Y EP-93.

2.7. O.F. 13+0

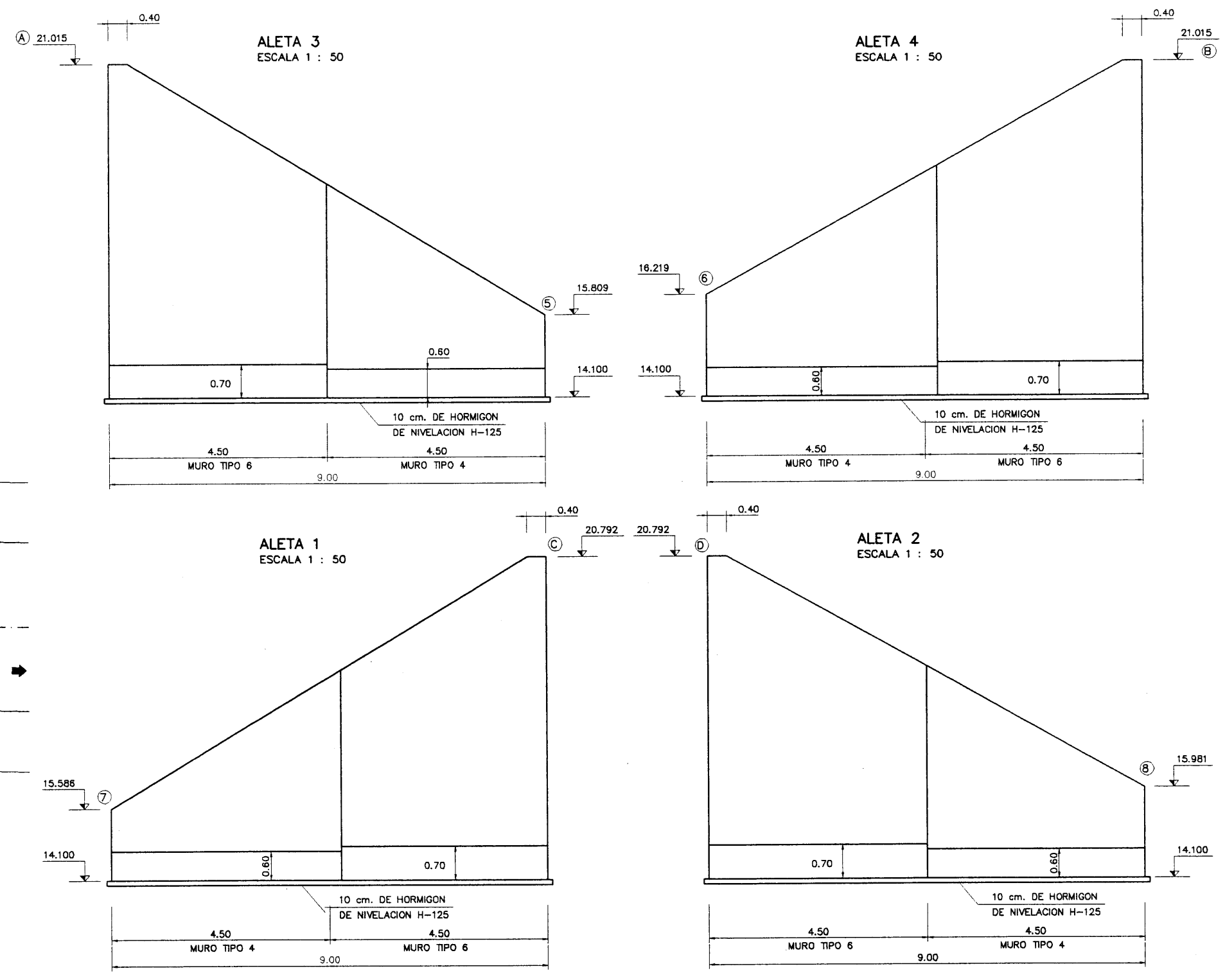
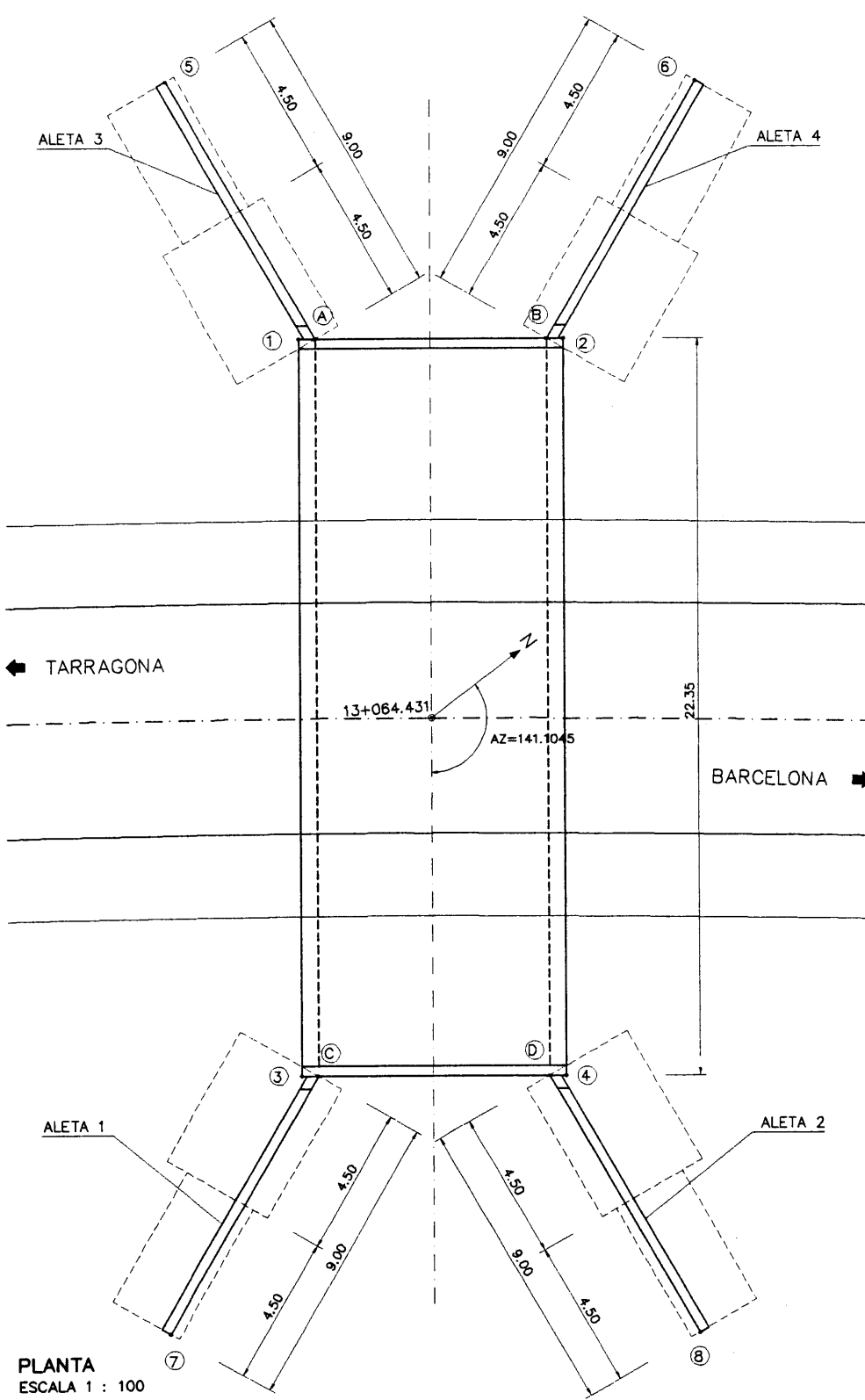


PLANTA
ESCALA 1 : 250

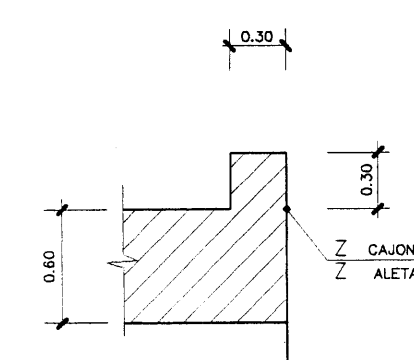


CUADRO DE COORDENADAS

PUNTO	X	Y	
CAJON	1	363116.1512	557296.5504
	2	363121.0033	557302.9110
	3	363133.9199	557282.9959
	4	363138.7720	557289.3566
ALETAS	5	363107.5269	557310.8196
	6	363117.2310	557310.8196
	7	363137.8909	557275.0884
	8	363147.3950	557287.8096



DETALLE IMPOSTA
ESCALA 1:20



CUADRO DE COORDENADAS

PUNTO	X	Y	Z
1	363116.1512	557296.5504	21.015
2	363121.0033	557302.9110	21.015
3	363133.9199	557282.9959	20.792
4	363138.7720	557289.3566	20.792
5	363107.5269	557296.0983	15.809
6	363117.2310	557310.8196	16.219
7	363137.6909	557275.0884	15.586
8	363147.3950	557287.8096	15.981
A	363116.4550	557296.9487	21.015
B	363120.7000	557302.5135	21.015
C	363134.2231	557283.3935	20.792
D	363138.4687	557288.9590	20.792

MATERIALES CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES NIVELES DE CONTROL Y COEFICIENTES DE SEGURIDAD ADOPTADOS

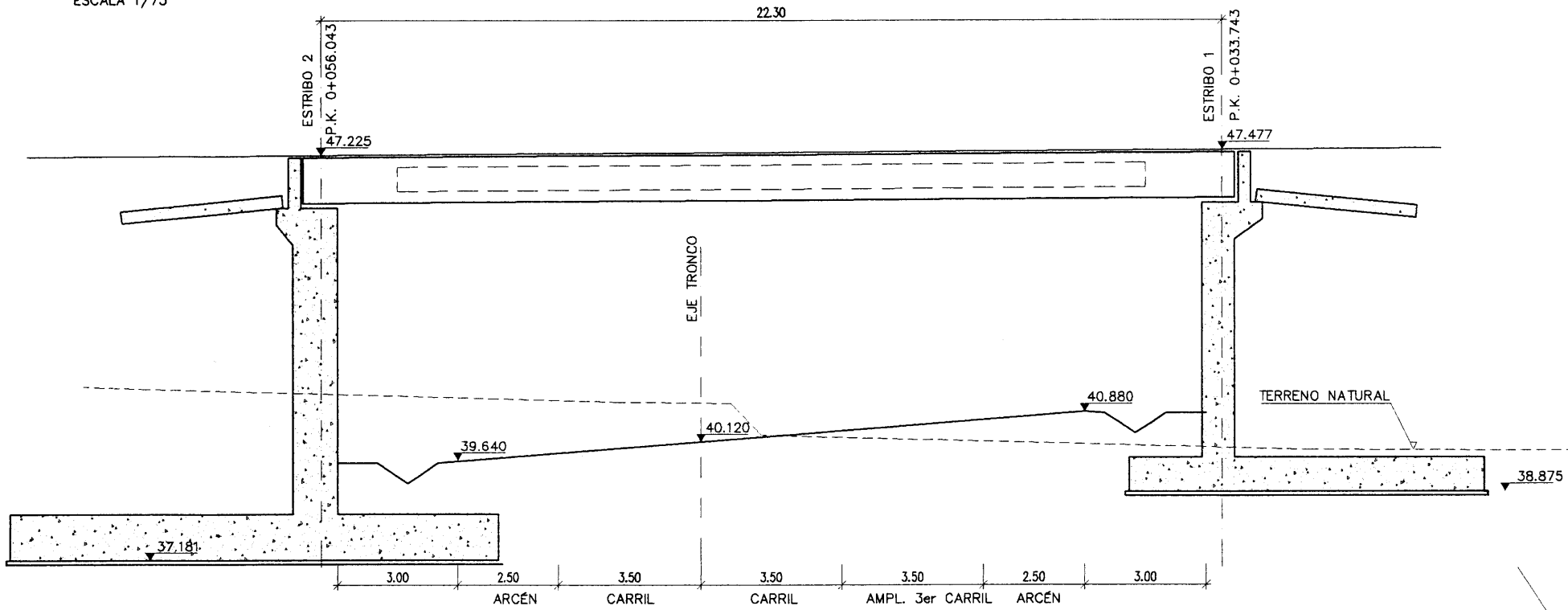
ELEMENTO	HORMIGONES			ACEROS		
	TIPO	CONTROL	COEFICIENTE DE MINORACION γ_f	TIPO	CONTROL	COEFICIENTE DE MINORACION γ_s
CAJON	H-250	NORMAL	1,5	AEH-500 N	NORMAL	1,15
ALETAS	H-250	NORMAL	1,5	AEH-500 N	NORMAL	1,15
HORMIGON DE NIVELACION	H-125	NORMAL	1,5	---	---	---
LOSA TRANSICION	H-250	NORMAL	1,5	AEH-500 N	NORMAL	1,15

EJECUCION DE LA OBRA

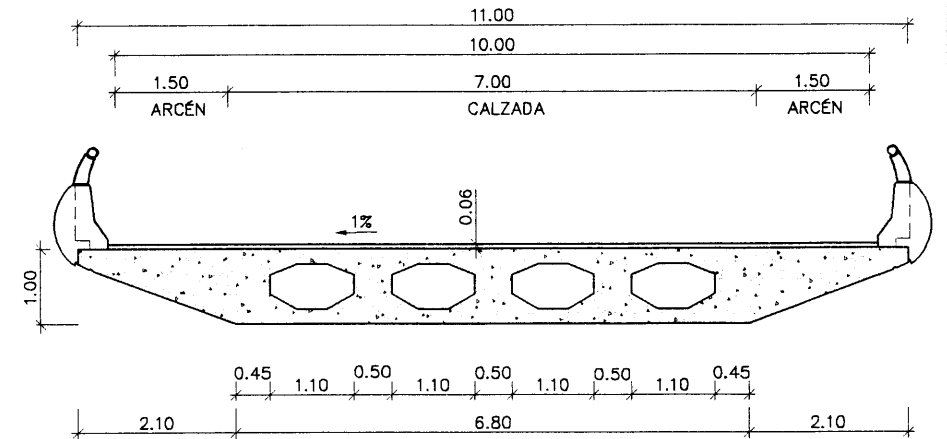
CONTROL NORMAL
COEFICIENTE DE MAYORACION DE LAS ACCIONES $\gamma_f = 1,6$
RECUBRIMIENTO DE ARMADURAS 4cm.

2.8. O.F. 14+2

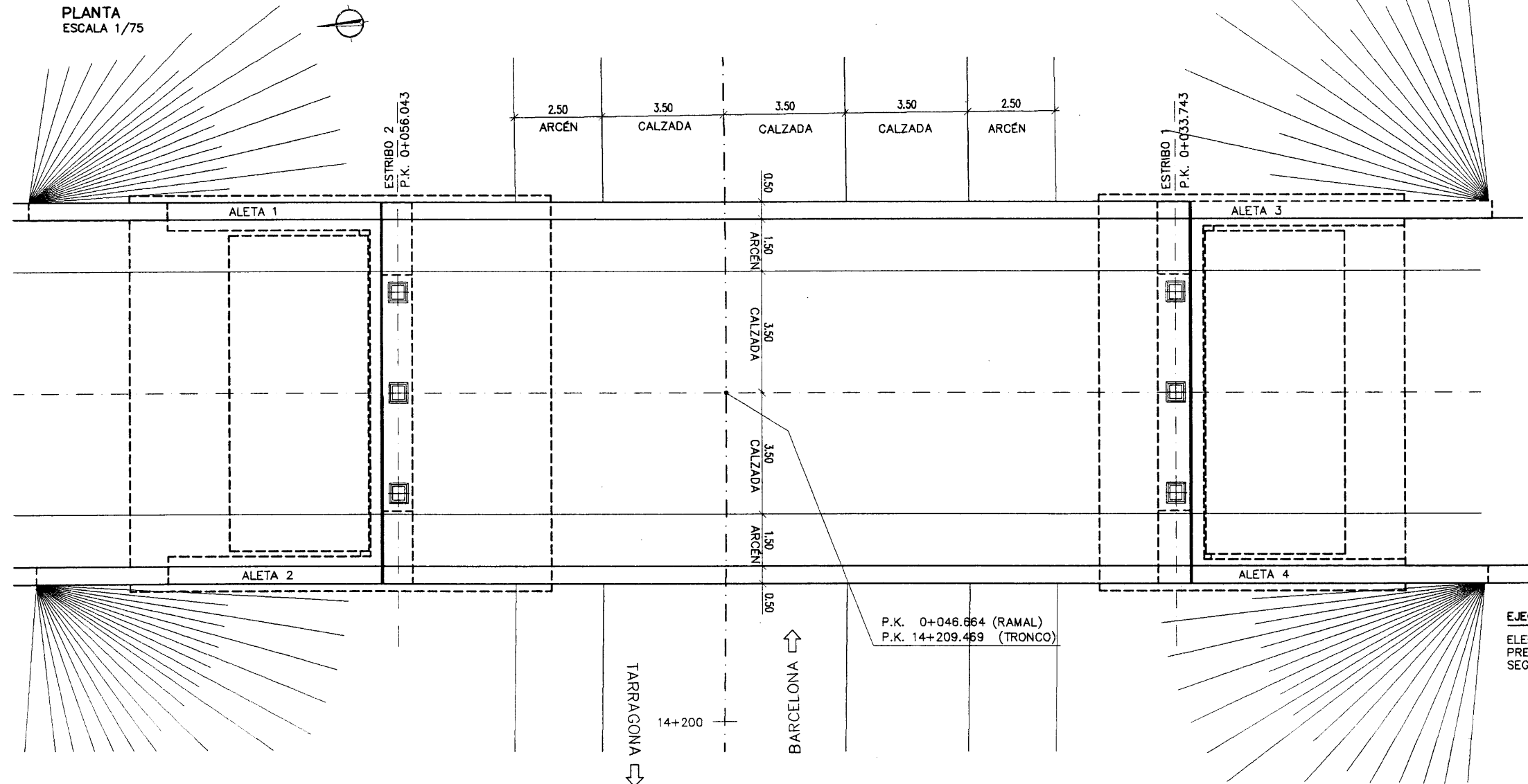
SECCIÓN POR EL EJE
ESCALA 1/75



SECCIÓN TIPO
ESCALA 1/50



PLANTA
ESCALA 1/75



CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES
NIVELES DE CONTROL Y COEFICIENTES DE SEGURIDAD ADOPTADOS

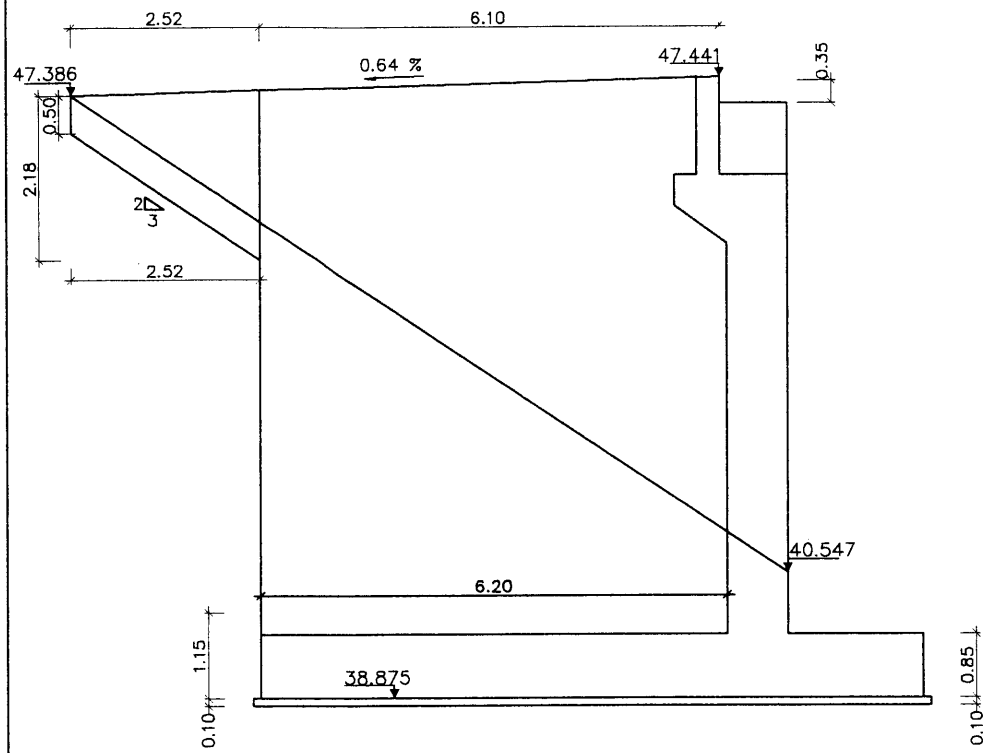
HORMIGONES			
ELEMENTO ESTRUCTURAL	TIPO	CONTROL	g
ZAPATAS	H-250	NORMAL	1.50
NIVELACION	H-125	NORMAL	1.50
ESTRIBOS	H-250	NORMAL	1.50
LOSA TABLERO	H-350	NORMAL	1.50

ACEROS			
ACEROS	TIPO	CONTROL	g
ACERO PARA TESAR	170/190	NORMAL	1.15
ACERO PARA ARMAR CORRUGADO	AEH 500S	NORMAL	1.15

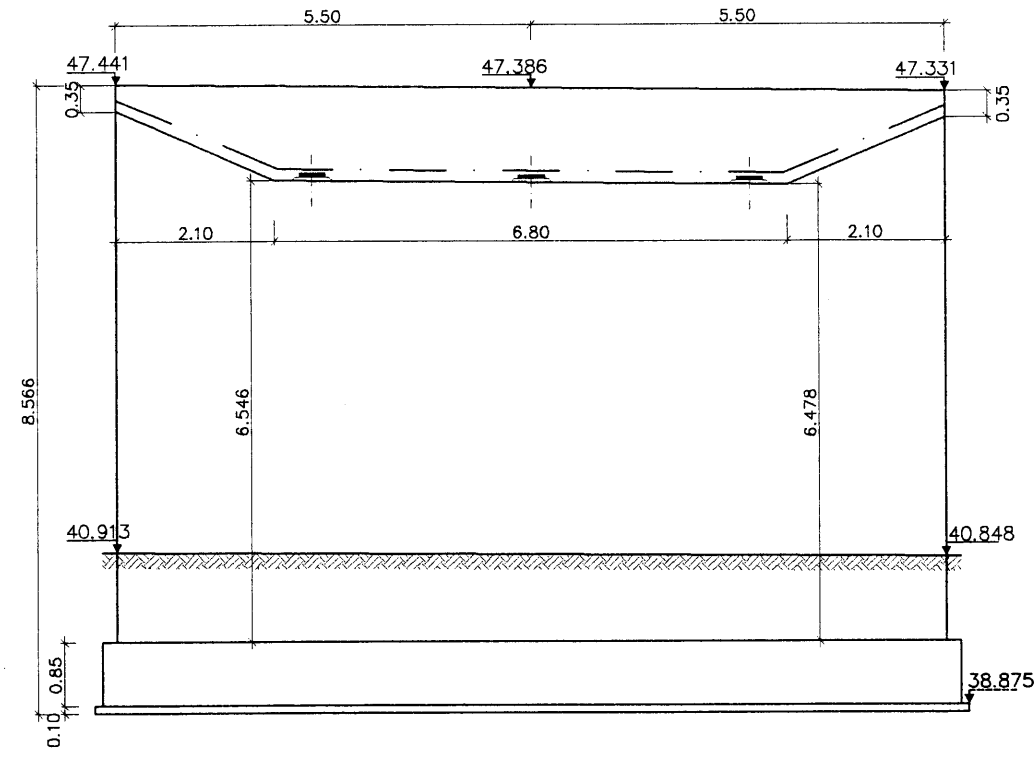
EJECUCION DE LA OBRA

ELEMENTOS IN SITU CONTROL NORMAL Y CONTROL INTENSO EN ELEMENTOS PREFABRICADOS, COEFICIENTES DE MAYORACION DE LAS ACCIONES SEGUN EH-91 Y EP-93

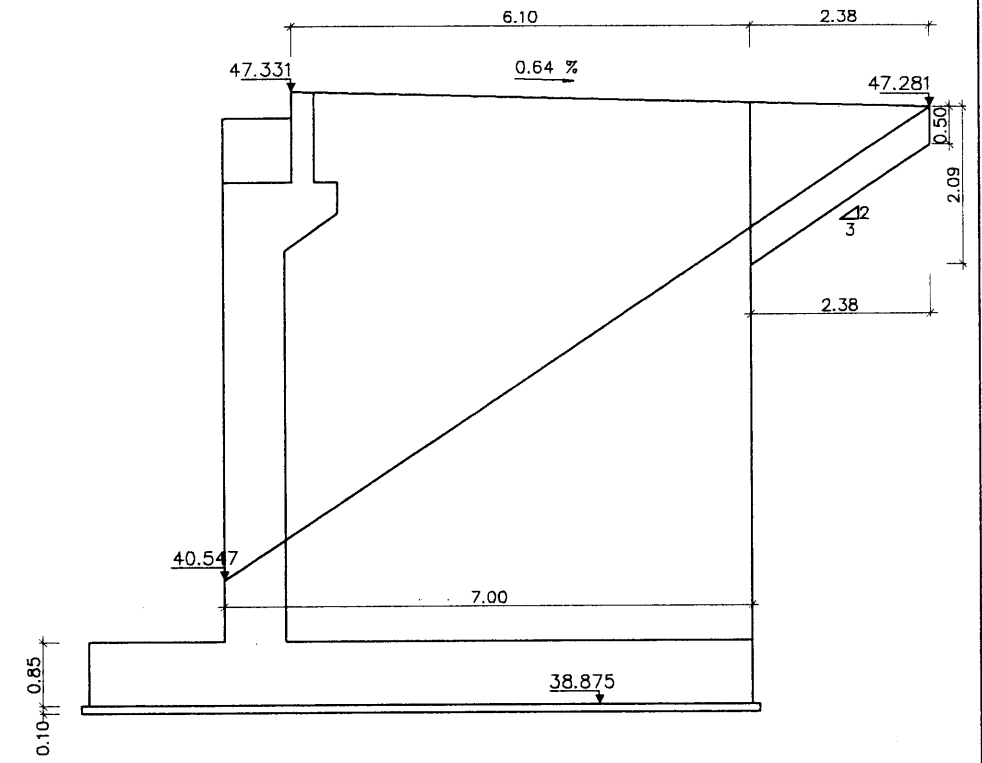
ALETA 3
ESCALA: 1/50



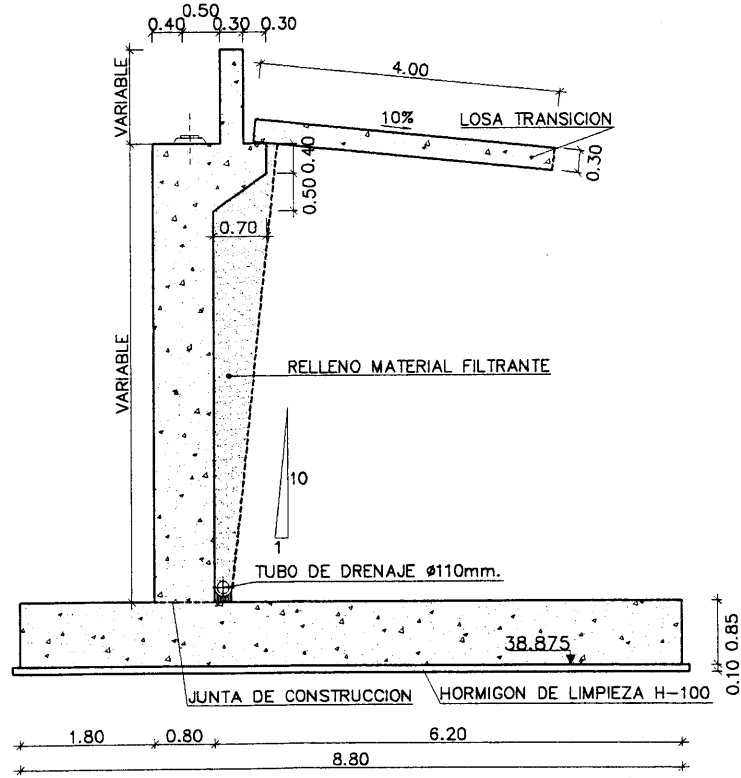
ALZADO ESTRIBO 1
ESCALA: 1/50



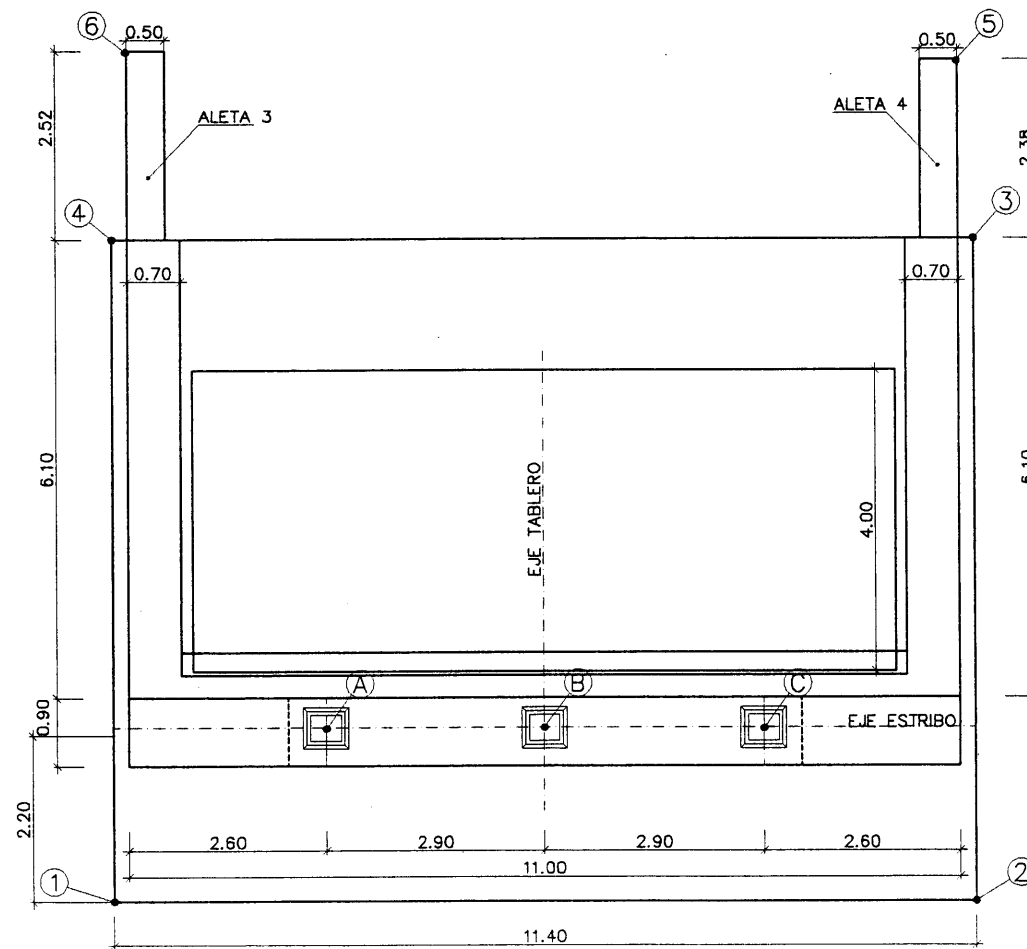
ALETA 4
ESCALA: 1/50



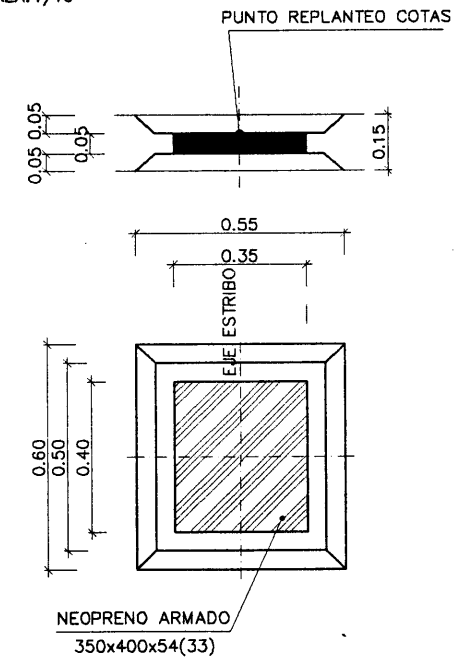
SECCION TIPO
ESCALA: 1/50



PLANTA
ESCALA: 1/50



DETALLE APOYO
ESCALA: 1/10



PUNTO	X	Y	Z
A	364171.801	557470.918	46.366
B	364168.913	557471.190	46.337
C	364166.027	557471.474	46.308

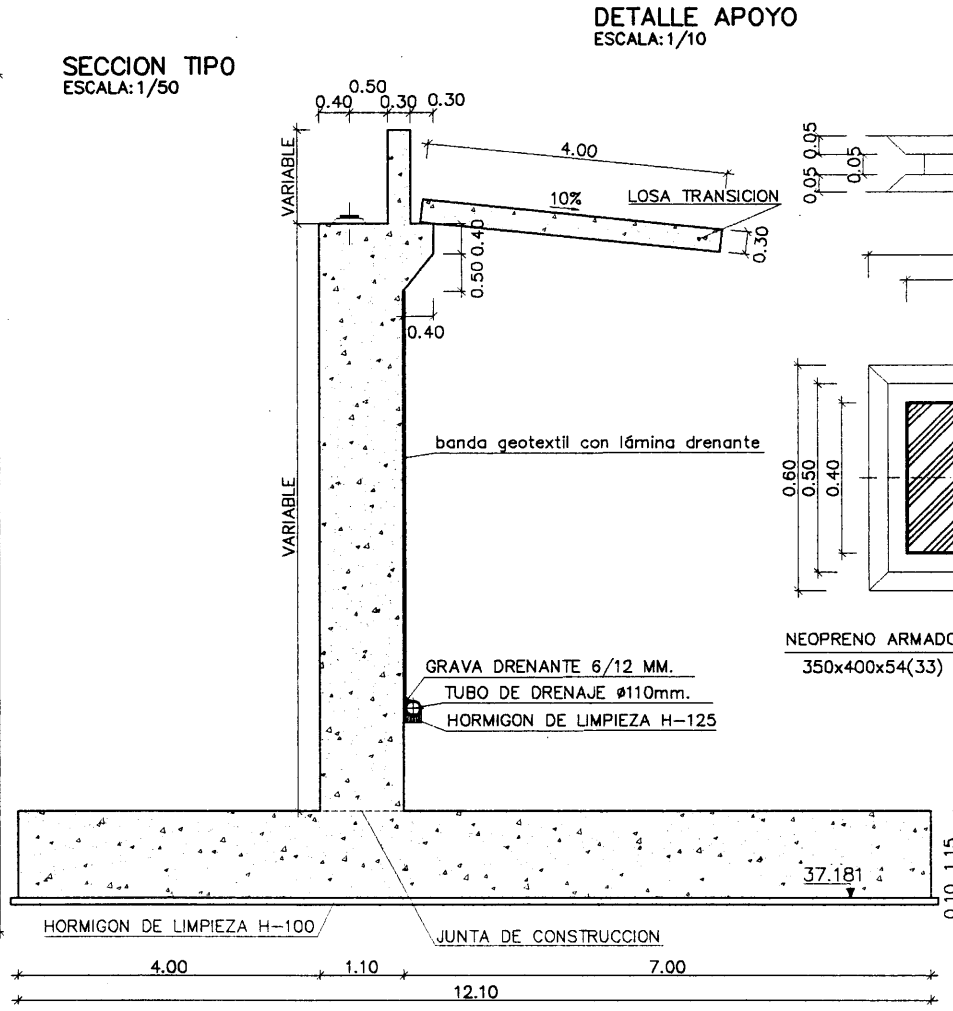
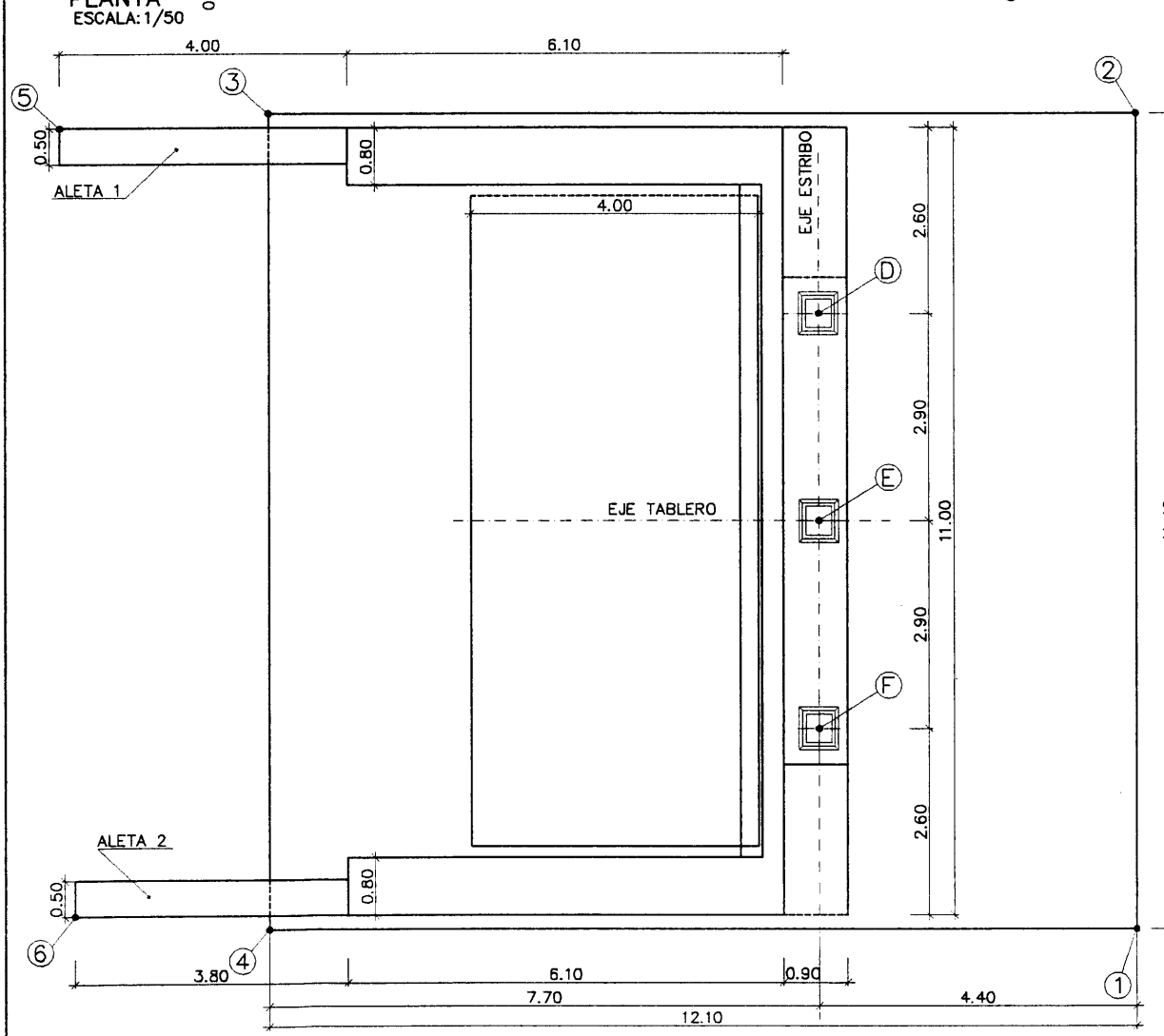
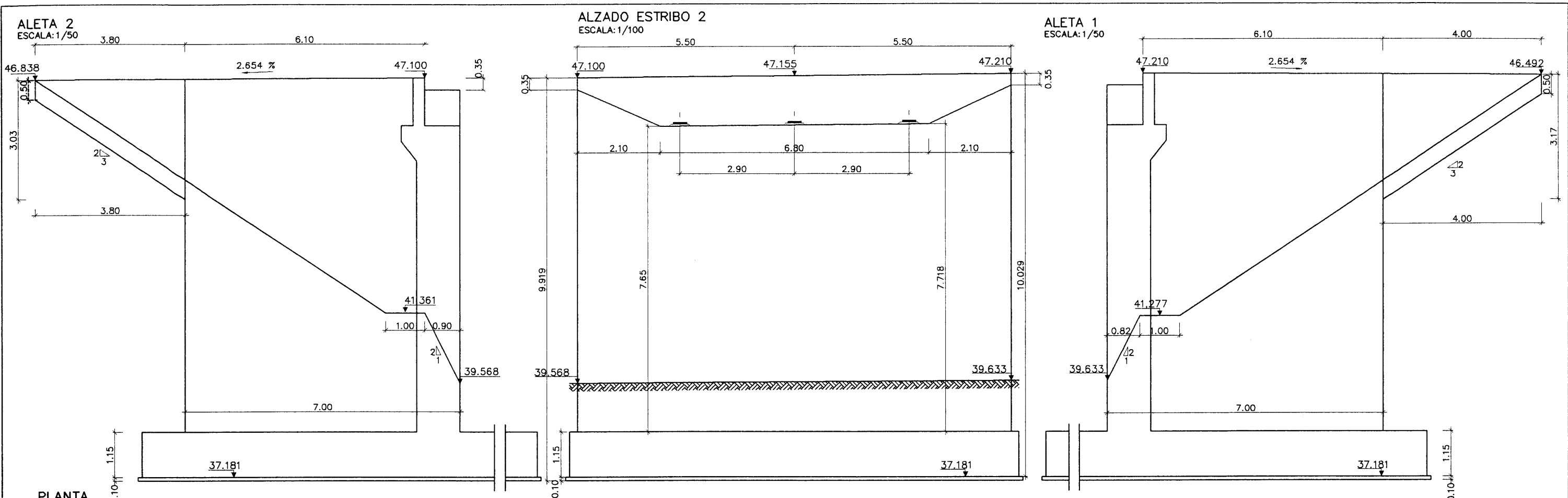
NOTA:
LA CIMENTACION SE HA CALCULADO PARA UNA TENSION DE TERRENO DE 1.8 Kg/cm².

CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES
NIVELES DE CONTROL Y COEFICIENTES DE SEGURIDAD ADOPTADOS

HORMIGONES				ACEROS			
ELEMENTO ESTRUCTURAL	TIPO	CONTROL	g	ACEROS	TIPO	CONTROL	g
ZAPATAS	H-250	NORMAL	1.50	ACERO PARA TESAR	170/190	NORMAL	1.15
NIVELACION	H-125	NORMAL	1.50	ACERO PARA ARMAR CORRUGADO	ACh 500S	NORMAL	1.15
ESTRIBOS	H-250	NORMAL	1.50				
LOSA TABLERO	H-350	NORMAL	1.50				

EJECUCION DE LA OBRA
ELEMENTOS IN SITU CONTROL NORMAL Y CONTROL INTENSO EN ELEMENTOS PREFABRICADOS. COEFICIENTES DE MAYORACION DE LAS ACCIONES SEGUN EH-91 Y EP-93

PUNTO	X	Y
1	364174.801	557472.830
2	364163.452	557473.929
3	364162.604	557465.170
4	364173.951	557464.071
5	364162.574	557462.781
6	364173.509	557461.582



PUNTO	X	Y
1	364164.967	557489.556
2	364176.314	557488.456
3	364177.481	557500.500
4	364166.134	557501.600
5	364177.562	557503.406
6	364166.594	557504.262

PUNTO	X	Y	Z
D	364173.951	557493.106	46.144
E	364171.065	557493.386	46.115
F	364168.178	557493.665	46.086

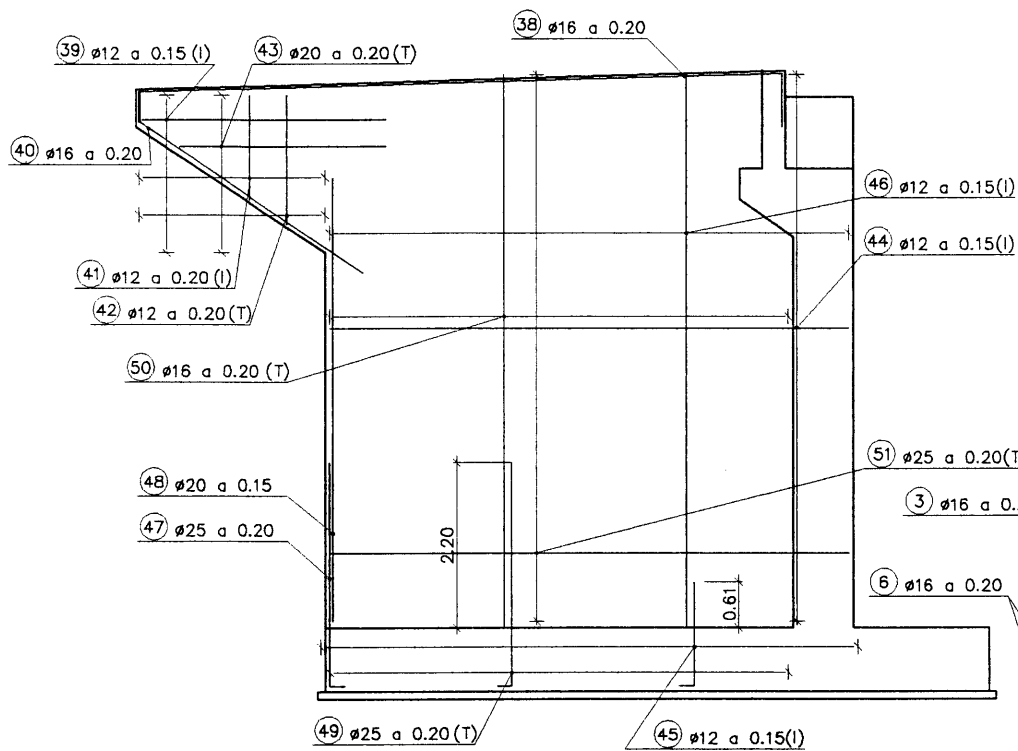
NOTA:
LA CIMENTACION SE HA CALCULADO PARA UNA TENSION DE TERRENO DE 1.8 Kg/cm².

CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES
NIVELES DE CONTROL Y COEFICIENTES DE SEGURIDAD ADOPTADOS

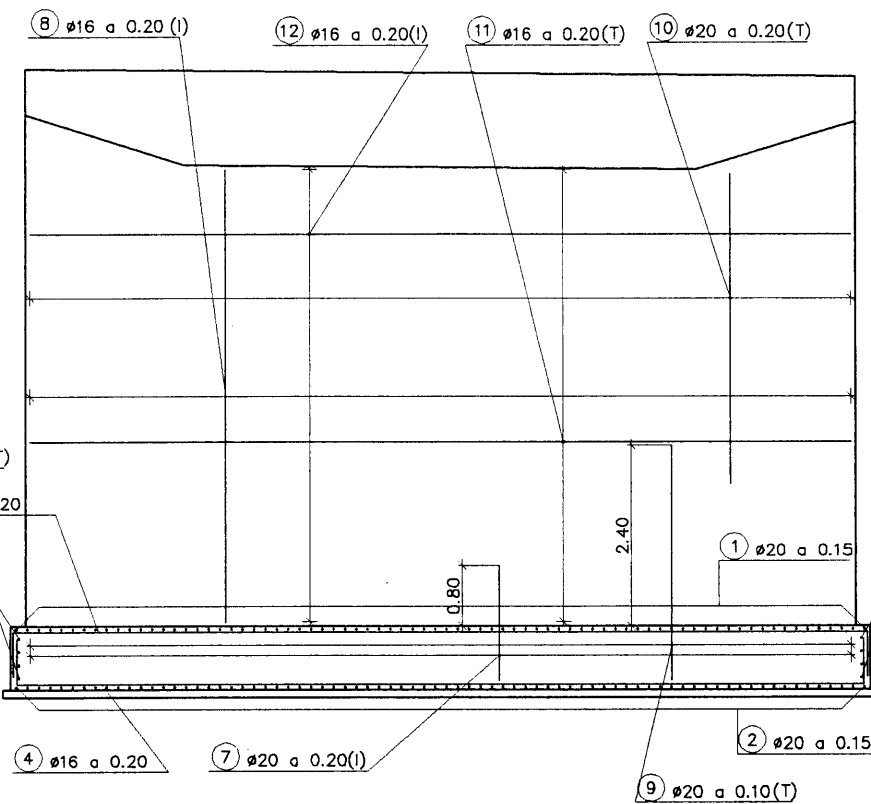
HORMIGONES				ACEROS			
ELEMENTO ESTRUCTURAL	TIPO	CONTROL	g	ACEROS	TIPO	CONTROL	g
ZAPATAS	H-250	NORMAL	1.50	ACERO PARA TESAR	170/190	NORMAL	1.15
NIVELACION	H-125	NORMAL	1.50	ACERO PARA ARMAR CORRUGADO	AEH 500S	NORMAL	1.15
ESTRIBOS	H-250	NORMAL	1.50				
LOSA TABLERO	H-350	NORMAL	1.50				

EJECUCION DE LA OBRA
ELEMENTOS IN SITU CONTROL NORMAL Y CONTROL INTENSO EN ELEMENTOS PREFABRICADOS. COEFICIENTES DE MAYORACION DE LAS ACCIONES SEGUN EH-91 Y EP-93

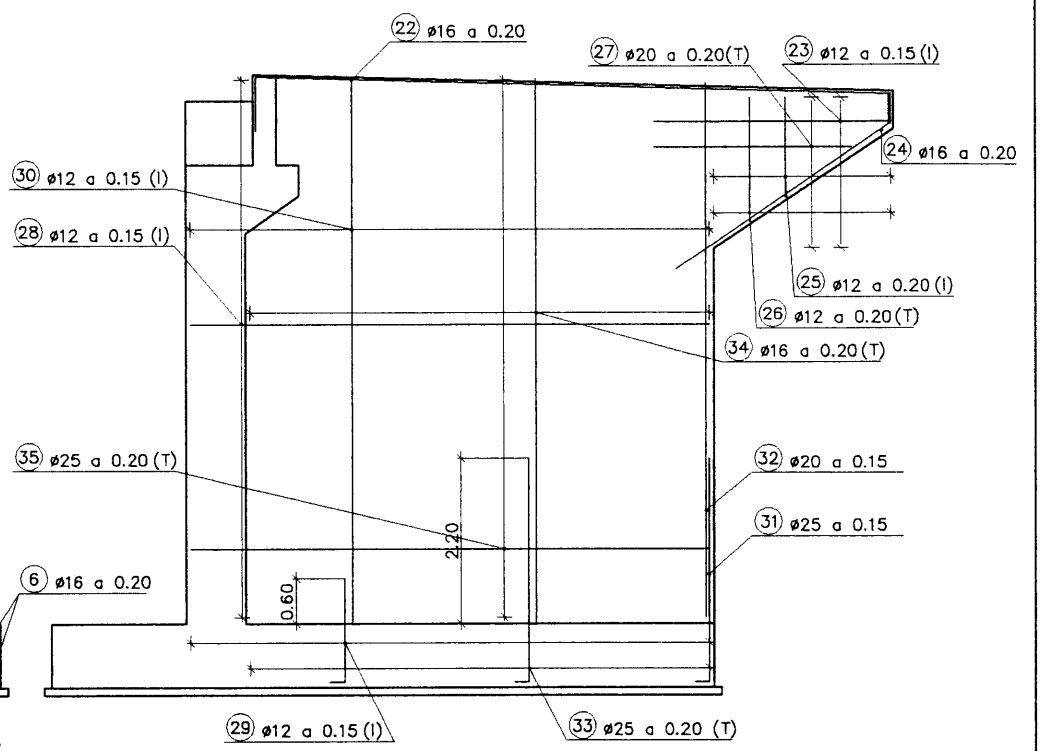
ALETA 3
ESCALA: 1/50



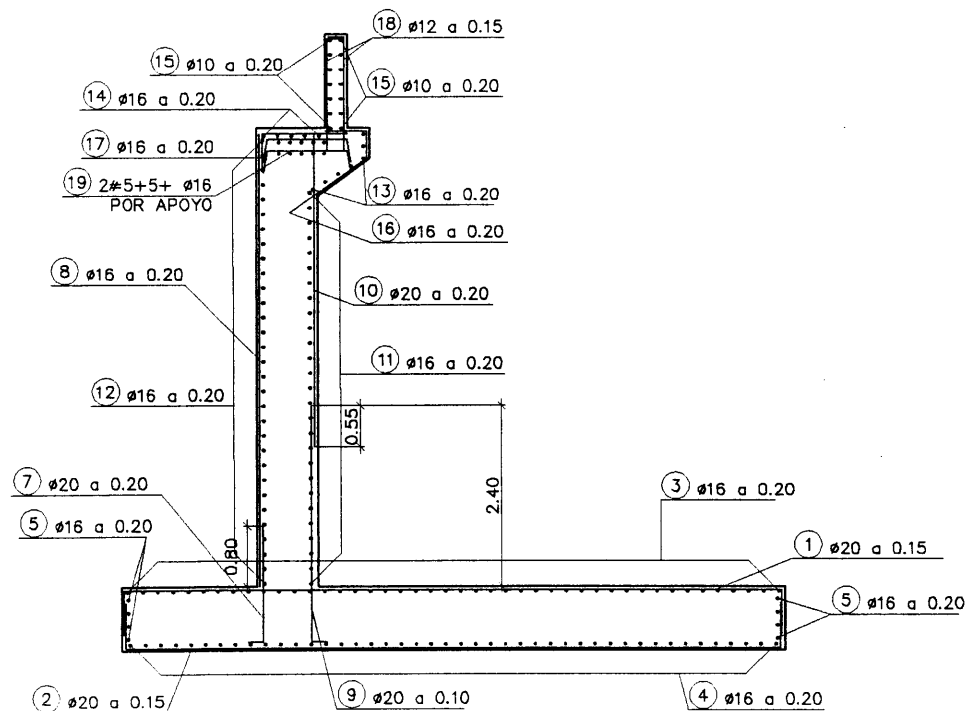
ALZADO ESTRIBO 1
ESCALA: 1/50



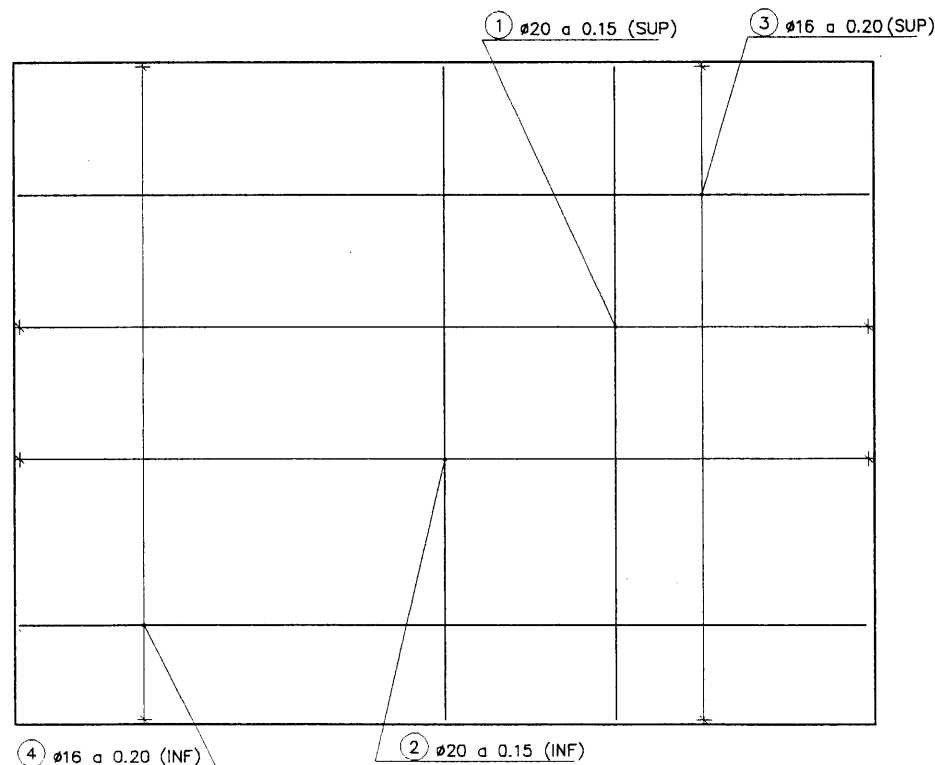
ALETA 4
ESCALA: 1/50



SECCION TIPO
ESCALA: 1/50



ZAPATA ESTRIBO
ESCALA: 1/50



NOTA: PARA ANCLAJES Y SOLAPES SE SEGUIRÁN LAS PRESCRIPCIONES DE LOS ARTÍCULOS 40 Y 41 DE LA EH-91.
NOTA: LOS RECUBRIMIENTOS DE LAS ARMADURAS SERÁN DE 4 cm. EN ESTRIBOS Y ALETAS Y DE 3 cm. EN TABLERO.

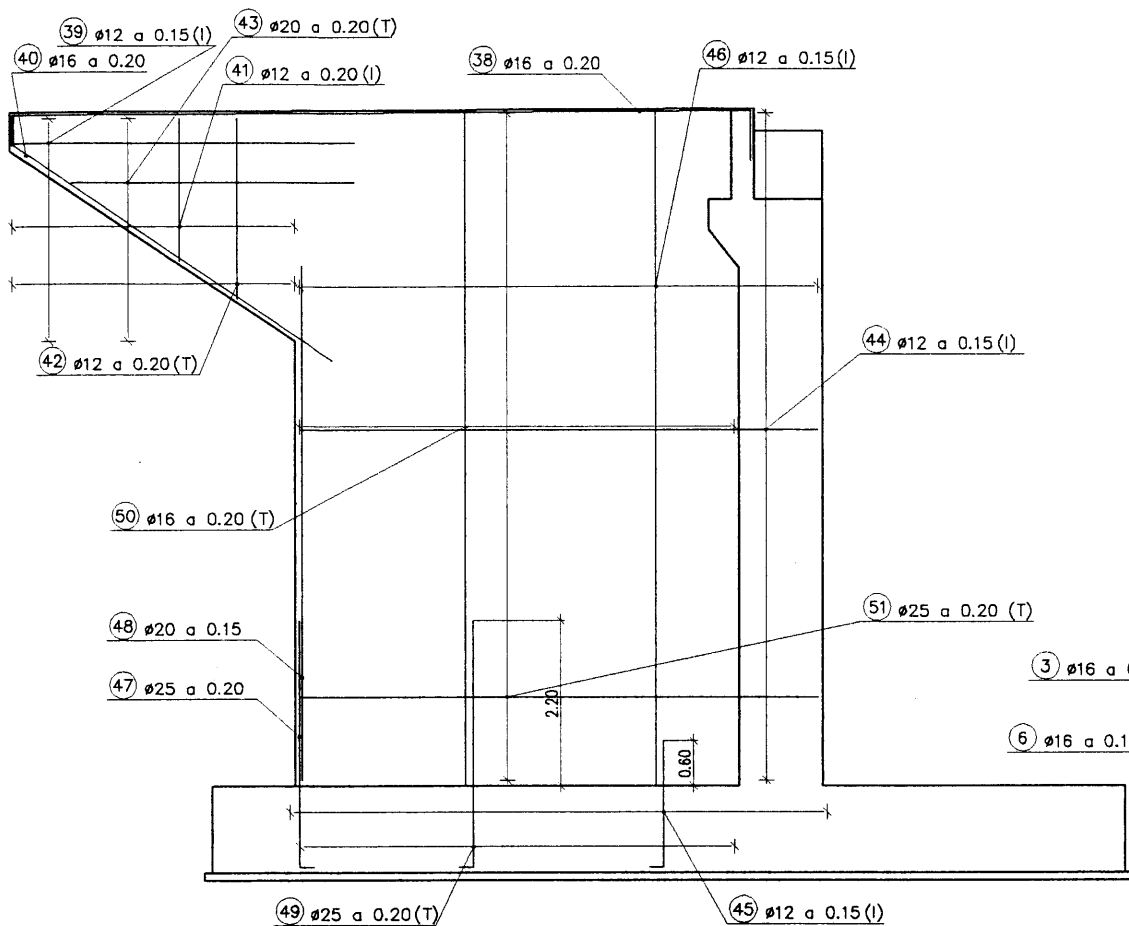
CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES
NIVELES DE CONTROL Y COEFICIENTES DE SEGURIDAD ADOPTADOS

HORMIGONES				ACEROS			
ELEMENTO ESTRUCTURAL	TIPO	CONTROL	g	ACEROS	TIPO	CONTROL	g
ZAPATAS	H-250	NORMAL	1.50	ACERO PARA TESAR	170/190	NORMAL	1.15
NIVELACION	H-125	NORMAL	1.50	ACERO PARA ARMAR CORRUGADO	AEH 500S	NORMAL	1.15
ESTRIBOS	H-250	NORMAL	1.50				
LOSA TABLERO	H-350	NORMAL	1.50				

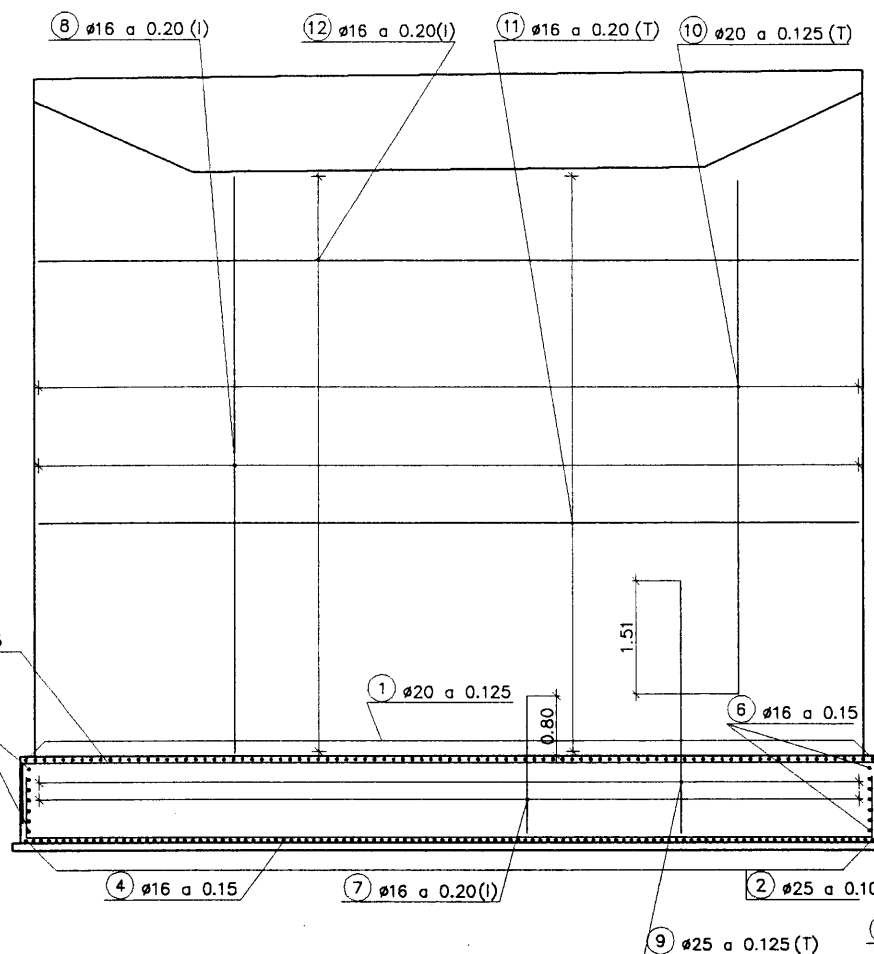
EJECUCION DE LA OBRA

ELEMENTOS IN SITU CONTROL NORMAL Y CONTROL INTENSO EN ELEMENTOS PREFABRICADOS. COEFICIENTES DE MAYORACION DE LAS ACCIONES SEGUN EH-91 Y EP-93

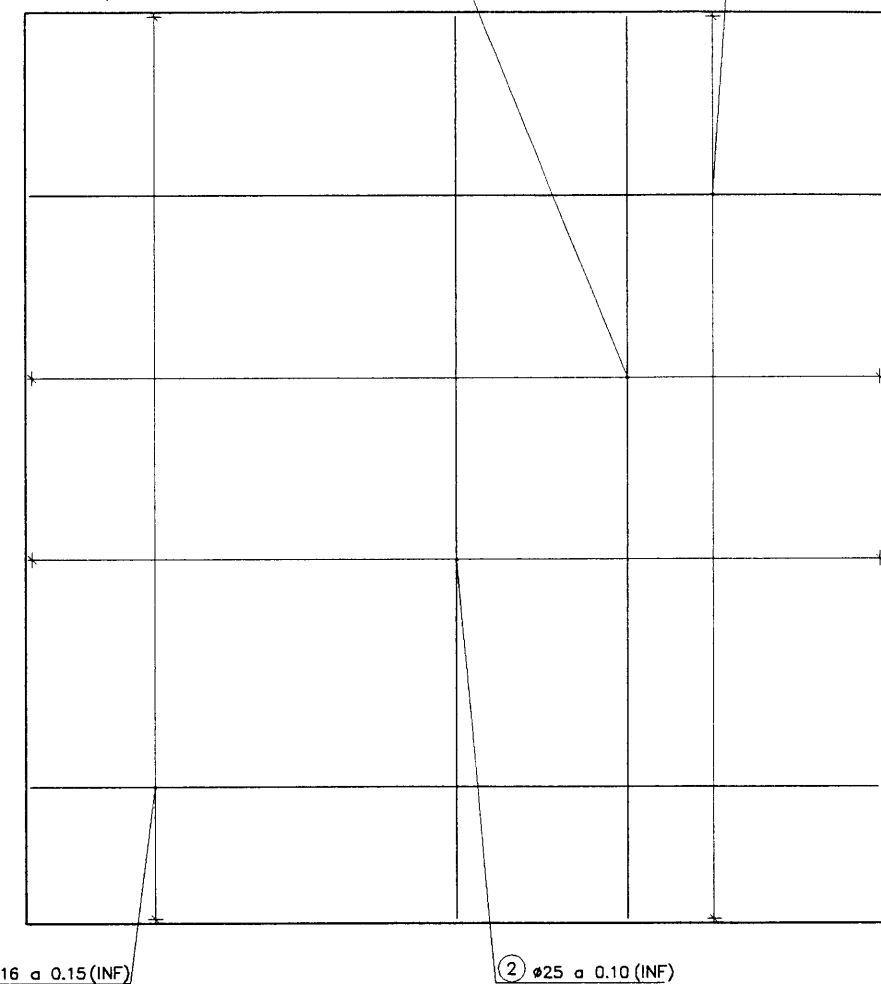
ALETA 1
ESCALA: 1/50



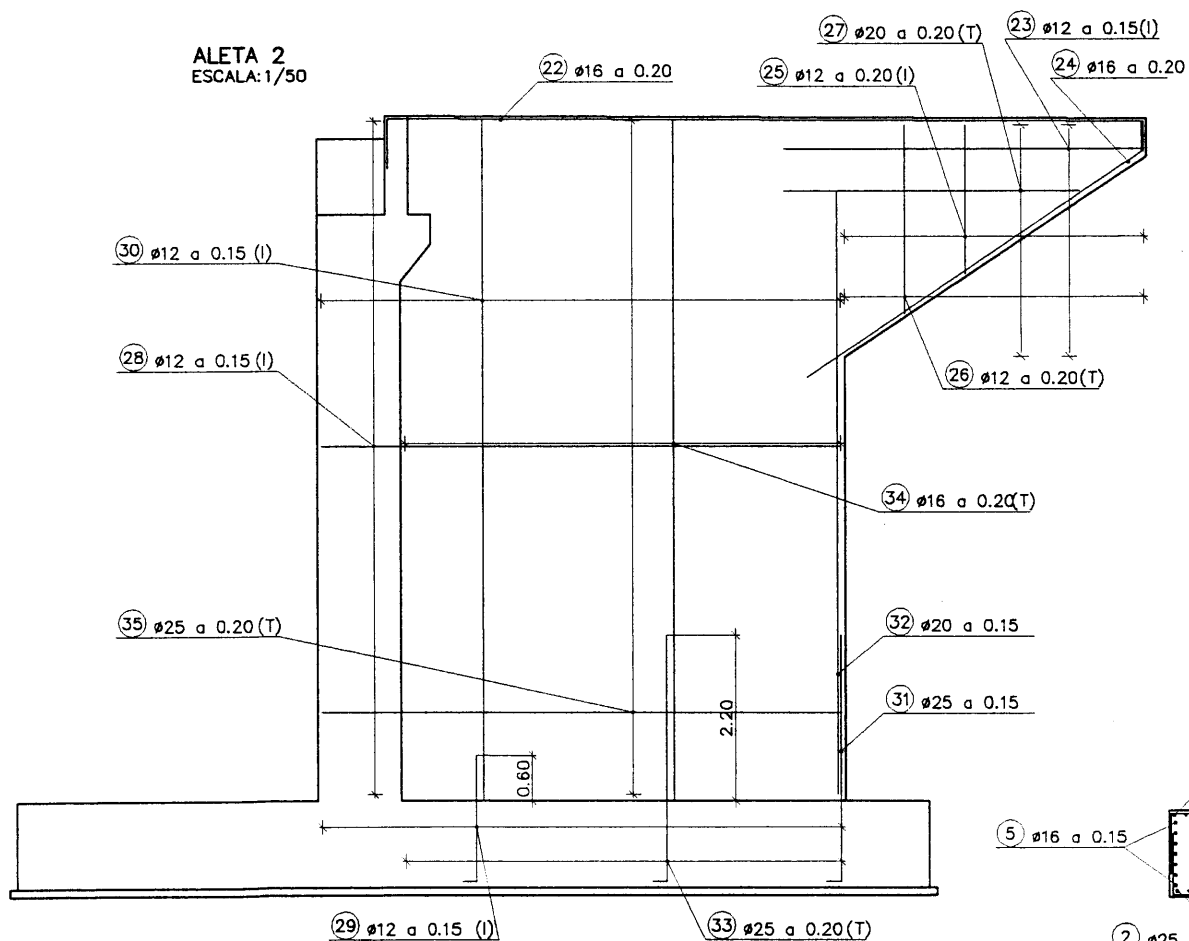
ALZADO ESTRIBO 2
ESCALA: 1/50



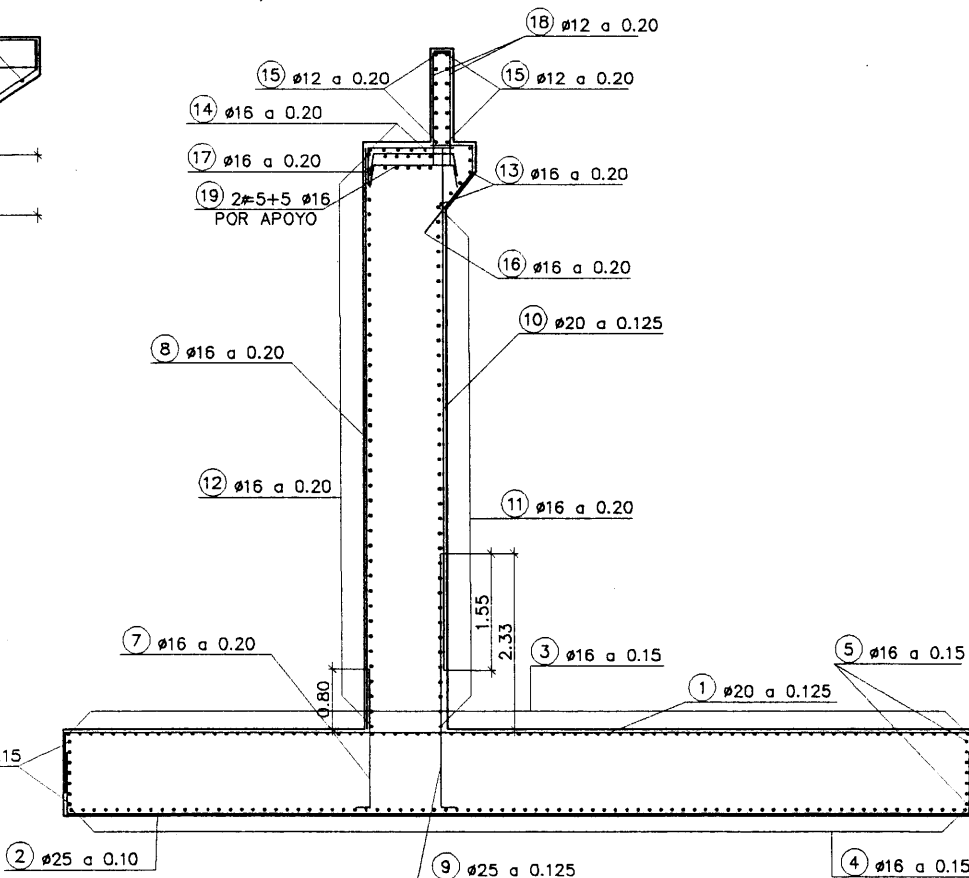
ZAPATA ESTRIBO 2
ESCALA: 1/50



ALETA 2
ESCALA: 1/50



SECCION TIPO
ESCALA: 1/50



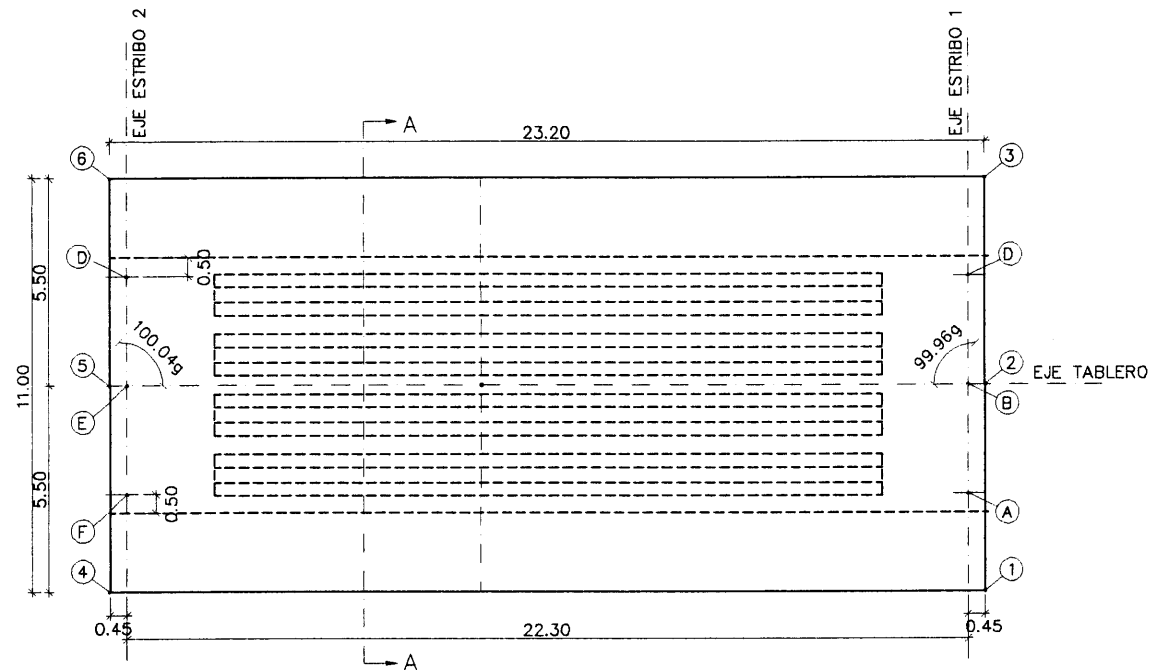
NOTA: PARA ANCLAJES Y SOLAPES SE SEGUIRÁN LAS PRESCRIPCIONES DE LOS ARTICULOS 40 Y 41 DE LA EH-91.
NOTA: LOS RECUBRIMIENTOS DE LAS ARMADURAS SERÁN DE 4 cm. EN ESTRIBOS Y ALETAS Y DE 3 cm. EN TABLERO.

CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES NIVELES DE CONTROL Y COEFICIENTES DE SEGURIDAD ADOPTADOS

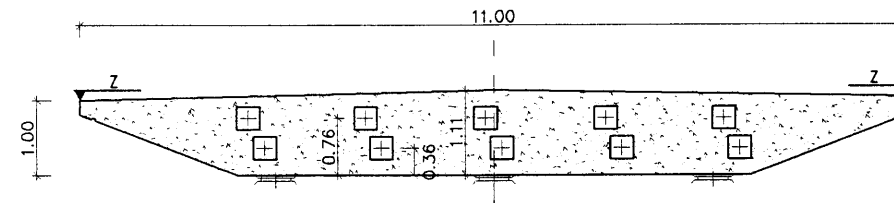
HORMIGONES				ACEROS			
ELEMENTO ESTRUCTURAL	TIPO	CONTROL	g	ACEROS	TIPO	CONTROL	g
ZAPATAS	H-250	NORMAL	1.50	ACERO PARA TESAR	170/190	NORMAL	1.15
NIVELACION	H-125	NORMAL	1.50	ACERO PARA ARMAR CORRUGADO	AEH 500S	NORMAL	1.15
ESTRIBOS	H-250	NORMAL	1.50				
LOSA TABLERO	H-350	NORMAL	1.50				

EJECUCION DE LA OBRA
ELEMENTOS IN SITU CONTROL NORMAL Y CONTROL INTENSO EN ELEMENTOS PREFABRICADOS. COEFICIENTES DE MAYORACION DE LAS ACCIONES SEGUN EH-91 Y EP-93

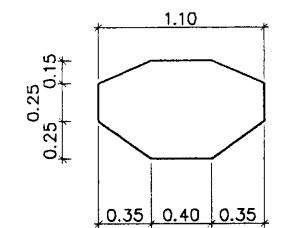
PLANTA
ESCALA: 1/100



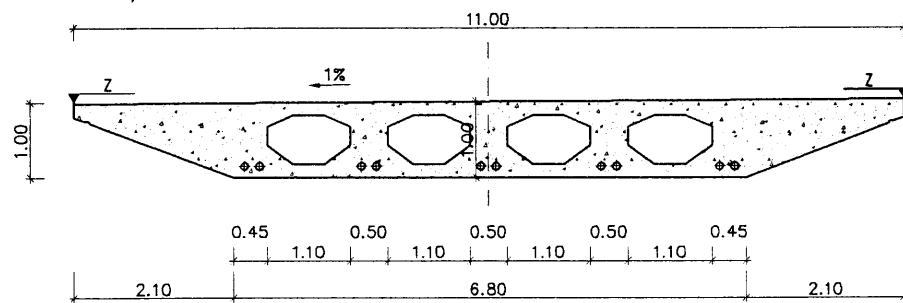
ALZADO ESTRIBO 1 Y 2
ESCALA: 1/50



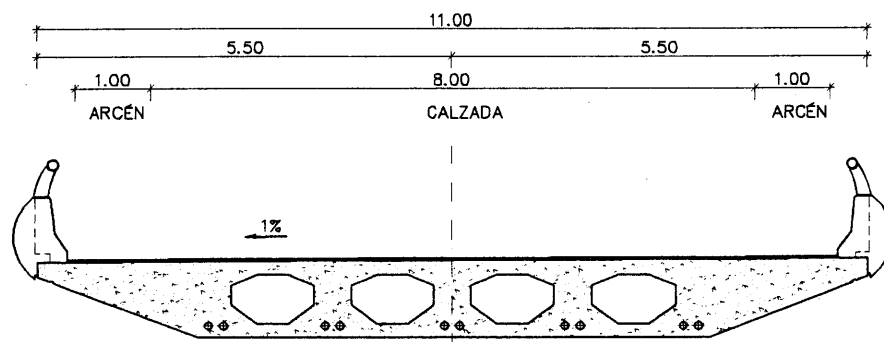
DETALLE ALIGERAMIENTO
ESCALA: 1/25



SECCION A-A
ESCALA: 1/50



SECCION TIPO
ESCALA: 1/50



CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES
NIVELES DE CONTROL Y COEFICIENTES DE SEGURIDAD ADOPTADOS

HORMIGONES				ACEROS			
ELEMENTO ESTRUCTURAL	TIPO	CONTROL	g	ACEROS	TIPO	CONTROL	g
ZAPATAS	H-250	NORMAL	1.50	ACERO PARA TESAR	170/190	NORMAL	1.15
NIVELACION	H-125	NORMAL	1.50	ACERO PARA ARMAR CORRUGADO	AEH 500S	NORMAL	1.15
ESTRIBOS	H-250	NORMAL	1.50				
LOSA TABLERO	H-350	NORMAL	1.50				

EJECUCION DE LA OBRA

ELEMENTOS IN SITU CONTROL NORMAL Y CONTROL INTENSO EN ELEMENTOS PREFABRICADOS.
COEFICIENTES DE MAYORACION DE LAS ACCIONES SEGUN EH-91 Y EP-93

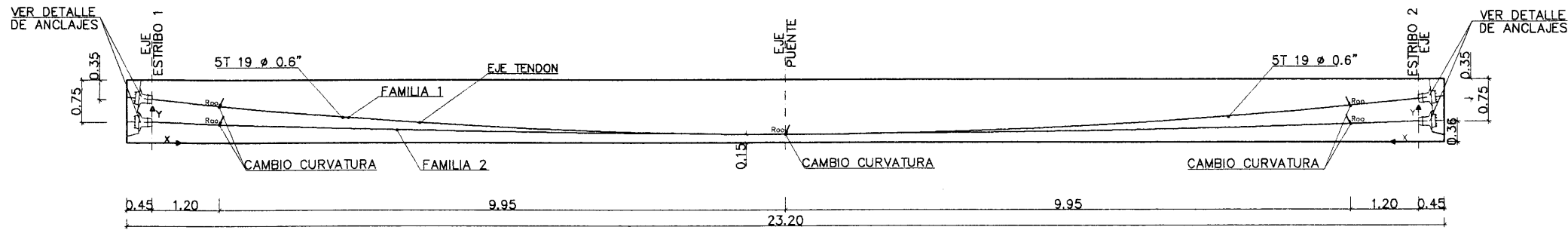
COORDENADAS TABLERO

PUNTO	X	Y
1	364163.396	557471.272
2	364168.870	557470.742
3	364174.344	557470.211
4	364165.634	557494.364
5	364171.108	557493.833
6	364176.582	557493.303

COORDENADAS APARATOS DE APOYO

PUNTO	X	Y
A	364171.800	557470.910
B	364168.913	557471.190
C	364166.027	557471.469
D	364173.951	557493.106
E	364171.065	557493.386
F	364168.178	557493.665

SECCION LONGITUDINAL
E: 1/50



DEFINICION DEL POSTENSADO

- 1.- EL POSTENSADO ESTA DEFINIDO POR 10 TENDONES DE 19 TORONES DE DIAMETRO 0.6" (SEGUN ESPECIFICACIONES DE NORMATIVA UNE 36-098-93)
- 2.- LAS CARACTERISTICAS DE CADA TENDON SON:
 - Area de acero = 2641 mm².
 - Diametro Vaina = 100 mm.
 - Placas de anclaje Tipo CR-24 o similar de 310 x 310 mm². (Todos los anclajes son activos)
 - Carga de rotura = 500 T.
- 3.- CARACTERISTICAS DEL ACERO :
 - fp, m_{0.2} ≥ 17.100 Kp/cm².
 - fp, m_{0.2} ≥ 19.000 Kp/cm².
 - Relajacion a 1000 h. y 20°C bajo una tension = 0.7 fp max
 - p₁₀₀₀ ≤ 0.02

TRAZADO DE LA FAMILIA 2

Xv/Lv	.000	.050	.100	.150	.200	.250	.300	.350	.400	.450	.500	.550	.600	.650	.700	.750	.800	.850	.900	.950	1.000
X	.000	1.115	2.230	3.345	4.460	5.575	6.690	7.805	8.920	10.035	11.150	12.265	13.380	14.495	15.610	16.725	17.840	18.955	20.070	21.185	22.300
Y	.360	.322	.286	.254	.226	.203	.184	.169	.158	.152	.150	.152	.158	.169	.184	.203	.226	.254	.286	.322	.360

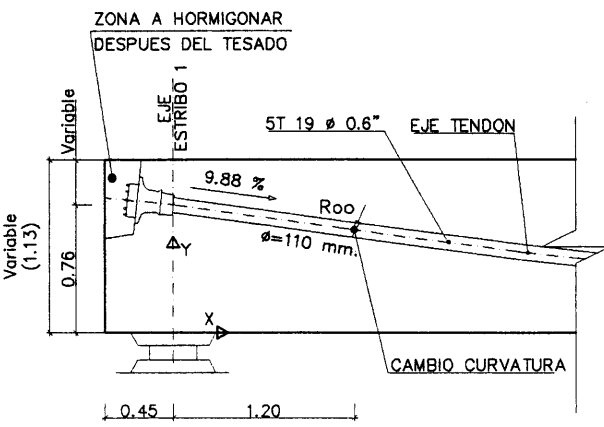
TRAZADO DE LA FAMILIA 1

Xv/Lv	.000	.050	.100	.150	.200	.250	.300	.350	.400	.450	.500	.550	.600	.650	.700	.750	.800	.850	.900	.950	1.000
X	.000	1.115	2.230	3.345	4.460	5.575	6.690	7.805	8.920	10.035	11.150	12.265	13.380	14.495	15.610	16.725	17.840	18.955	20.070	21.185	22.300
Y	.760	.650	.545	.452	.372	.304	.249	.206	.175	.156	.150	.156	.175	.206	.249	.304	.372	.452	.545	.650	.760

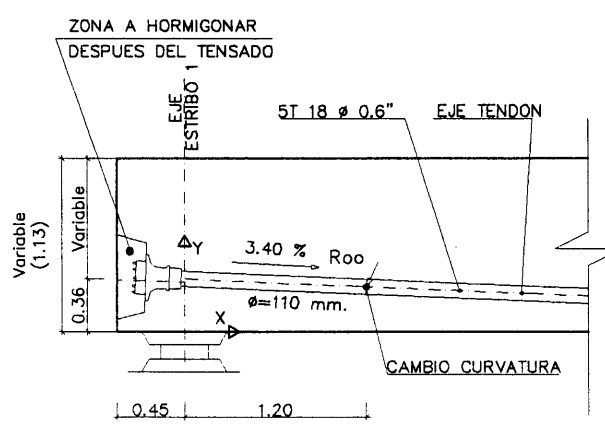
ETAPAS DEL TESADO

- 1 * FASE A las 48 horas del hormigonado del tablero, con un 25 % de la fuerza de tesado final de todos los tendones. El tesado se efectuara desde uno de los extremos del tablero.
 - 2 * FASE A los 5 dias del hormigonado del tablero, y siempre que el hormigon haya alcanzado una resistencia caracteristica a compresion de 200 Kp/cm². Se pueden tesar todos los cables desde uno de los extremos con una tension unitaria de 94 Kp/mm², lo cual equivale a una fuerza de tesado de 248 T/tendon. Este tesado permitira retirar la cimbra bajo el tablero. El alargamiento previsto para la familia 1 es de 108 mm. El alargamiento previsto para la familia 2 es de 109 mm. El tesado se aplicara de forma simetrica sobre la estructura. (orden de tesado = 5,6,8,4,3,7,9,1,2 Y 10).
 - 3 * FASE A los 28 dias del hormigonado del tablero, o cuando el hormigon haya alcanzado una resistencia caracteristica a compresion de 350 Kp/cm². Se tesaran todos los cables desde los extremos de los Estribos 1 y 2 con una tension unitaria de 144.5 Kp/mm², lo cual equivale a una fuerza de tesado de 381.6 T/tendon. El alargamiento previsto para la familia 1 es de 159 mm. El alargamiento previsto para la familia 2 es de 160 mm. El tesado se aplicara de forma simetrica sobre la estructura. (orden de tesado = 5,6,8,4,3,7,9,1,2 Y 10).
- INYECCION** La inyeccion se efectuara con mortero de cemento tipo 1/35 A, con aditivo expansivo y una presion minima de 6 atmosferas.

DETALLE ANCLAJE FAMILIA 1
ESCALA: 1/25



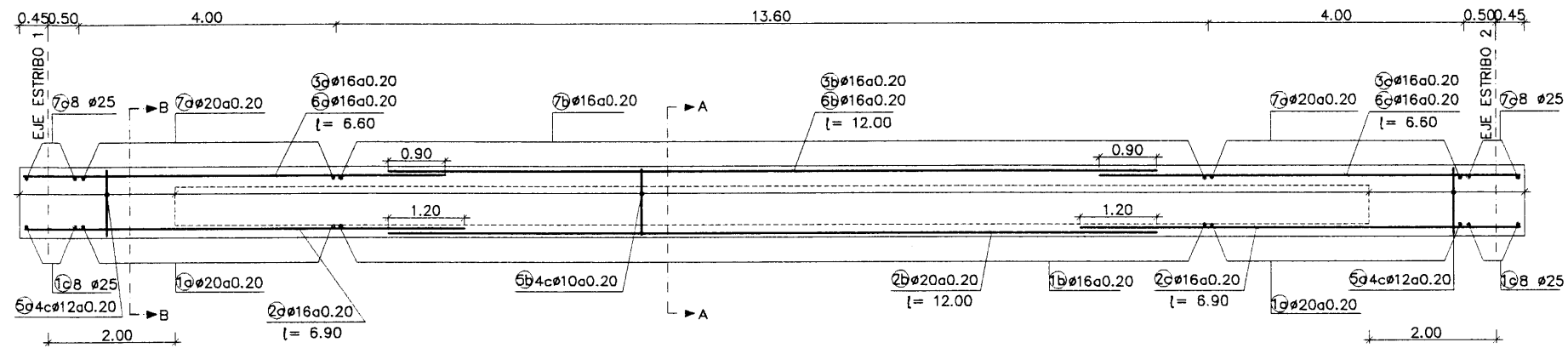
DETALLE ANCLAJE FAMILIA 2
ESCALA: 1/25



L_v = LONGITUD DEL VANO
X_v = DISTANCIA AL APOYO IZQUIERDO
X = DISTANCIA AL EJE DEL ESTRIBO 1 SOBRE EL EJE DEL TABLERO

NOTA:
LOS CABLES SE COLOCARAN PARALELOS AL EJE DEL TABLERO
EL REPLANTEO DE LOS CABLES SE HARA SEGUN SECCIONES PERPENDICULARES AL EJE DEL CABLE

SECCION LONGITUDINAL POR EL EJE DE TABLERO
E: 1/50

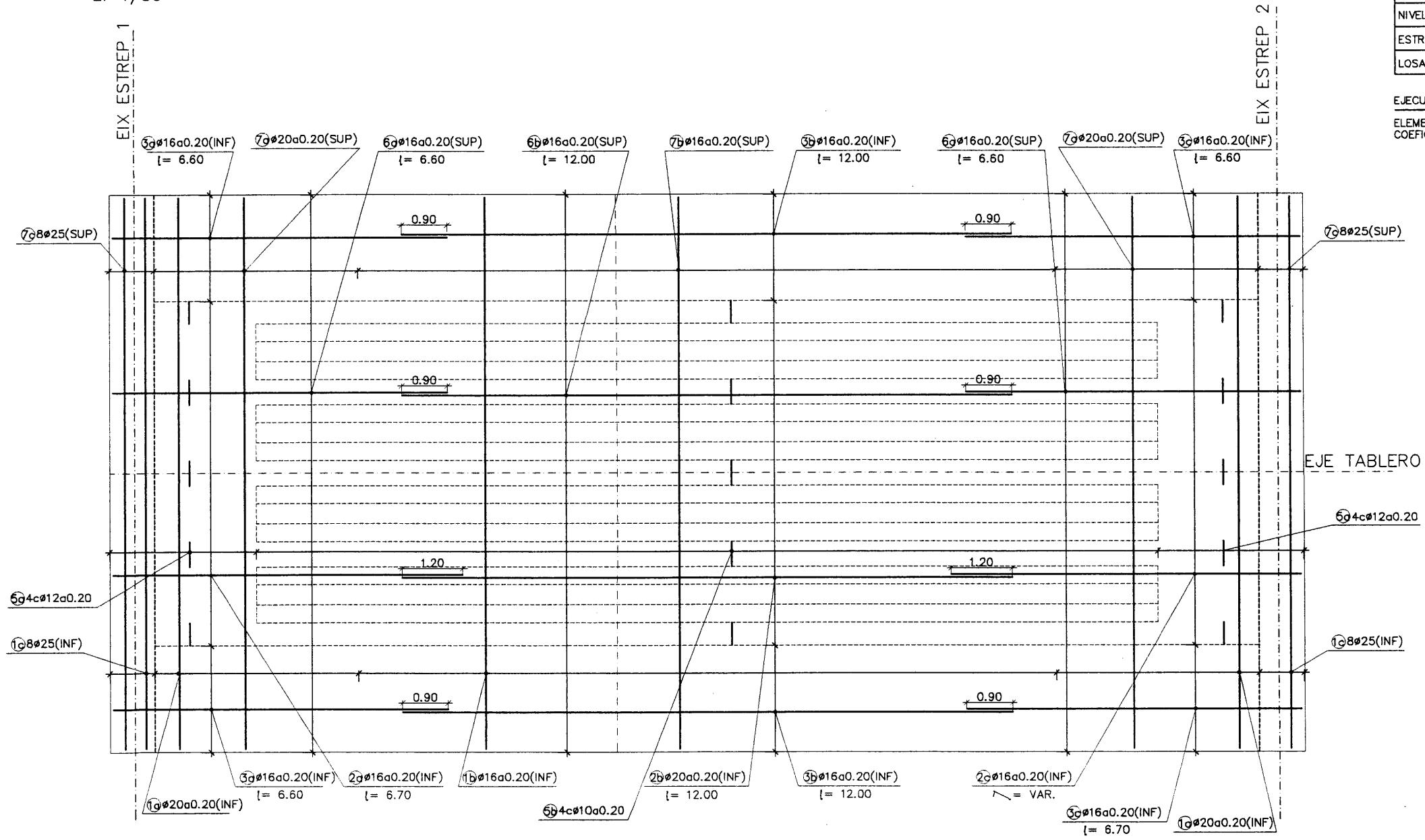


NOTA: PARA ANCLAJES Y SOLAPES SE SEGUIRÁN LAS PRESCRIPCIONES DE LOS ARTICULOS 40 Y 41 DE LA EH-91.
NOTA: LOS RECUBRIMIENTOS DE LAS ARMADURAS SERÁN DE 4 cm. EN ESTRIBOS Y ALETAS Y DE 3 cm. EN TABLERO.

CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES
NIVELES DE CONTROL Y COEFICIENTES DE SEGURIDAD ADOPTADOS

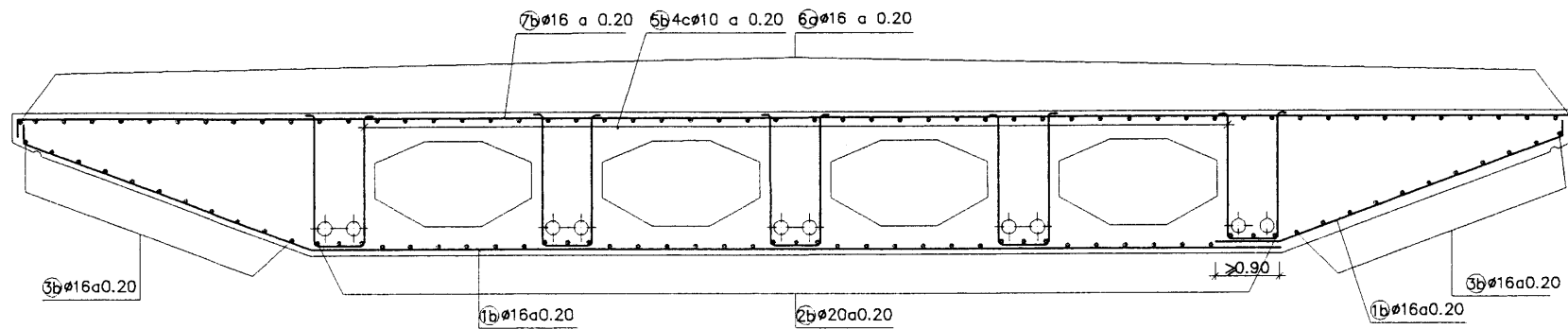
HORMIGONES				ACEROS			
ELEMENTO ESTRUCTURAL	TIPO	CONTROL	g	ACEROS	TIPO	CONTROL	g
ZAPATAS	H-250	NORMAL	1.50	ACERO PARA TESAR	170/190	NORMAL	1.15
NIVELACION	H-125	NORMAL	1.50	ACERO PARA ARMAR CORRUGADO	AEH 500S	NORMAL	1.15
ESTRIBOS	H-250	NORMAL	1.50				
LOSA TABLERO	H-350	NORMAL	1.50				

PLANTA
E: 1/50

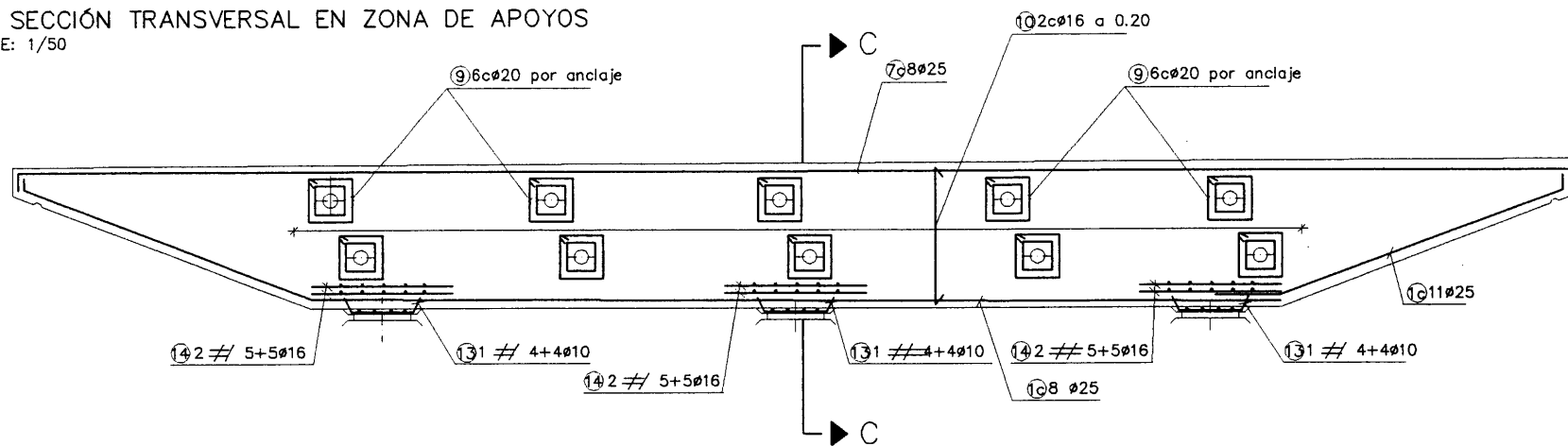


EJECUCION DE LA OBRA
ELEMENTOS IN SITU CONTROL NORMAL Y CONTROL INTENSO EN ELEMENTOS PREFABRICADOS.
COEFICIENTES DE MAYORACION DE LAS ACCIONES SEGUN EH-91 Y EP-93

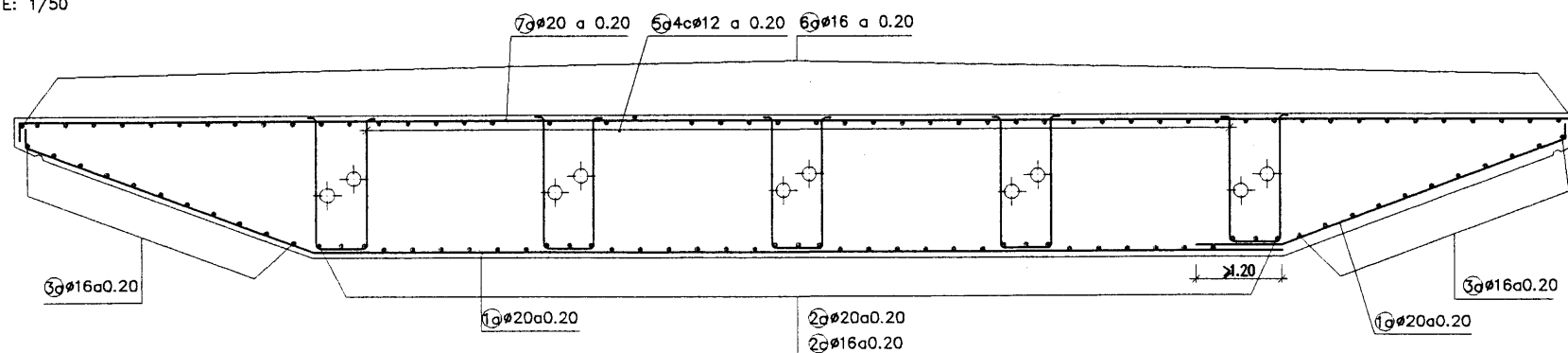
SECCIÓN A-A
E: 1/50



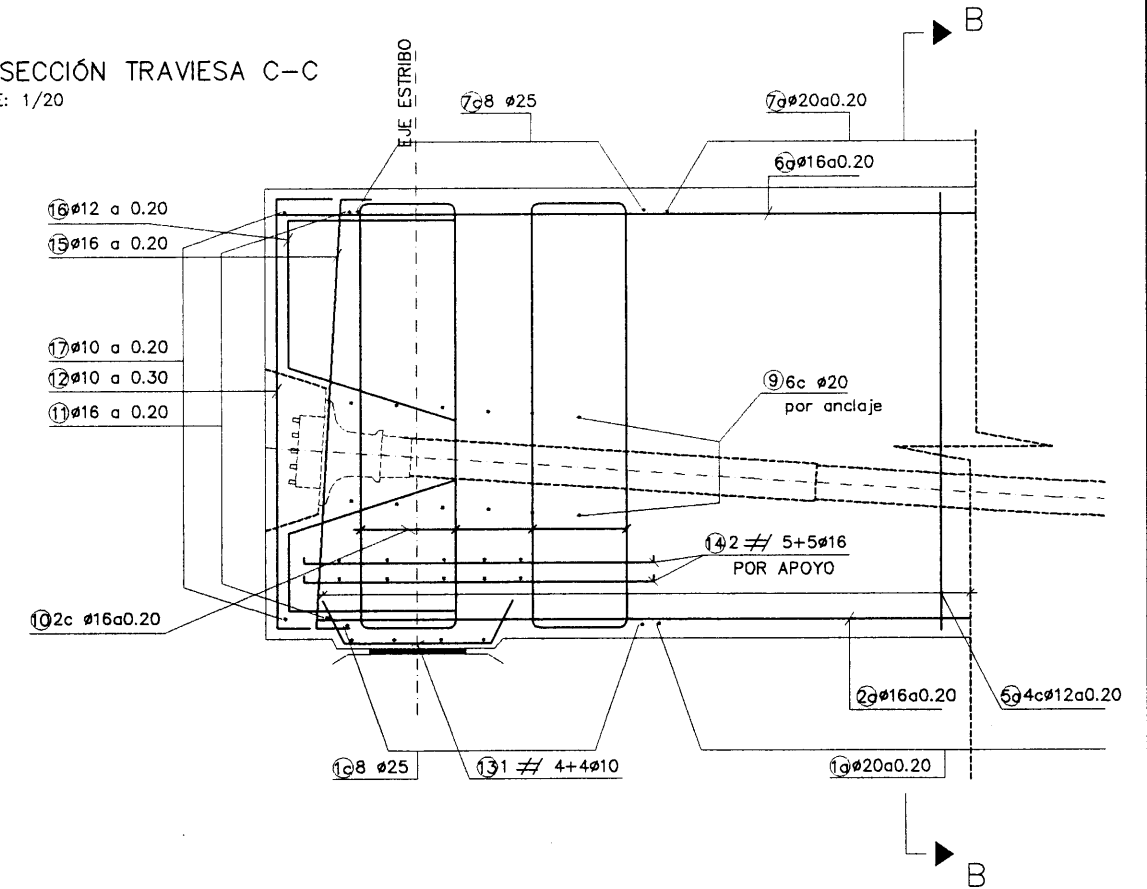
SECCIÓN TRANSVERSAL EN ZONA DE APOYOS
E: 1/50



SECCIÓN B-B
E: 1/50



SECCIÓN TRAVIESA C-C
E: 1/20



LA POSICION 16 SE COLOCARA ALREDEDOR DE TODO EL CAJETIN.

NOTA: PARA ANCLAJES Y SOLAPES SE SEGUIRAN LAS PRESCRIPCIONES DE LOS ARTICULOS 40 Y 41 DE LA EH-91.
NOTA: LOS RECUBRIMIENTOS DE LAS ARMADURAS SERAN DE 4 cm. EN ESTRIBOS Y ALETAS Y DE 3 cm. EN TABLERO.

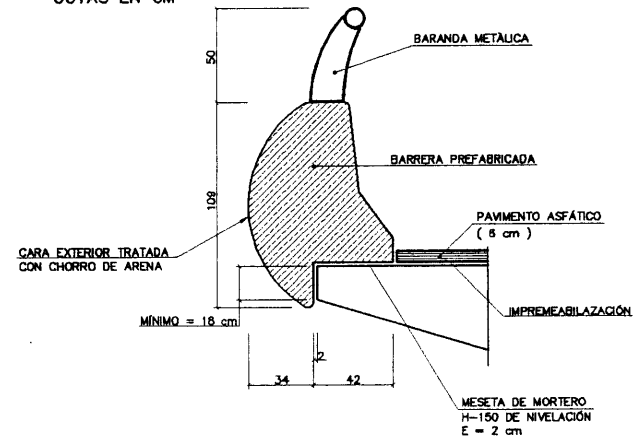
CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES
NIVELES DE CONTROL Y COEFICIENTES DE SEGURIDAD ADOPTADOS

HORMIGONES				ACEROS			
ELEMENTO ESTRUCTURAL	TIPO	CONTROL	g	ACEROS	TIPO	CONTROL	g
ZAPATAS	H-250	NORMAL	1.50	ACERO PARA TESAR	170/190	NORMAL	1.15
NIVELACION	H-125	NORMAL	1.50	ACERO PARA ARMAR CORRUGADO	AEH 500S	NORMAL	1.15
ESTRIBOS	H-250	NORMAL	1.50				
LOSA TABLERO	H-350	NORMAL	1.50				

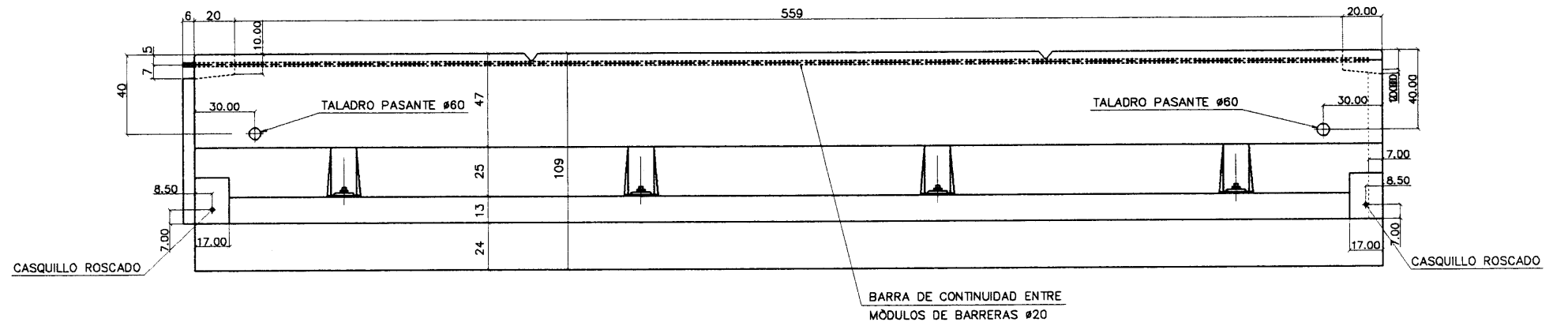
EJECUCION DE LA OBRA

ELEMENTOS IN SITU CONTROL NORMAL Y CONTROL INTENSO EN ELEMENTOS PREFABRICADOS.
COEFICIENTES DE MAYORACION DE LAS ACCIONES SEGUN EH-91 Y EP-93

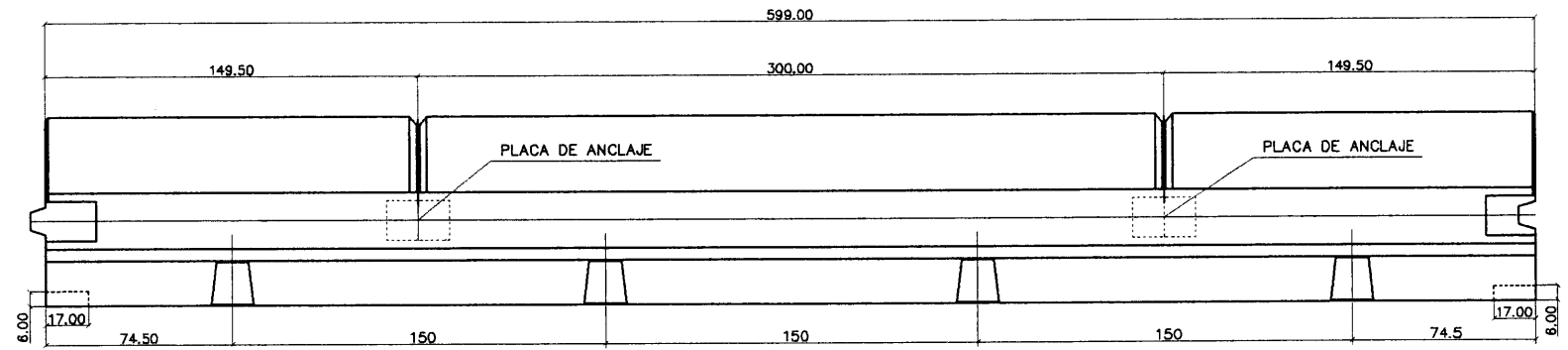
SECCIÓN A-A
SIN ESCALA
COTAS EN CM



ALZADO
SIN ESCALA
COTAS EN CM

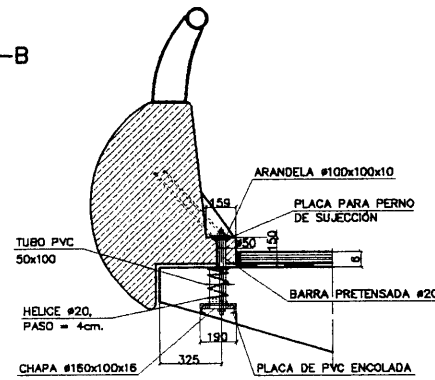


PLANTA
SIN ESCALA
COTAS EN CM

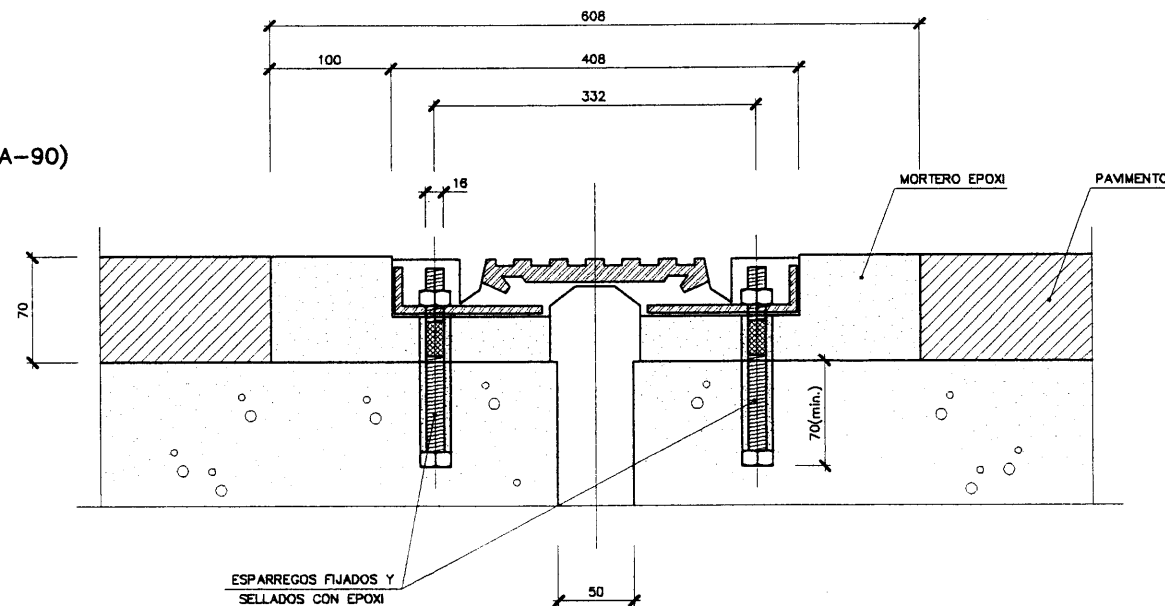


NOTA:
ES IMPORTANTE COLOCAR LA IMPERMEABILIZACIÓN ENTRE EL PAVIMENTO ASFÁLTICO Y LA BARRERA PARA EVITAR LA FILTRACIÓN DE AGUA ENTRE BARRERA Y TABLERO.

SECCIÓN B-B
SIN ESCALA
COTAS EN CM



JUNTA DE DILATACIÓN (TIPO MA-90)
SIN ESCALA
COTAS EN CM



CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES
NIVELES DE CONTROL Y COEFICIENTES DE SEGURIDAD ADOPTADOS

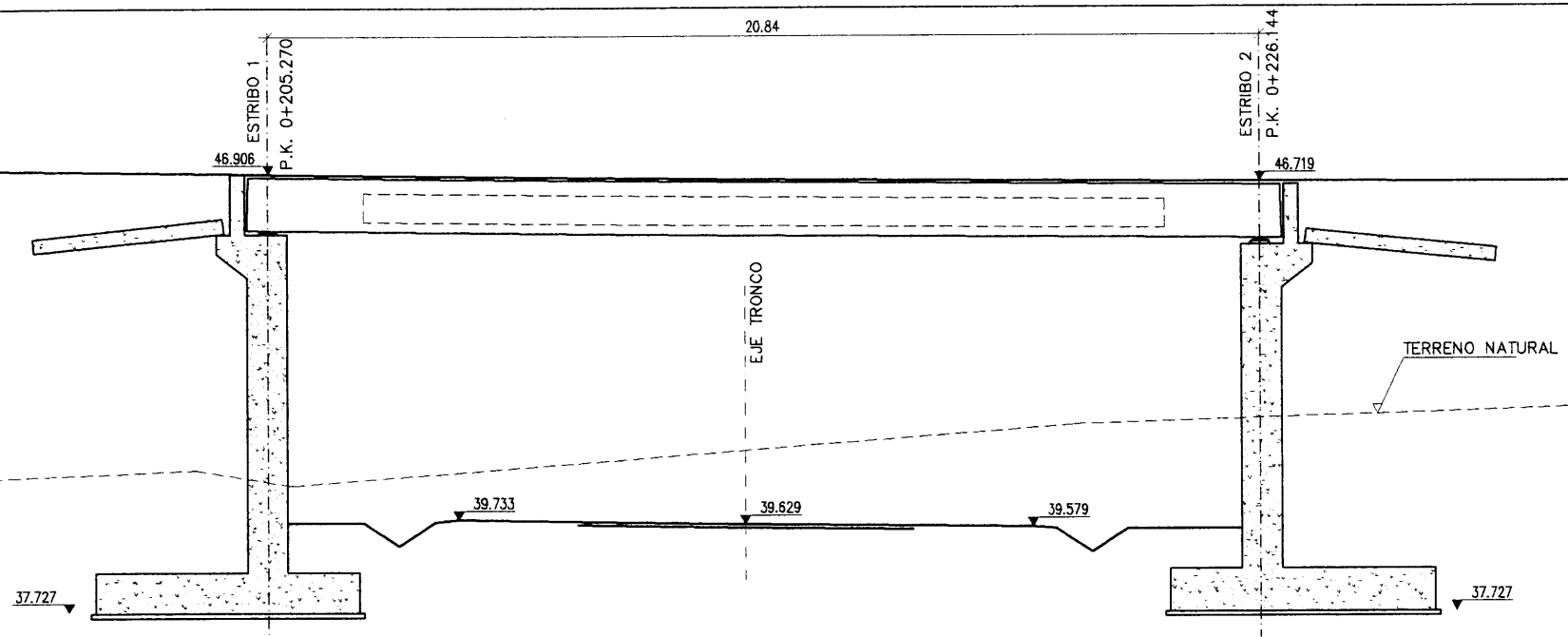
HORMIGONES				ACEROS			
ELEMENTO ESTRUCTURAL	TIPO	CONTROL	g	ACEROS	TIPO	CONTROL	g
ZAPATAS	H-250	NORMAL	1.50	ACERO PARA TESAR	170/190	NORMAL	1.15
NIVELACION	H-125	NORMAL	1.50	ACERO PARA ARMAR CORRUGADO	AEH 500S	NORMAL	1.15
ESTRIBOS	H-250	NORMAL	1.50				
LOSA TABLERO	H-350	NORMAL	1.50				

EJECUCIÓN DE LA OBRA

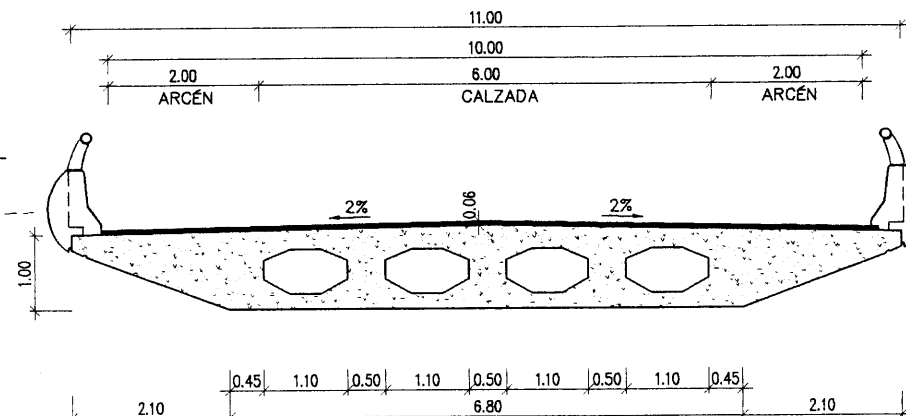
ELEMENTOS IN SITU CONTROL NORMAL Y CONTROL INTENSO EN ELEMENTOS PREFABRICADOS. COEFICIENTES DE MAYORACION DE LAS ACCIONES SEGUN EH-91 Y EP-93

2.9. O.F. 15+2

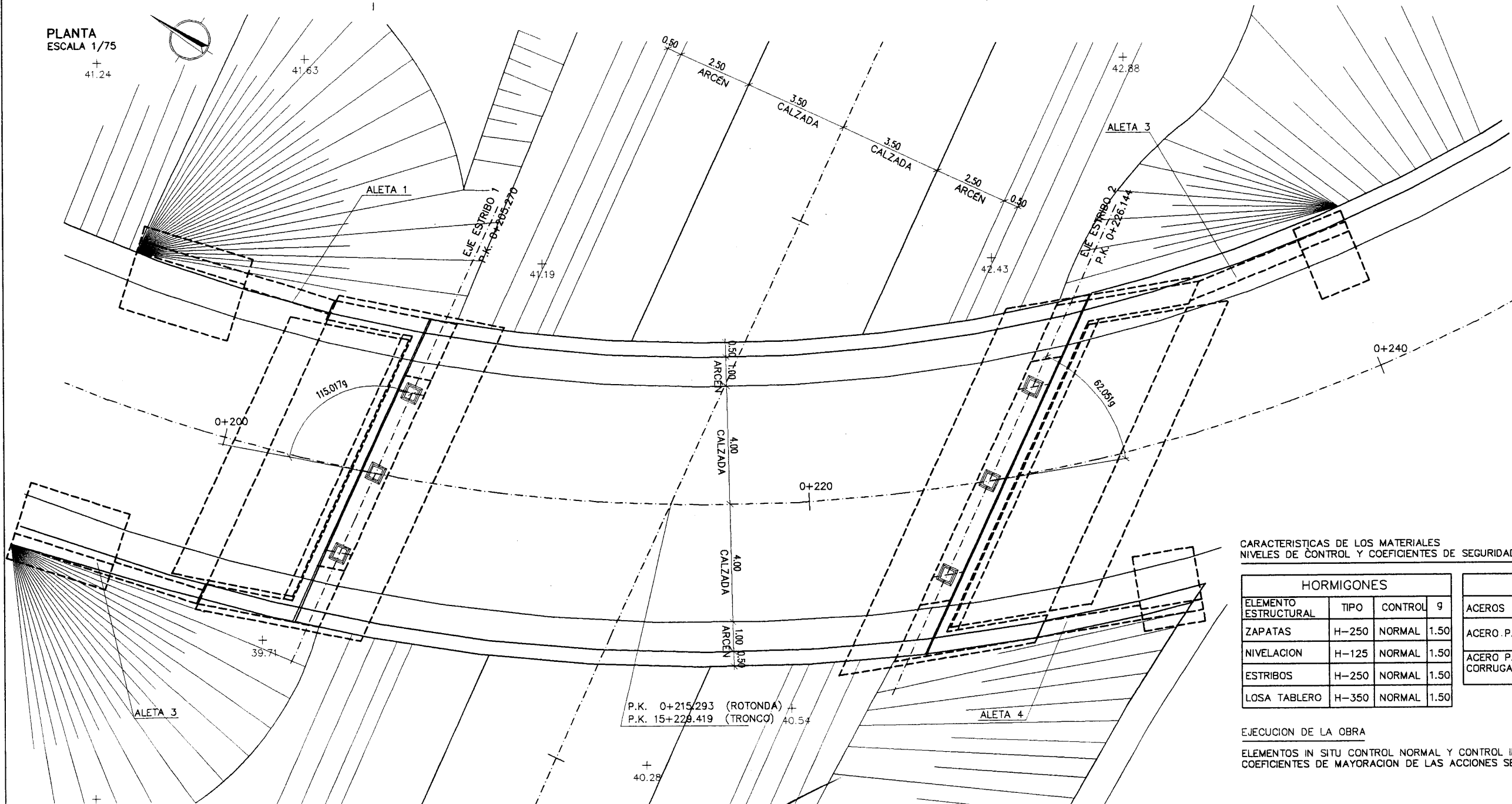
SECCIÓN POR EL EJE
ESCALA 1/75



SECCIÓN TIPO
ESCALA 1/50



PLANTA
ESCALA 1/75



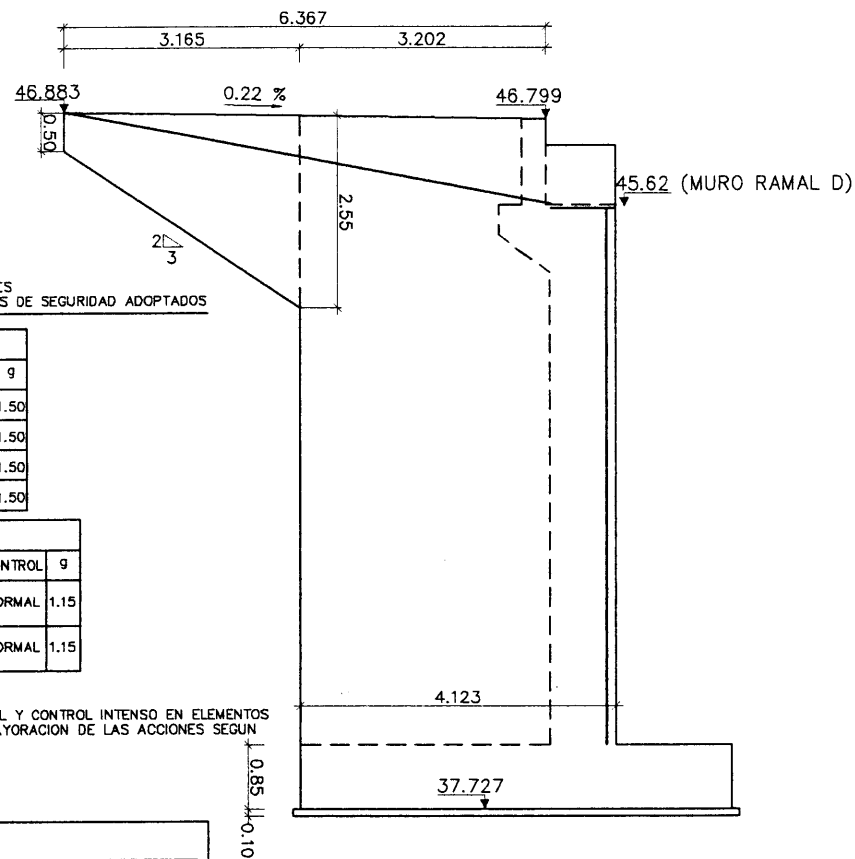
CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES
NIVELES DE CONTROL Y COEFICIENTES DE SEGURIDAD ADOPTADOS

HORMIGONES				ACEROS			
ELEMENTO ESTRUCTURAL	TIPO	CONTROL	9	ACEROS	TIPO	CONTROL	9
ZAPATAS	H-250	NORMAL	1.50	ACERO PARA TESAR	170/190	NORMAL	1.15
NIVELACION	H-125	NORMAL	1.50	ACERO PARA ARMAR CORRUGADO	AEH 500S	NORMAL	1.15
ESTRIBOS	H-250	NORMAL	1.50				
LOSA TABLERO	H-350	NORMAL	1.50				

EJECUCION DE LA OBRA

ELEMENTOS IN SITU CONTROL NORMAL Y CONTROL INTENSO EN ELEMENTOS PREFABRICADOS.
COEFICIENTES DE MAYORACION DE LAS ACCIONES SEGUN EH-91 Y EP-93

ALETA 1
ESCALA: 1/50



CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES
NIVELES DE CONTROL Y COEFICIENTES DE SEGURIDAD ADOPTADOS

HORMIGONES			
ELEMENTO ESTRUCTURAL	TIPO	CONTROL	g
ZAPATAS	H-250	NORMAL	1.50
NIVELACION	H-125	NORMAL	1.50
ESTRIBOS	H-250	NORMAL	1.50
LOSA TABLERO	H-350	NORMAL	1.50

ACEROS			
ACEROS	TIPO	CONTROL	g
ACERO PARA TESAR	170/190	NORMAL	1.15
ACERO PARA ARMAR CORRUGADO	AEH 500S	NORMAL	1.15

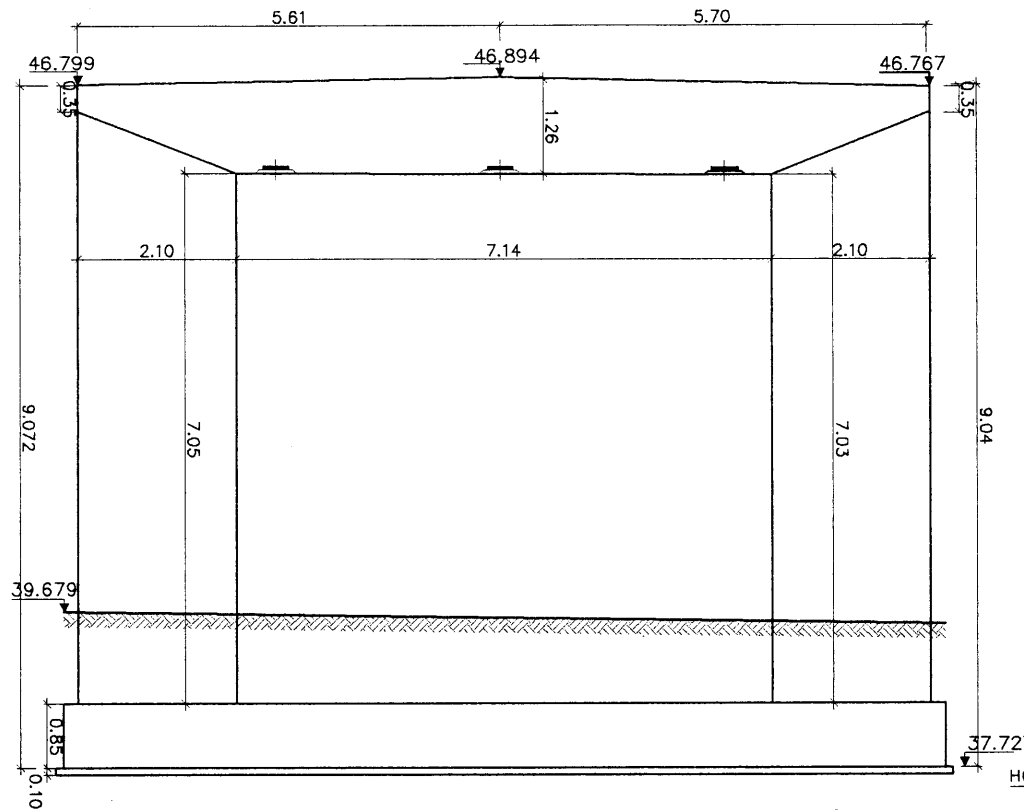
EJECUCION DE LA OBRA

ELEMENTOS IN SITU CONTROL NORMAL Y CONTROL INTENSO EN ELEMENTOS PREFABRICADOS COEFICIENTES DE MAYORACION DE LAS ACCIONES SEGUN EH-91 Y EP-93

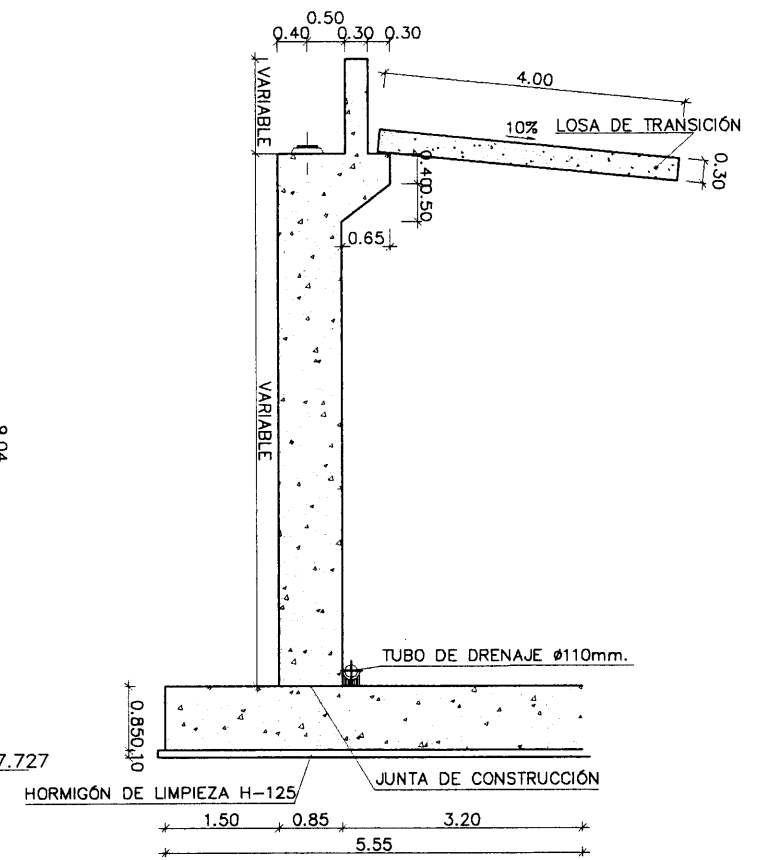
NOTA:

LA CIMENTACION SE HA CALCULADO PARA UNA TENSION DE TERRENO DE 3 Kg/cm².

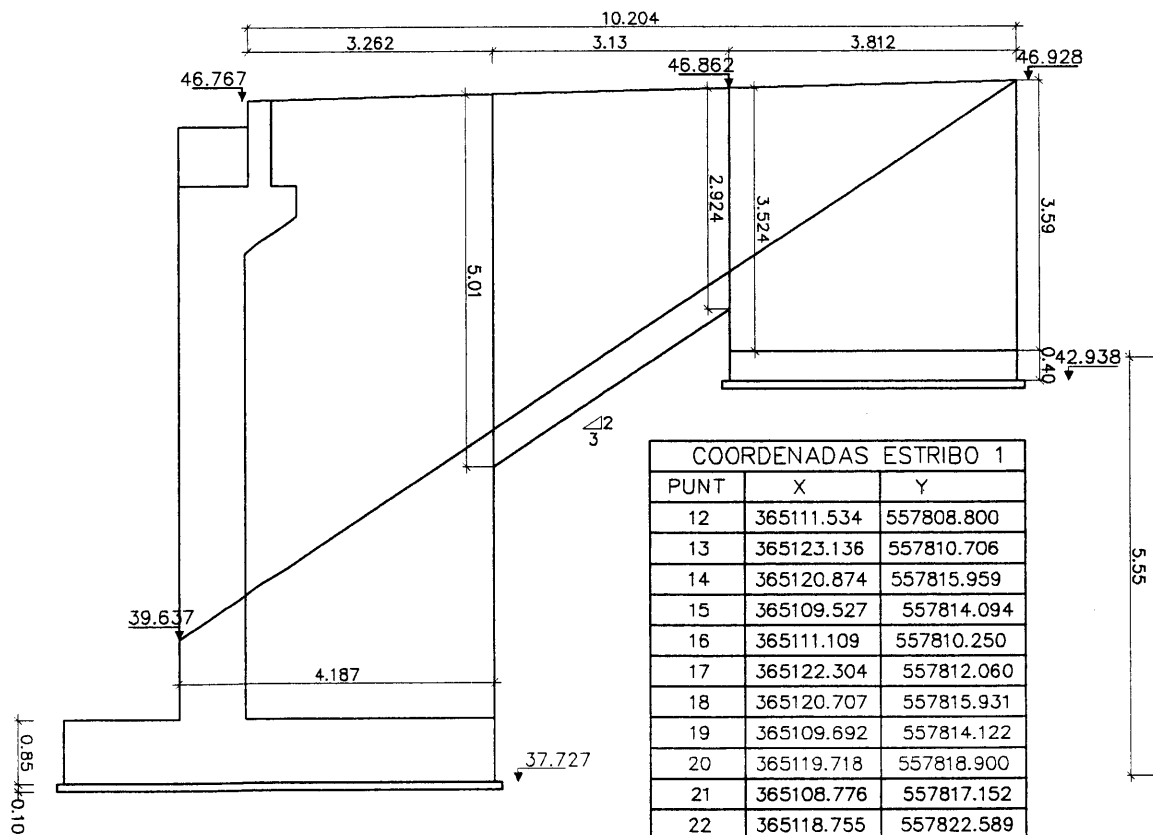
ALZADO ESTRIBO 1
ESCALA: 1/50



SECCION TIPO
ESCALA: 1/25

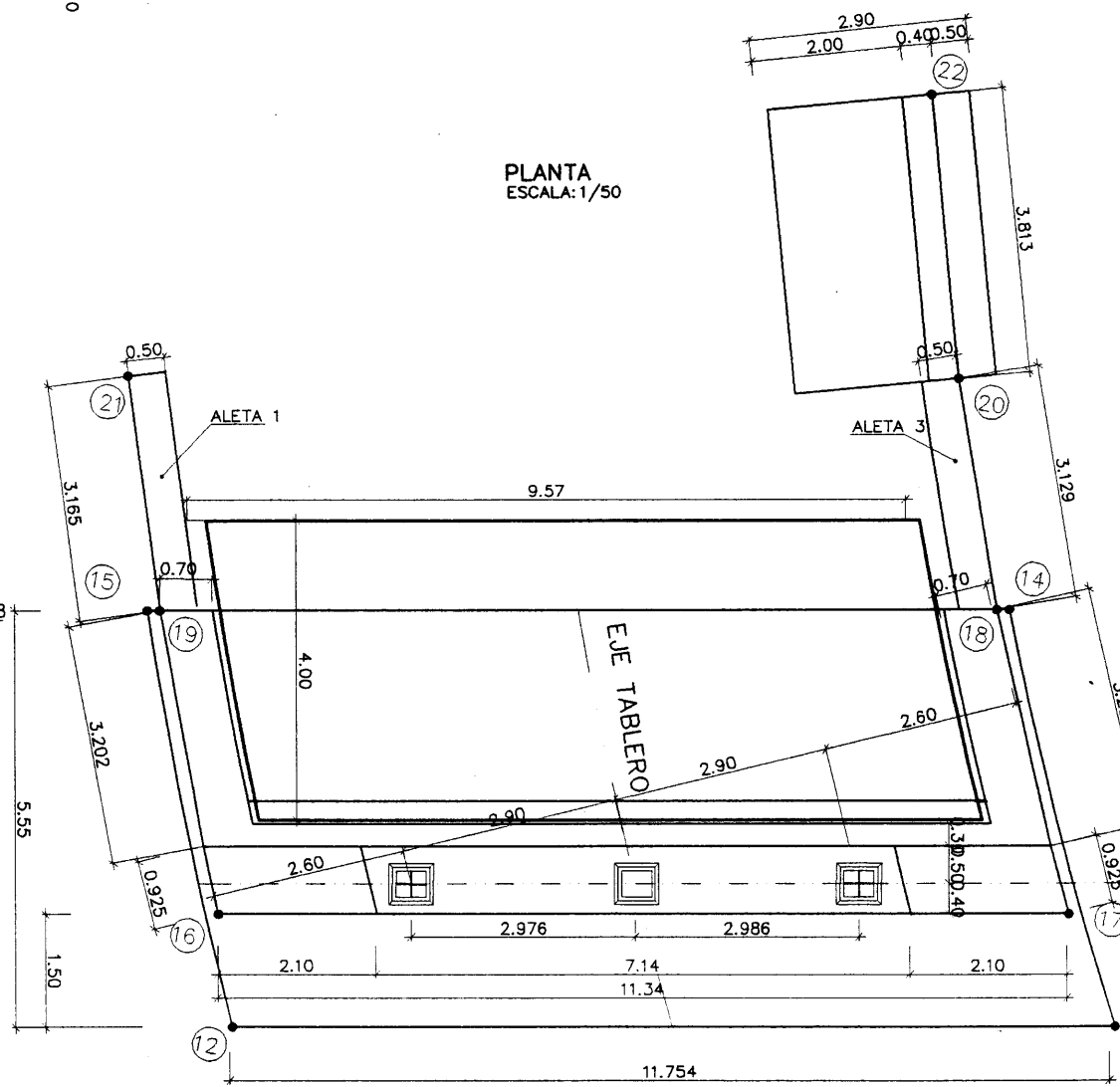


ALETA 3
ESCALA: 1/50

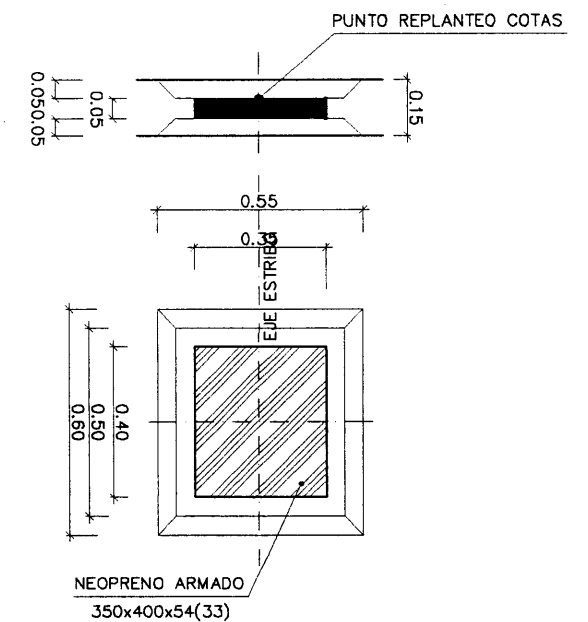


COORDENADAS ESTRIBO 1		
PUNTO	X	Y
12	365111.534	557808.800
13	365123.136	557810.706
14	365120.874	557815.959
15	365109.527	557814.094
16	365111.109	557810.250
17	365122.304	557812.060
18	365120.707	557815.931
19	365109.692	557814.122
20	365119.718	557818.900
21	365108.776	557817.152
22	365118.755	557822.589

PLANTA
ESCALA: 1/50



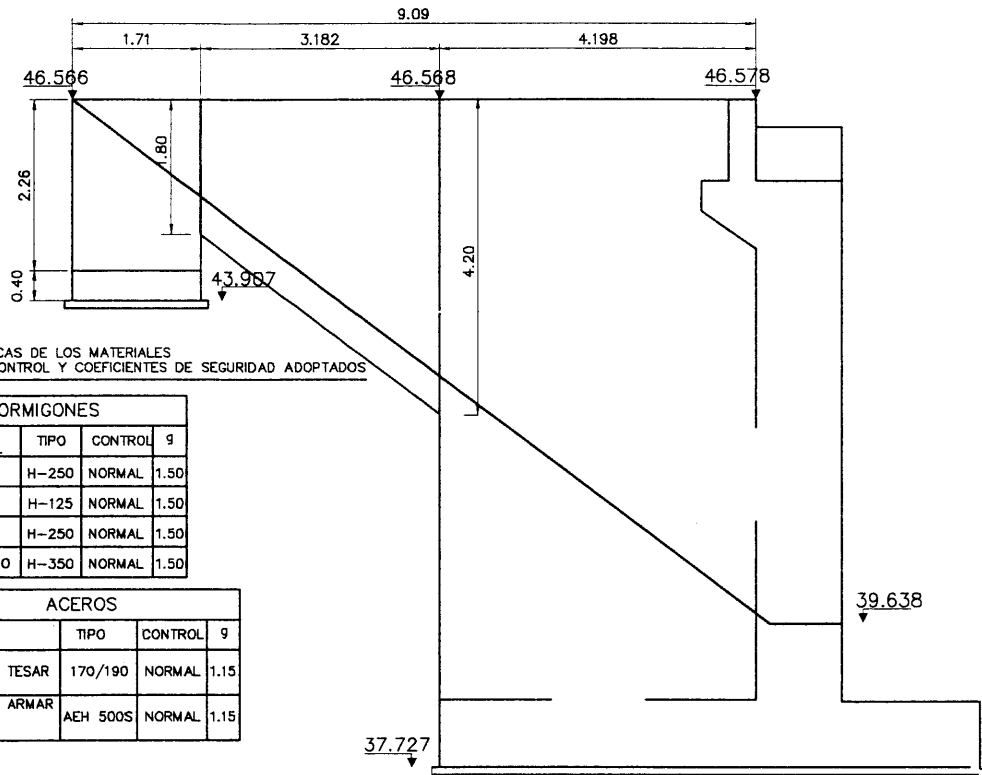
DETALLE APOYO
ESCALA: 1/10



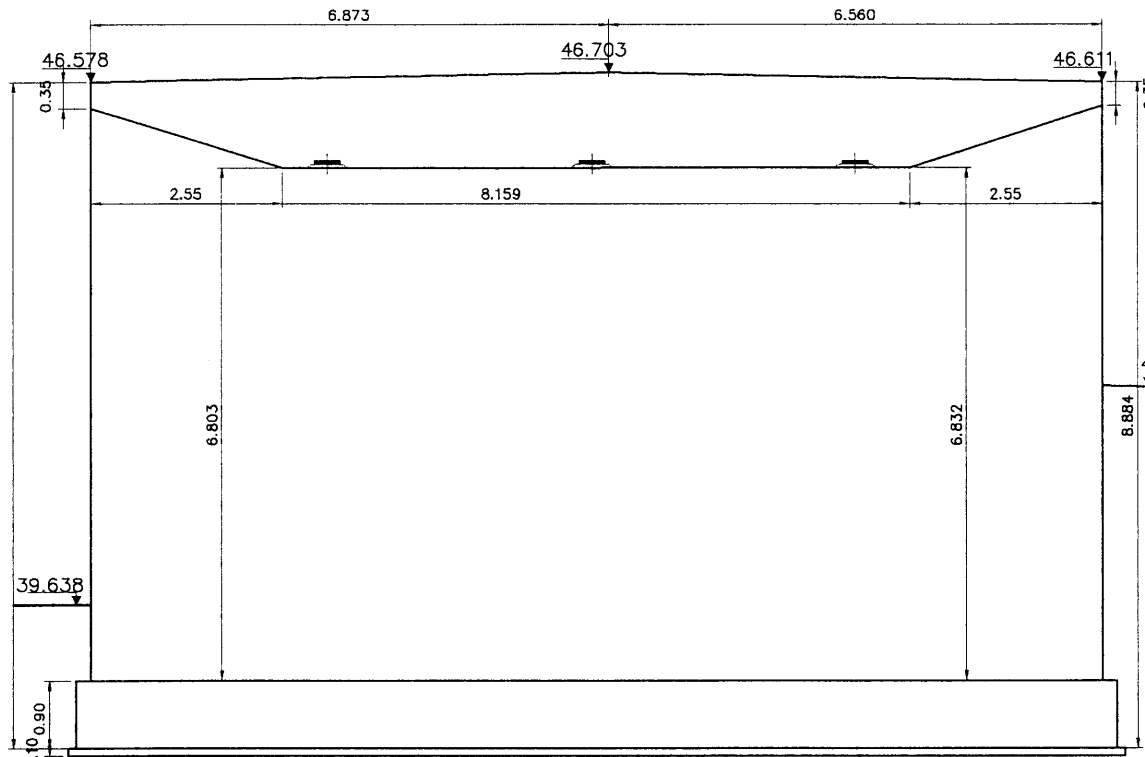
EJE ESTRIBO 1
P.K. 0+205.270

COORDENADAS APARATOS DE APOYO			
PUNTO	X	Y	Z
A	365119.469	557812.030	45.719
B	365116.523	557811.545	45.728
C	365113.587	557811.058	45.736

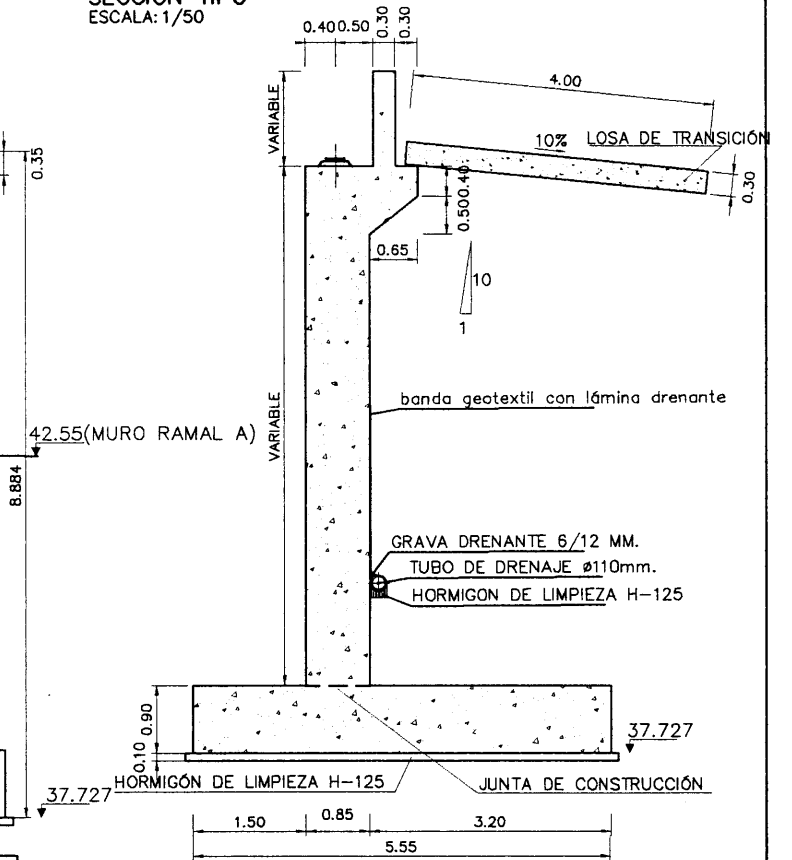
ALETA 4
ESCALA: 1/50



ALZADO ESTRIBO 2
ESCALA: 1/50



SECCIÓN TIPO
ESCALA: 1/50



CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES
NIVELES DE CONTROL Y COEFICIENTES DE SEGURIDAD ADOPTADOS

HORMIGONES			
ELEMENTO ESTRUCTURAL	TIPO	CONTROL	g
ZAPATAS	H-250	NORMAL	1.50
NIVELACION	H-125	NORMAL	1.50
ESTRIBOS	H-250	NORMAL	1.50
LOSA TABLERO	H-350	NORMAL	1.50

ACEROS			
ACEROS	TIPO	CONTROL	g
ACERO PARA TESAR	170/190	NORMAL	1.15
ACERO PARA ARMAR CORRUGADO	AEH 500S	NORMAL	1.15

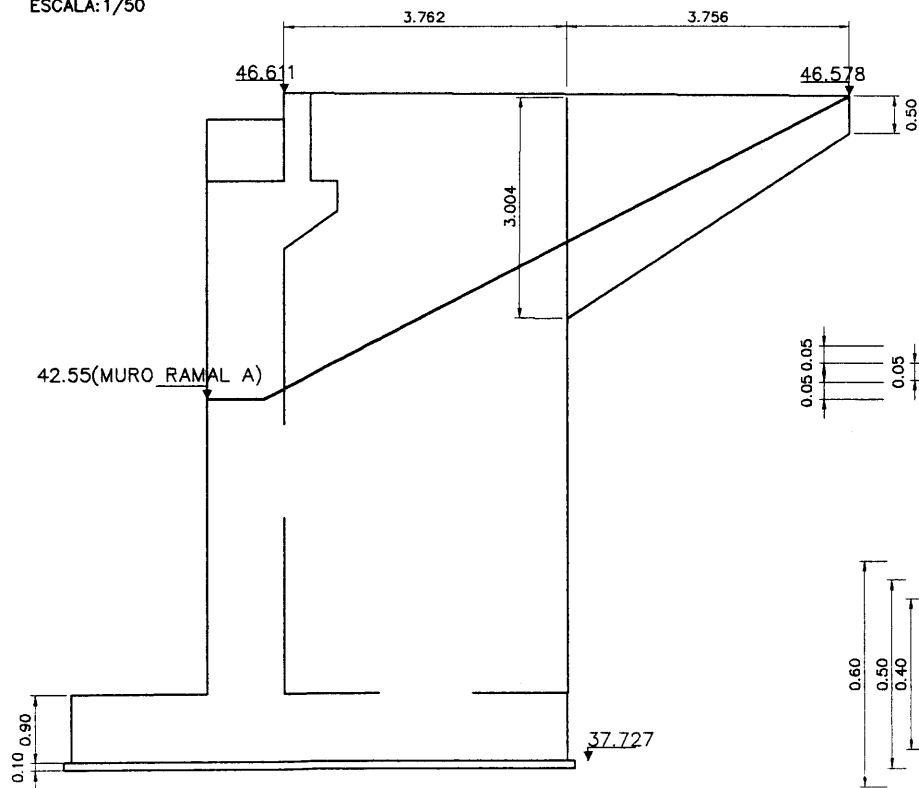
NOTA:

LA CIMENTACIÓN SE HA CALCULADO PARA UNA TENSIÓN DE TERRENO DE 3 Kg/cm².

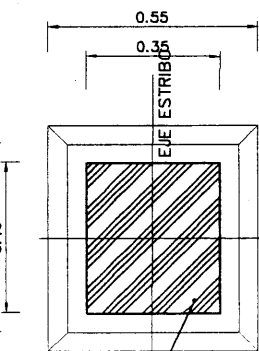
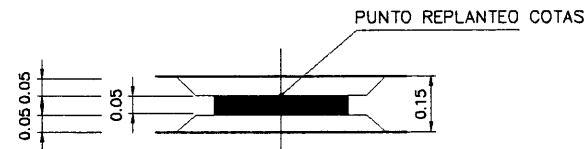
EJECUCIÓN DE LA OBRA

ELEMENTOS IN SITU CONTROL NORMAL Y CONTROL INTENSO EN ELEMENTOS PREFABRICADOS.
COEFICIENTES DE MAYORACION DE LAS ACCIONES SEGUN EH-91 Y EP-93

ALETA 2
ESCALA: 1/50

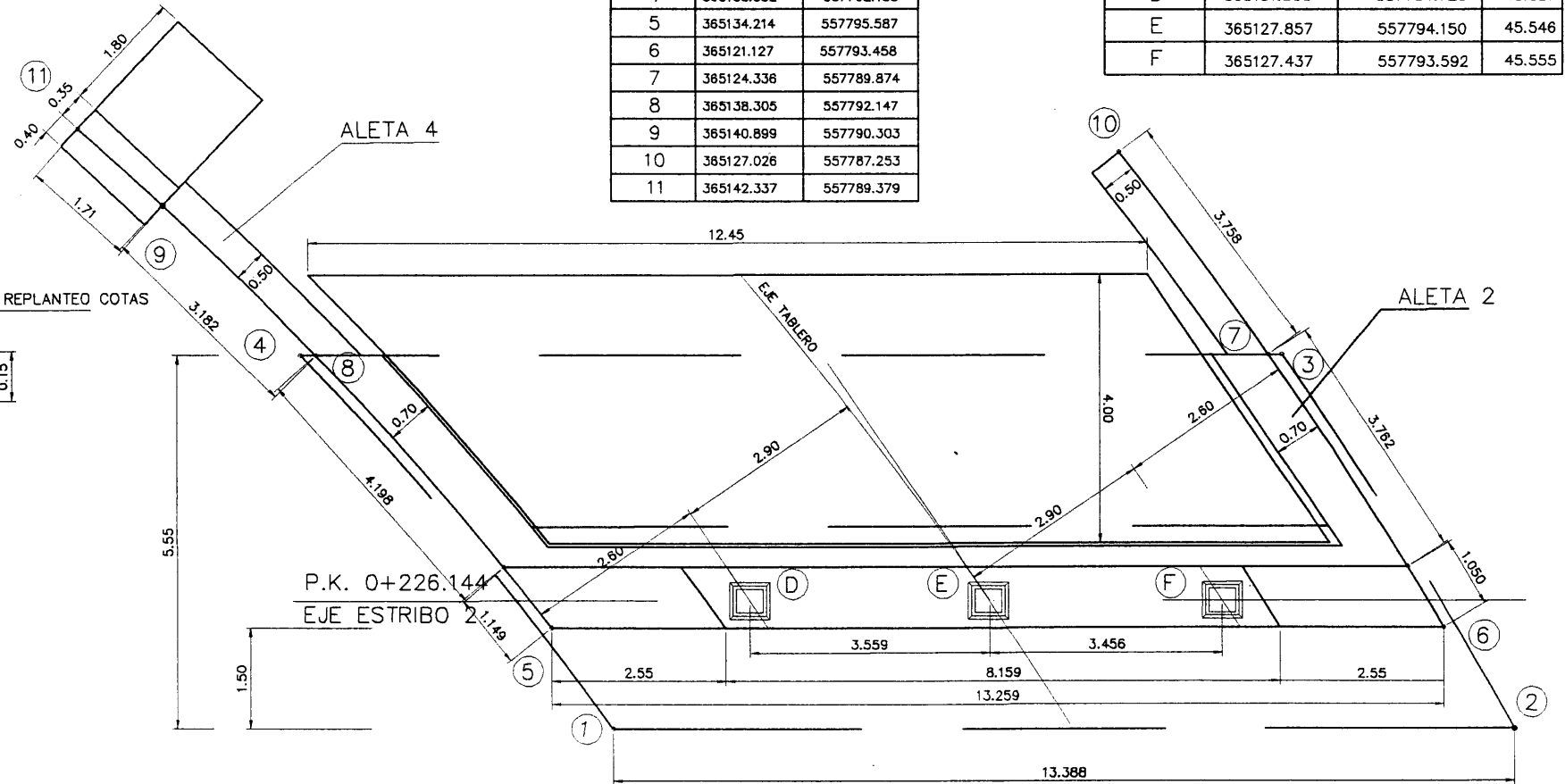


DETALLE APOYO
ESCALA: 1/10



NEOPRENO ARMADO
350x400x54(33)

PLANTA
ESCALA: 1/50



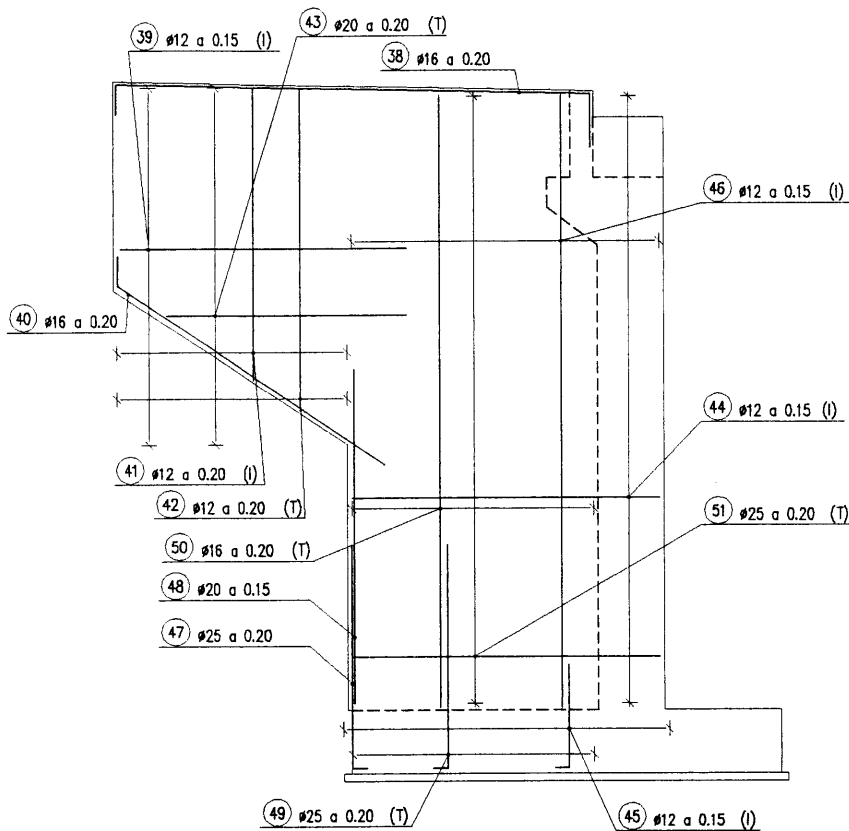
COORDENADAS ESTRIBO

PUNT	X	Y
1	365133.070	557796.919
2	365119.855	557794.772
3	365124.137	557789.842
4	365138.532	557792.185
5	365134.214	557795.587
6	365121.127	557793.458
7	365124.338	557789.874
8	365138.305	557792.147
9	365140.899	557790.303
10	365127.026	557787.253
11	365142.337	557789.379

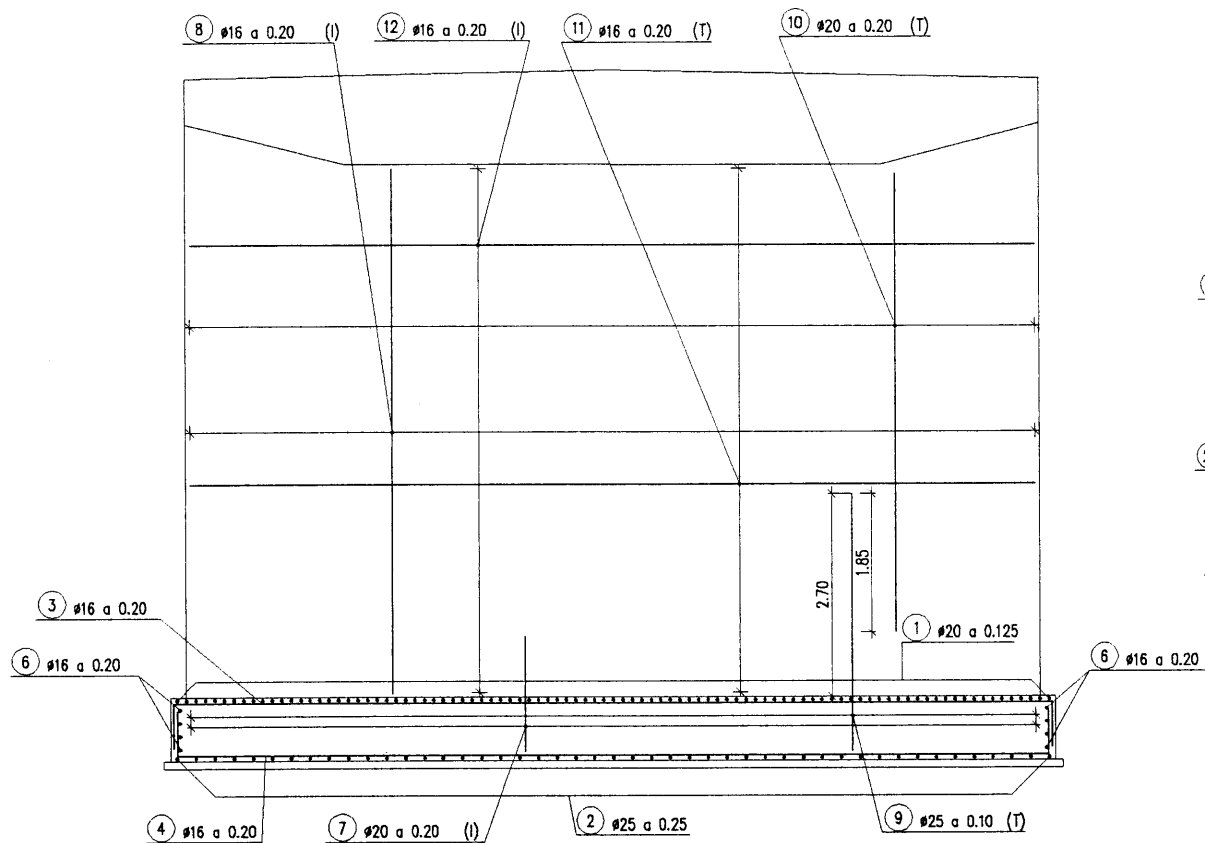
COORDENADAS APARATOS DE APOYO

PUNTO	X	Y	Z
D	365131.360	557794.720	45.537
E	365127.857	557794.150	45.546
F	365127.437	557793.592	45.555

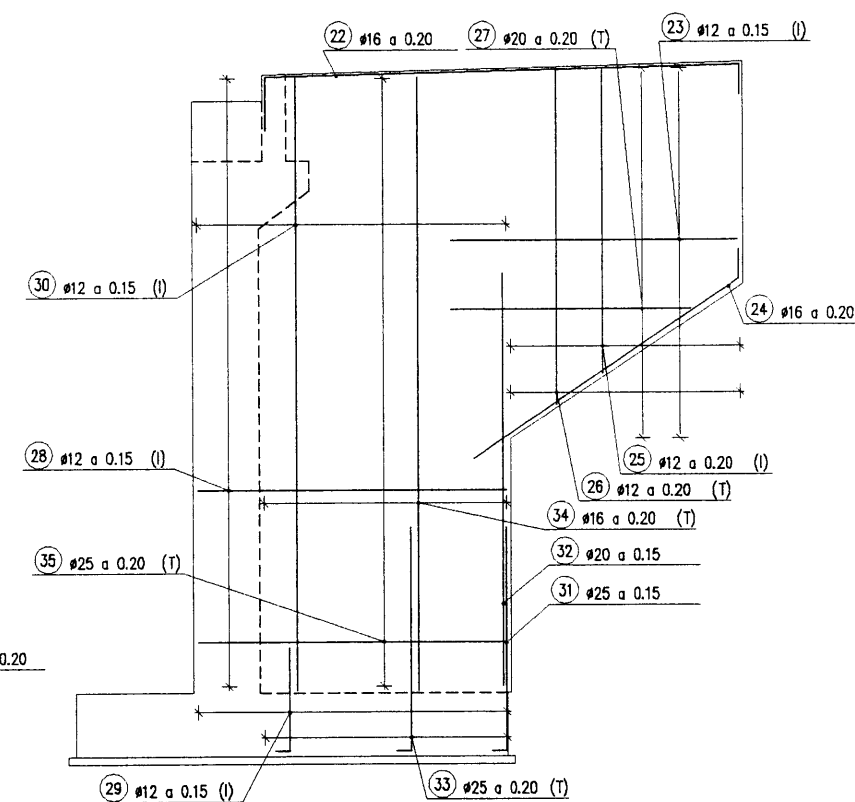
ALETA 2
ESCALA: 1/50



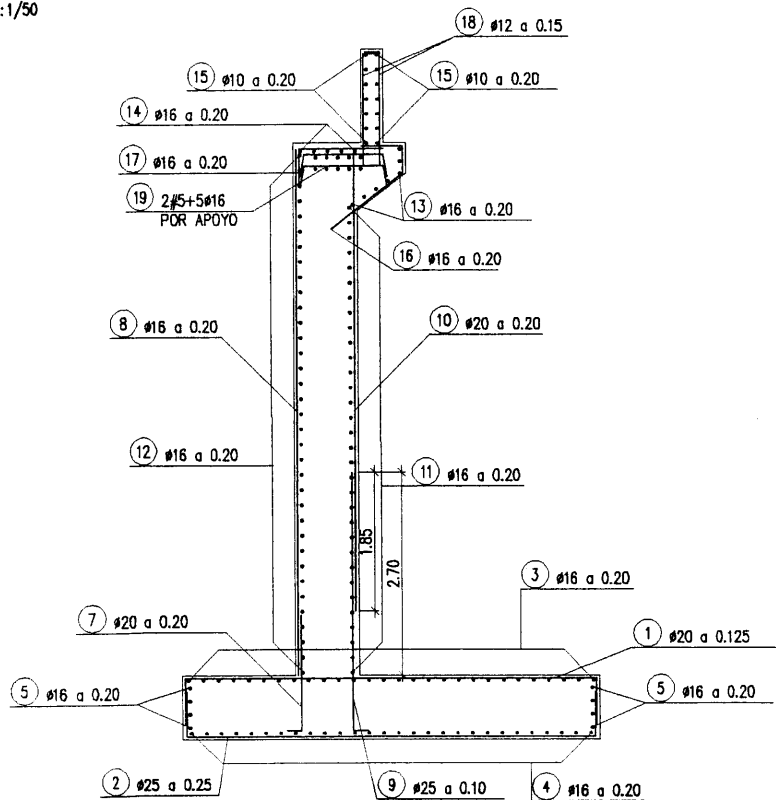
ALZADO ESTRIBO 1
ESCALA: 1/50



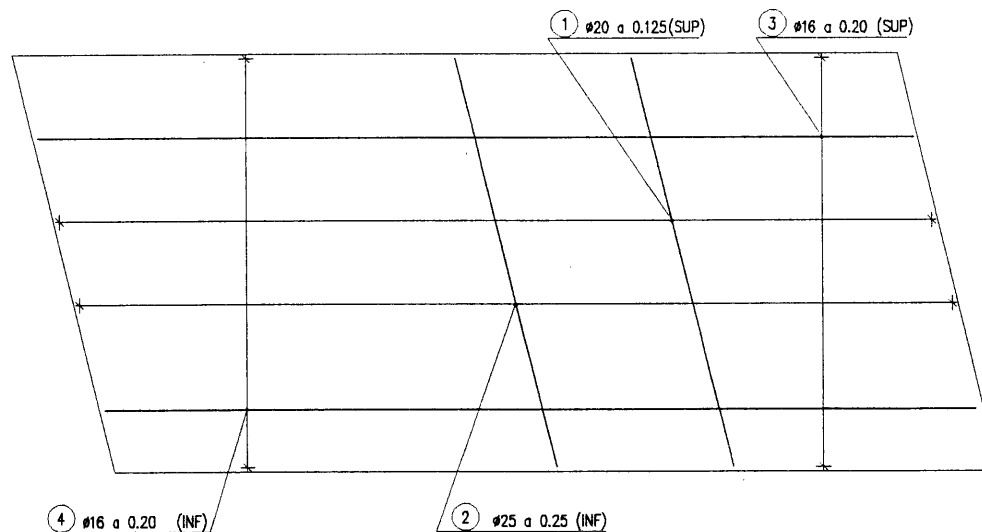
ALETA 1
ESCALA: 1/50



SECCIÓN TIPO
ESCALA: 1/50

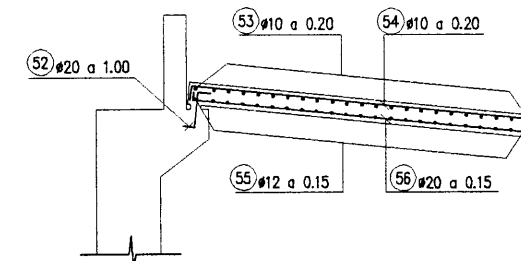


ZAPATA ESTRIBO 1
ESCALA: 1/50



NOTA: PARA ANCLAJES Y SOLAPES SE SEGUIRÁN LAS PRESCRIPCIONES DE LOS ARTÍCULOS 40 Y 41 DE LA EH-91.
NOTA: LOS RECUBRIMIENTOS DE LAS ARMADURAS SERÁN DE 4 cm. EN ESTRIBOS Y ALETAS Y DE 3 cm. EN TABLERO.

SECCIÓN ARMADO LOSA DE TRANSICIÓN
ESCALA 1/50



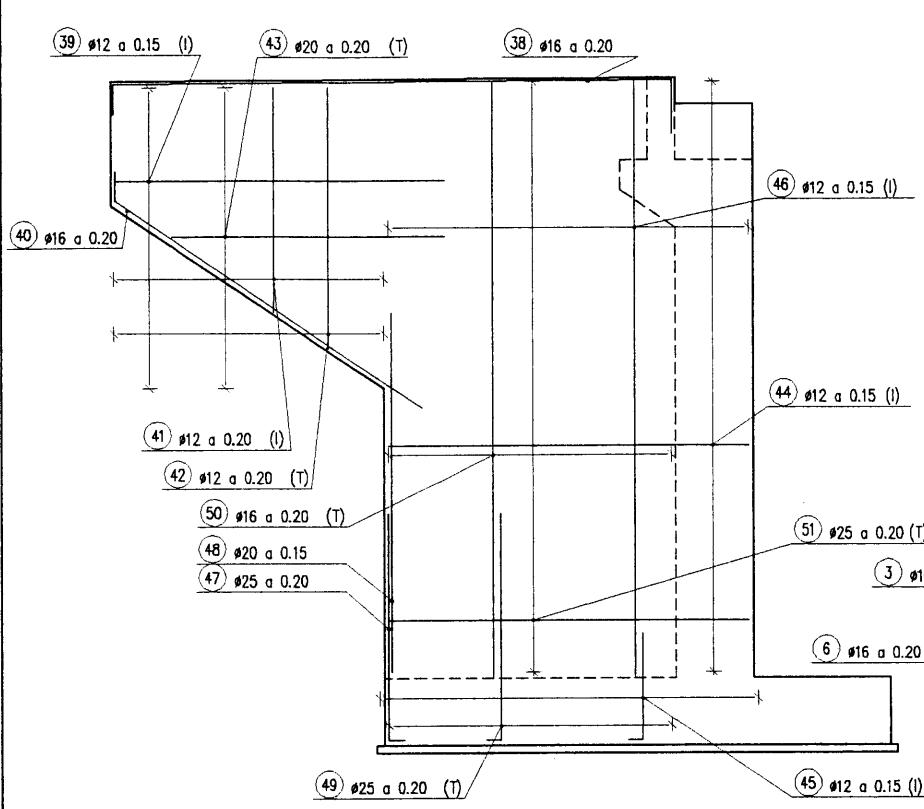
CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES
NIVELES DE CONTROL Y COEFICIENTES DE SEGURIDAD ADOPTADOS

HORMIGONES				ACEROS			
ELEMENTO ESTRUCTURAL	TIPO	CONTROL	7	ACEROS	TIPO	CONTROL	7
ZAPATAS	H-250	NORMAL	1.50	ACERO PARA TESAR	170/190	NORMAL	1.15
NIVELACIÓN	H-125	NORMAL	1.50	ACERO PARA ARMAR CORRUGADO	AEH 500S	NORMAL	1.15
ESTRIBOS	H-250	NORMAL	1.50				
LOSA TABLERO	H-350	NORMAL	1.50				

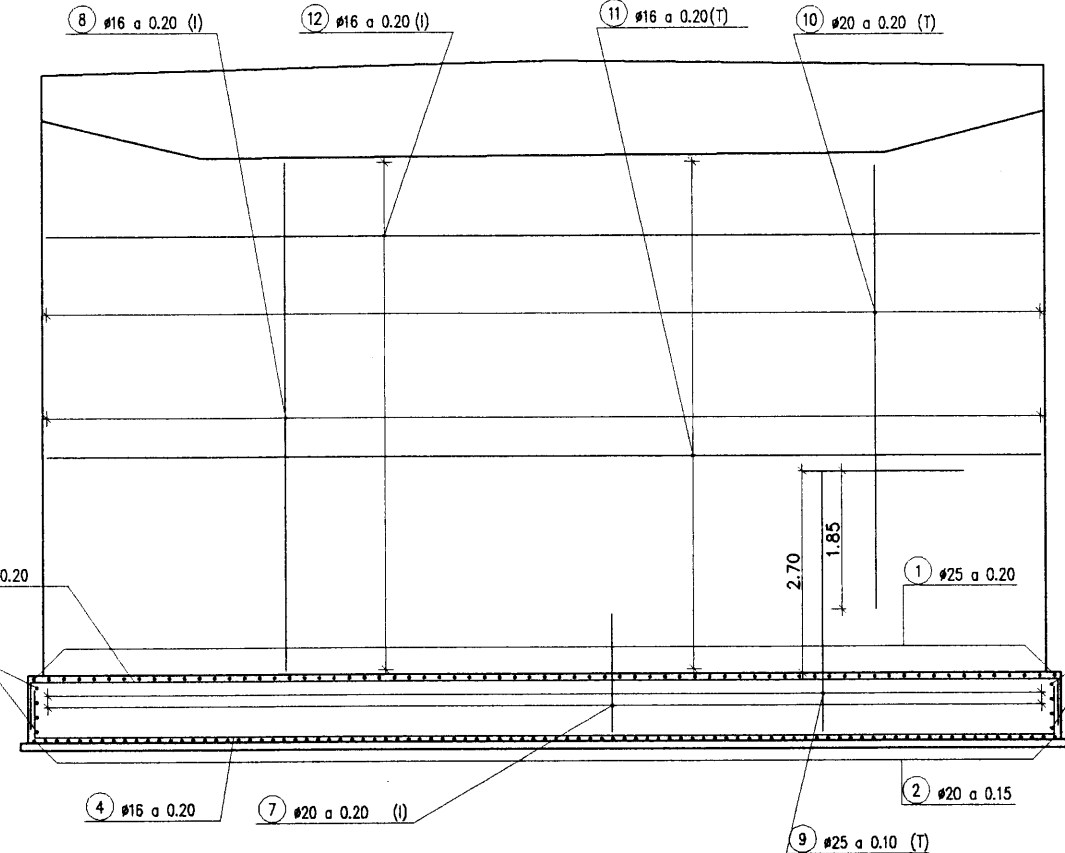
EJECUCION DE LA OBRA

ELEMENTOS IN SITU CONTROL NORMAL Y CONTROL INTENSO EN ELEMENTOS PREFABRICADOS.
COEFICIENTES DE MAYORACIÓN DE LAS ACCIONES SEGÚN EH-91 Y EP-93.

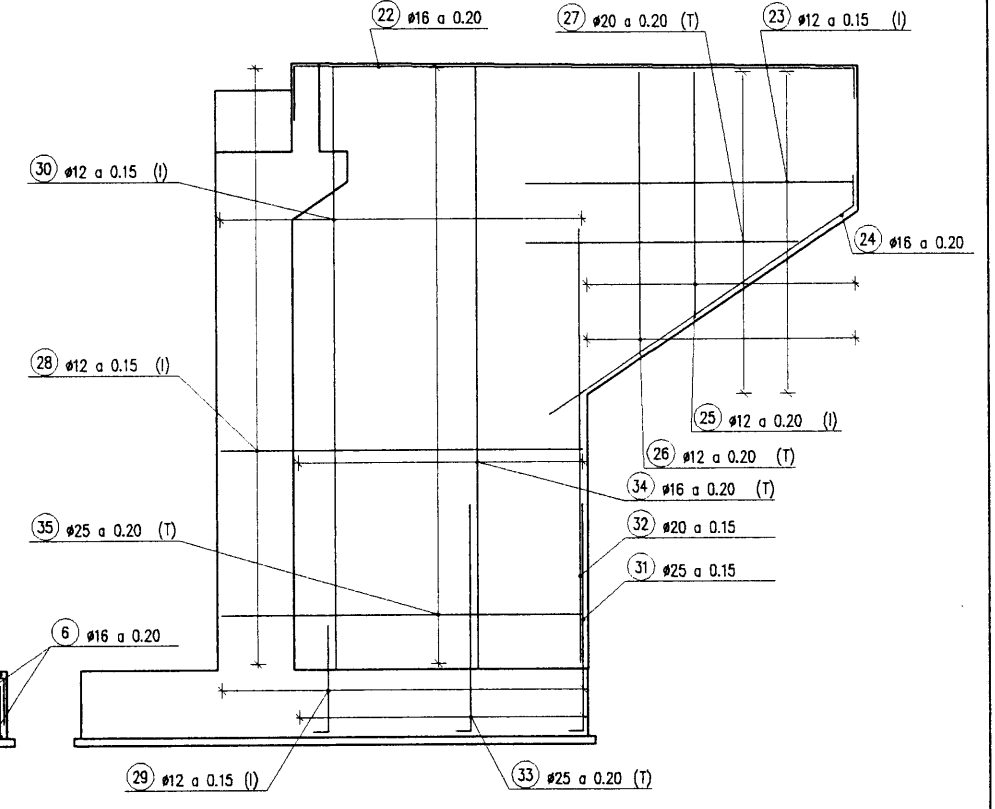
ALETA 3
ESCALA: 1/50



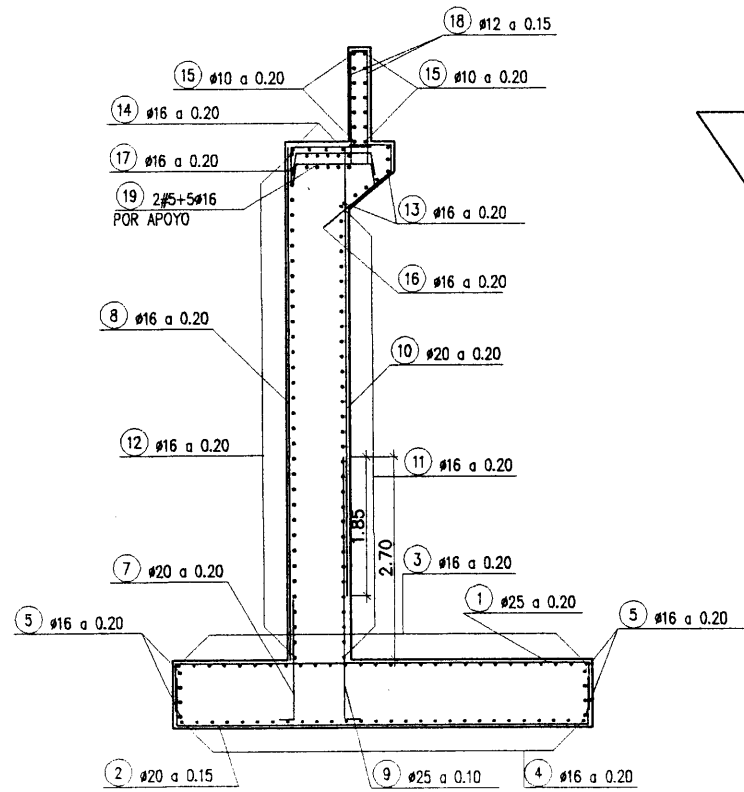
ALZADO ESTRIBO 2
ESCALA: 1/50



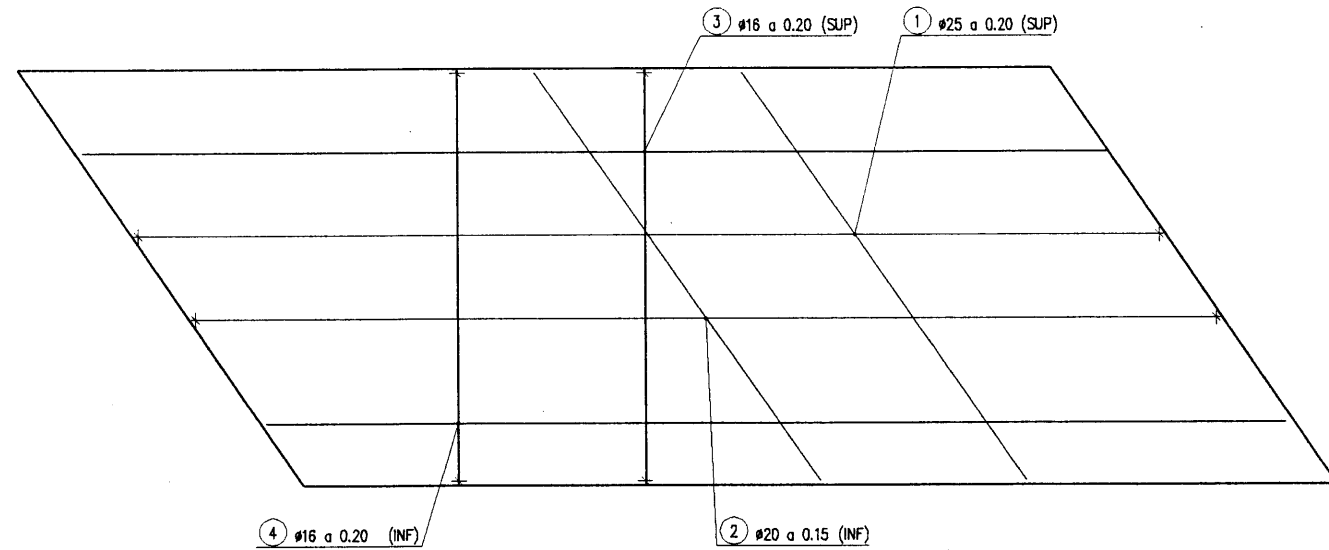
ALETA 4
ESCALA: 1/50



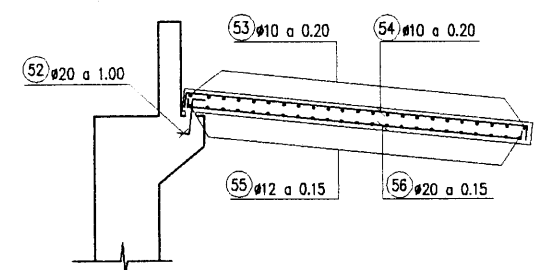
SECCIÓN TIPO
ESCALA: 1/50



ZAPATA ESTRIBO 2
ESCALA: 1/50



SECCIÓN ARMADO LOSA DE TRANSICIÓN
ESCALA 1/50



NOTA: PARA ANCLAJES Y SOLAPES SE SEGUIRÁN LAS PRESCRIPCIONES DE LOS ARTICULOS 40 Y 41 DE LA EH-91.
NOTA: LOS RECUBRIMIENTOS DE LAS ARMADURAS SERÁN DE 4 cm. EN ESTRIBOS Y ALETAS Y DE 3 cm. EN TABLERO.

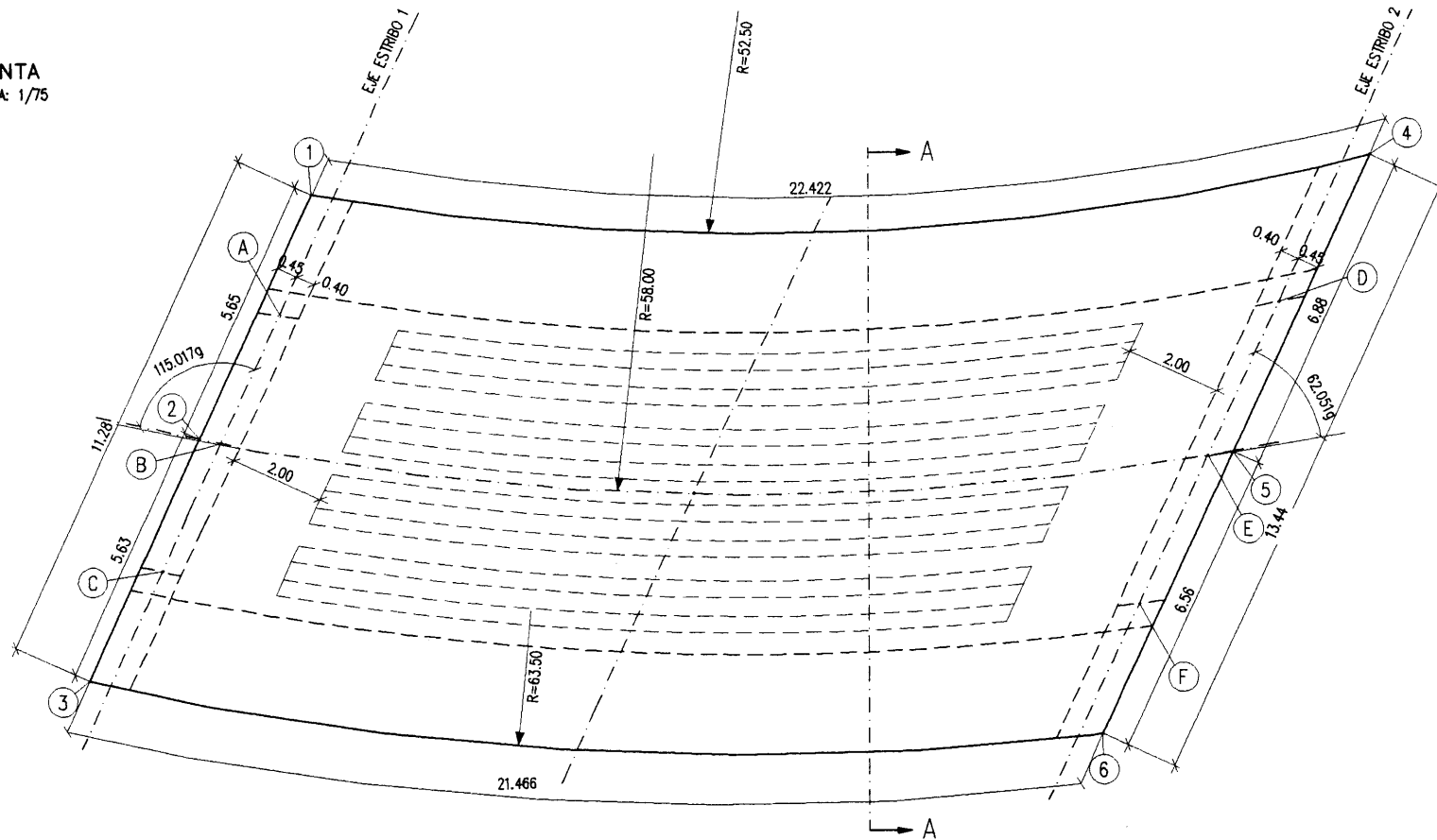
CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES
NIVELES DE CONTROL Y COEFICIENTES DE SEGURIDAD ADOPTADOS

HORMIGONES				ACEROS			
ELEMENTO ESTRUCTURAL	TIPO	CONTROL	g	ACEROS	TIPO	CONTROL	g
ZAPATAS	H-250	NORMAL	1.50	ACERO PARA TESAR	170/190	NORMAL	1.15
NIVELACIÓN	H-125	NORMAL	1.50	ACERO PARA ARMAR CORRUGADO	AEH 500S	NORMAL	1.15
ESTRIBOS	H-250	NORMAL	1.50	LOSA TABLERO	H-350	NORMAL	1.50

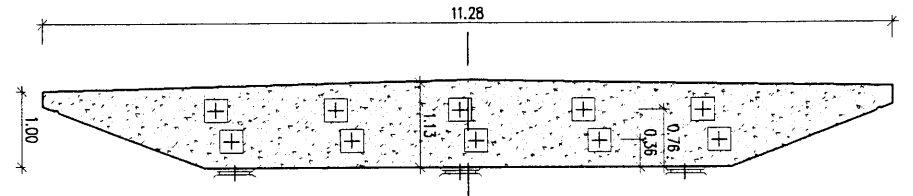
EJECUCIÓN DE LA OBRA

ELEMENTOS IN SITU CONTROL NORMAL Y CONTROL INTENSO EN ELEMENTOS PREFABRICADOS. COEFICIENTES DE MAYORACIÓN DE LAS ACCIONES SEGÚN EH-91 Y EP-93.

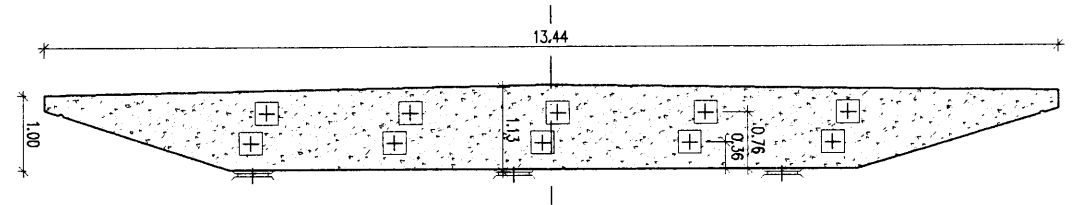
PLANTA
ESCALA: 1/75



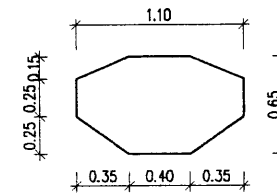
ALZADO ESTRIBO 1
ESCALA: 1/50



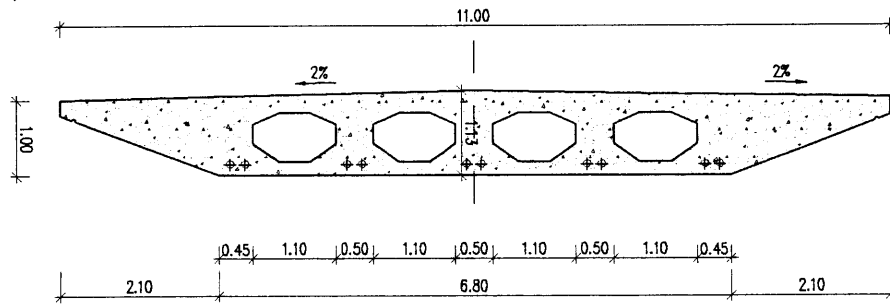
ALZADO ESTRIBO 2
ESCALA: 1/50



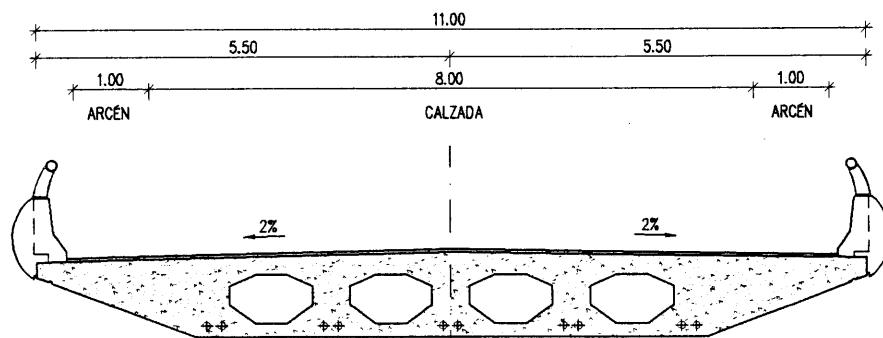
DETALLE ALIGERAMIENTO
ESCALA: 1/25



SECCIÓN A-A
ESCALA: 1/50



SECCIÓN TIPO
ESCALA: 1/50



COORDENADAS TABLERO		
PUNTO	X	Y
1	365121.9448	557812.8806
2	365116.3726	557811.9746
3	365110.8199	557811.0423
4	365135.0333	557794.8589
5	365128.2412	557793.7538
6	365121.7678	557792.7007

COORDENADAS APARATOS DE APOYO		
PUNTO	X	Y
A	365119.4768	557812.0199
B	365116.5446	557811.5466
C	365113.6209	557811.0621
D	365131.3882	557794.7218
E	365127.8692	557794.1492
E	365124.4694	557793.5961

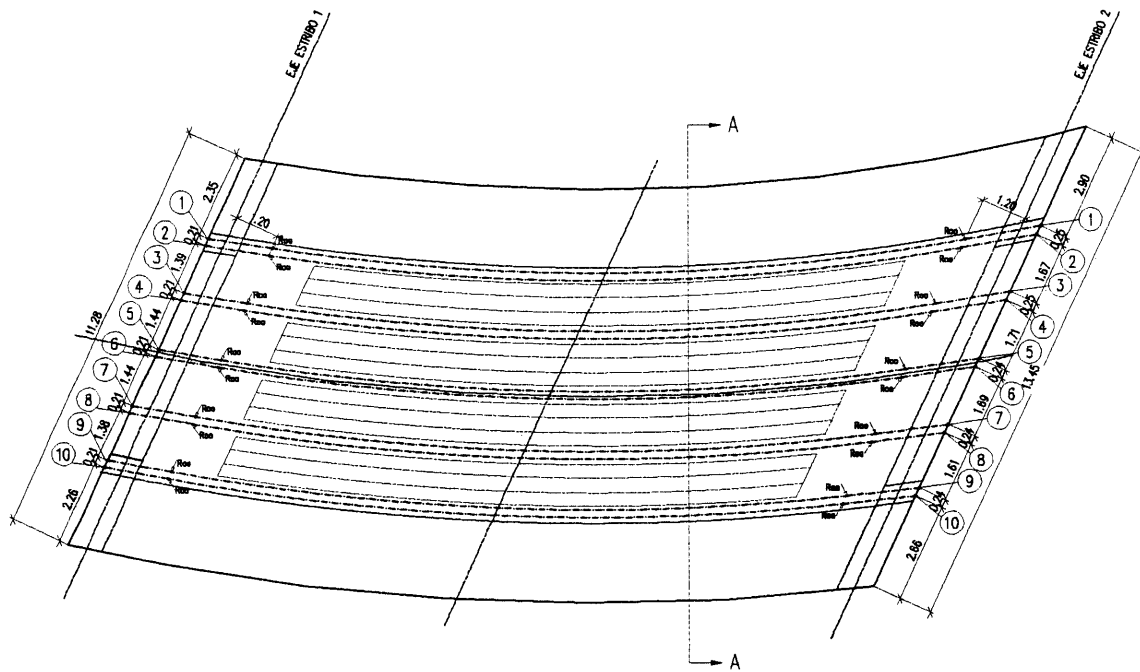
CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES
NIVELES DE CONTROL Y COEFICIENTES DE SEGURIDAD ADOPTADOS

HORMIGONES				ACEROS			
ELEMENTO ESTRUCTURAL	TIPO	CONTROL	γ	ACEROS	TIPO	CONTROL	γ
ZAPATAS	H-250	NORMAL	1.50	ACERO PARA TESAR	170/190	NORMAL	1.15
NIVELACIÓN	H-125	NORMAL	1.50	ACERO PARA ARMAR CORRUGADO	AEH 500S	NORMAL	1.15
ESTRIBOS	H-250	NORMAL	1.50				
LOSA TABLERO	H-350	NORMAL	1.50				

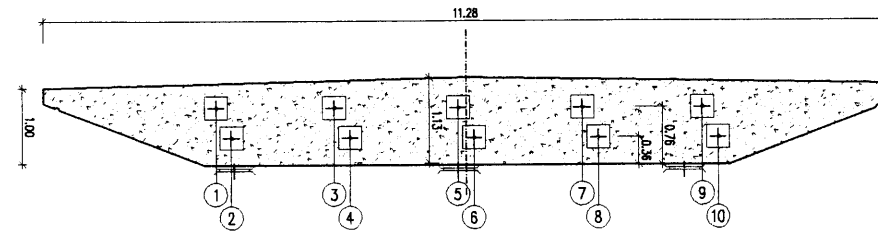
EJECUCION DE LA OBRA

ELEMENTOS IN SITU CONTROL NORMAL Y CONTROL INTENSO EN ELEMENTOS PREFABRICADOS.
COEFICIENTES DE MAYORACIÓN DE LAS ACCIONES SEGUN EH-91 Y EP-93.

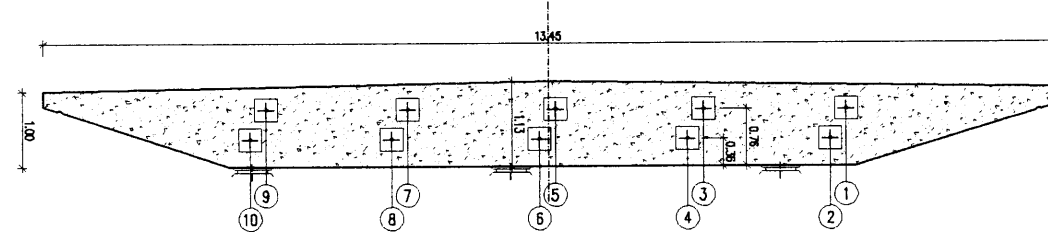
PLANTA
ESCALA: 1/50



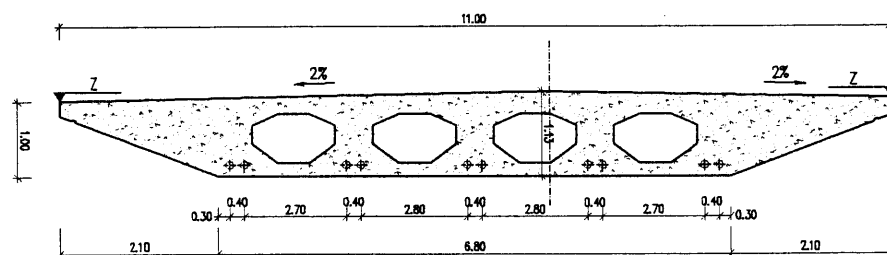
ALZADO ESTRIBO 1
ESCALA: 1/50



ALZADO ESTRIBO 2
ESCALA: 1/50



SECCIÓN A-A
ESCALA: 1/50



ETAPAS DEL TESADO

- 1ª FASE A las 48 horas del hormigonado del tablero, con un 25 % de la fuerza de tesado final de todos los tendones. El tesado se efectuara desde uno de los extremos del tablero.
- 2ª FASE A los 5 días del hormigonado del tablero, y siempre que el hormigon haya alcanzado una resistencia característica a compresion de 250 Kp/cm². Se pueden tesar todos los cables desde uno de los extremos con una tension unitaria de 93.6 Kp/mm², lo cual equivale a una fuerza de tesado de 234 T/tendon. Este tesado permitira retirar la cimbra bajo el tablero. El alargamiento previsto para la familia 1 es de 98 mm. El alargamiento previsto para la familia 2 es de 99 mm. El tesado se aplicara de forma simetrica sobre la estructura. (orden de tesado = 5,6,8,4,3,7,9,1,2 Y 10).
- 3ª FASE A los 28 días del hormigonado del tablero, o cuando el hormigon haya alcanzado una resistencia característica a compresion de 350 Kp/cm². Se tesaran todos los cables desde los extremos de los Estribos 1 y 2 con una tension unitaria de 144 Kp/mm², lo cual equivale a una fuerza de tesado de 360.3 T/tendon. El alargamiento previsto para la familia 1 es de 148 mm. El alargamiento previsto para la familia 2 es de 150 mm. El tesado se aplicara de forma simetrica sobre la estructura. (orden de tesado = 5,6,8,4,3,7,9,1,2 Y 10).
- INYECCION La inyeccion se efectuara con mortero de cemento tipo 1/35 A, con aditivo expansivo y una presion minima de 6 atmosferas.

DEFINICION DEL POSTENSADO

- EL POSTENSADO ESTA DEFINIDO POR 10 TENDONES DE 18 TORONES DE DIAMETRO 0.6" (SEGUN ESPECIFICACIONES DE NORMATIVA UNE 36-098-93)
- LAS CARACTERISTICAS DE CADA TENDON SON:
 - Area de acero = 2502 mm².
 - Diametro Vaina = 110 mm.
 - Placas de anclaje Tipo CR-24 o similar de 310 x 310 mm². (Todos los anclajes son activos)
 - Carga de rotura = 473.6 T.
- CARACTERISTICAS DEL ACERO:
 - f_{yk} ≥ 17.100 Kp/cm².
 - f_p max ≥ 9.000 Kp/cm².
 - Relajacion a 1000 h. y 20°C bajo una tension = 0.7 f_p max
 - p₁₀₀₀ ≤ 0.02

CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES
NIVELES DE CONTROL Y COEFICIENTES DE SEGURIDAD ADOPTADOS

HORMIGONES				ACEROS			
ELEMENTO ESTRUCTURAL	TIPO	CONTROL	γ	ACEROS	TIPO	CONTROL	γ
ZAPATAS	H-250	NORMAL	1.50	ACERO PARA TESAR	170/190	NORMAL	1.15
NIVELACION	H-125	NORMAL	1.50	ACERO PARA ARMAR CORRUGADO	AEH 500S	NORMAL	1.15
ESTRIBOS	H-250	NORMAL	1.50				
LOSA TABLERO	H-350	NORMAL	1.50				

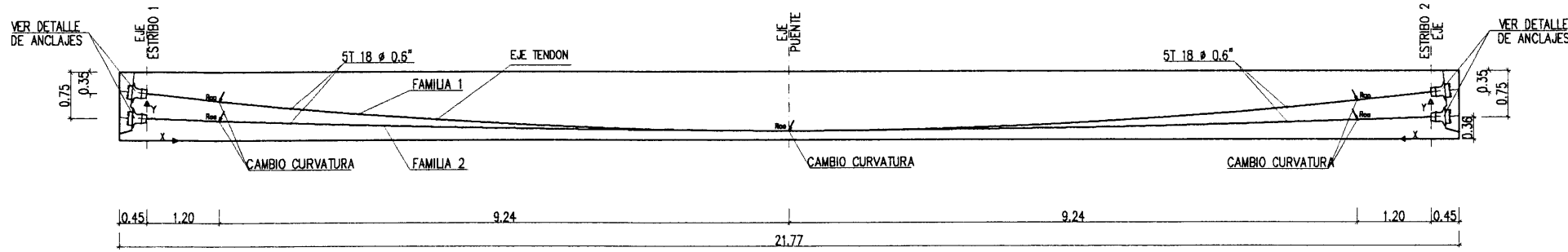
EJECUCION DE LA OBRA

ELEMENTOS IN SITU CONTROL NORMAL Y CONTROL INTENSO EN ELEMENTOS PREFABRICADOS. COEFICIENTES DE MAYORACION DE LAS ACCIONES SEGUN EH-91 Y EP-93.

L_y = LONGITUD DEL VANO
X_v = DISTANCIA AL APOYO IZQUIERDO
X = DISTANCIA AL EJE DEL ESTRIBO 1 SOBRE EL EJE DEL TABLERO

NOTA:
LOS CABLES SE COLOCARAN PARALELOS AL EJE DEL TABLERO
EL REPLANTEO DE LOS CABLES SE HARA SEGUN SECCIONES PERPENDICULARES AL EJE DEL CABLE

SECCIÓN LONGITUDINAL
ESCALA: 1/50



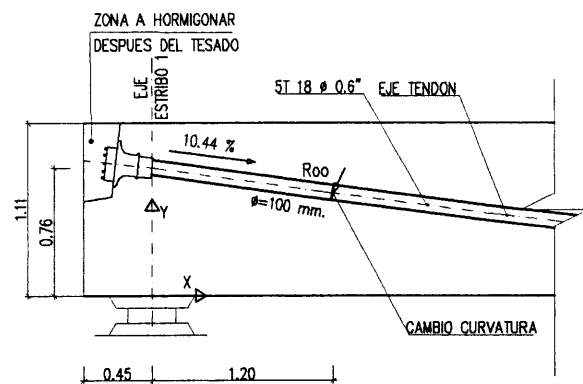
TRAZADO DE LA FAMILIA																					
Xv/Lv	.000	.050	.100	.150	.200	.250	.300	.350	.400	.450	.500	.550	.600	.650	.700	.750	.800	.850	.900	.950	1.000
X	.000	1.044	2.087	3.131	4.175	5.218	6.262	7.306	8.349	9.393	10.436	11.480	12.524	13.567	14.611	15.655	16.698	17.742	18.786	19.829	20.873
Y	.760	.651	.546	.453	.373	.305	.249	.206	.175	.156	.150	.156	.175	.206	.249	.304	.372	.453	.546	.650	.760

TRAZADO DE LA FAMILIA																					
Xv/Lv	.000	.050	.100	.150	.200	.250	.300	.350	.400	.450	.500	.550	.600	.650	.700	.750	.800	.850	.900	.950	1.000
X	.000	1.044	2.087	3.131	4.175	5.218	6.262	7.306	8.349	9.393	10.436	11.480	12.524	13.567	14.611	15.655	16.698	17.742	18.786	19.829	20.873
Y	.360	.322	.286	.254	.227	.203	.184	.169	.159	.152	.150	.152	.159	.169	.184	.203	.227	.254	.286	.322	.360

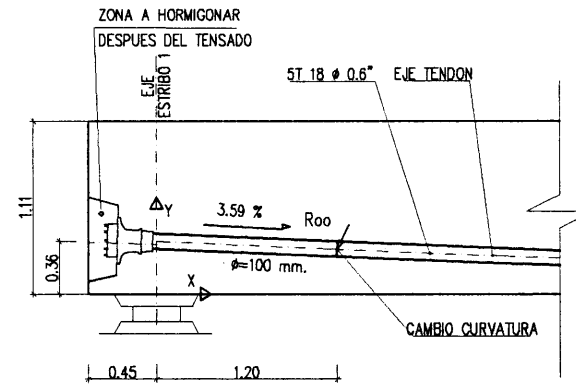
DEFINICION DEL POSTENSADO

- EL POSTENSADO ESTA DEFINIDO POR 10 TENDONES DE 18 TORONES DE DIAMETRO 0.6" (SEGUN ESPECIFICACIONES DE NORMATIVA UNE 36-098-93)
- LAS CARACTERISTICAS DE CADA TENDON SON:
 - Area de acero = 2502 mm².
 - Diametro Vaina = 110 mm.
 - Placas de anclaje Tipo CR-24 o similar de 310 x 310 mm². (Todos los anclajes son activos)
 - Carga de rotura = 473.6 T.
- CARACTERISTICAS DEL ACERO:
 - $f_{yk} \geq 7.100 \text{ Kp/cm}^2$
 - $f_p \text{ max} \geq 9.000 \text{ Kp/cm}^2$
 - Relajacion a 1000 h. y 20°C bajo una tension = 0.7 fp max
 - $P_{1000} \leq 0.02$

DETALLE ANCLAJE FAMILIA 1
ESCALA: 1/25



DETALLE ANCLAJE FAMILIA 2
ESCALA: 1/25



ETAPAS DEL TESADO

- 1ª FASE** A los 48 horas del hormigonado del tablero, con un 25 % de la fuerza de tesado final de todos los tendones. El tesado se efectuara desde uno de los extremos del tablero.
- 2ª FASE** A los 5 dias del hormigonado del tablero, y siempre que el hormigon haya alcanzado una resistencia característica a compresion de 250 Kp/cm². Se pueden tesar todos los cables desde uno de los extremos con una tension unitaria de 93.6 Kp/mm², lo cual equivale a una fuerza de tesado de 234 T/tendon. Este tesado permitira retirar la cimbra bajo el tablero. El alargamiento previsto para la familia 1 es de 98 mm. El alargamiento previsto para la familia 2 es de 99 mm. El tesado se aplicara de forma simetrica sobre la estructura. (orden de tesado = 5,6,8,4,3,7,9,1,2 Y 10).
- 3ª FASE** A los 28 dias del hormigonado del tablero, o cuando el hormigon haya alcanzado una resistencia característica a compresion de 350 Kp/cm². Se tesaran todos los cables desde los extremos de los Estribos 1 y 2 con una tension unitaria de 144 Kp/mm², lo cual equivale a una fuerza de tesado de 360.3 T/tendon. El alargamiento previsto para la familia 1 es de 148 mm. El alargamiento previsto para la familia 2 es de 150 mm. El tesado se aplicara de forma simetrica sobre la estructura. (orden de tesado = 5,6,8,4,3,7,9,1,2 Y 10).

INYECCION

La inyeccion se efectuara con mortero de cemento tipo 1/35 A, con aditivo expansivo y una presion minima de 6 atmosferas.

CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES
NIVELES DE CONTROL Y COEFICIENTES DE SEGURIDAD ADOPTADOS

HORMIGONES				ACEROS			
ELEMENTO ESTRUCTURAL	TIPO	CONTROL	γ	ACEROS	TIPO	CONTROL	γ
ZAPATAS	H-250	NORMAL	1.50	ACERO PARA TESAR	170/190	NORMAL	1.15
NIVELACION	H-125	NORMAL	1.50	ACERO PARA ARMAR CORRUGADO	AEH 500S	NORMAL	1.15
ESTRIBOS	H-250	NORMAL	1.50				
LOSA TABLERO	H-350	NORMAL	1.50				

EJECUCION DE LA OBRA

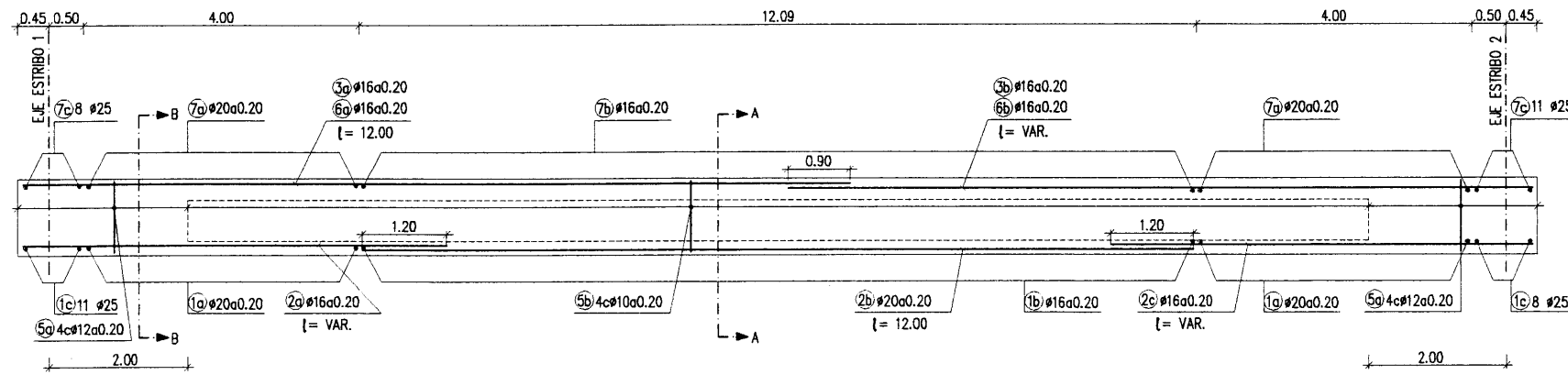
ELEMENTOS IN SITU CONTROL NORMAL Y CONTROL INTENSO EN ELEMENTOS PREFABRICADOS.
COEFICIENTES DE MAYORACION DE LAS ACCIONES SEGUN EH-91 Y EP-93.

L_v = LONGITUD DEL VANO
 X_v = DISTANCIA AL APOYO IZQUIERDO
 X = DISTANCIA AL EJE DEL ESTRIBO 1 SOBRE EL EJE DEL TABLERO

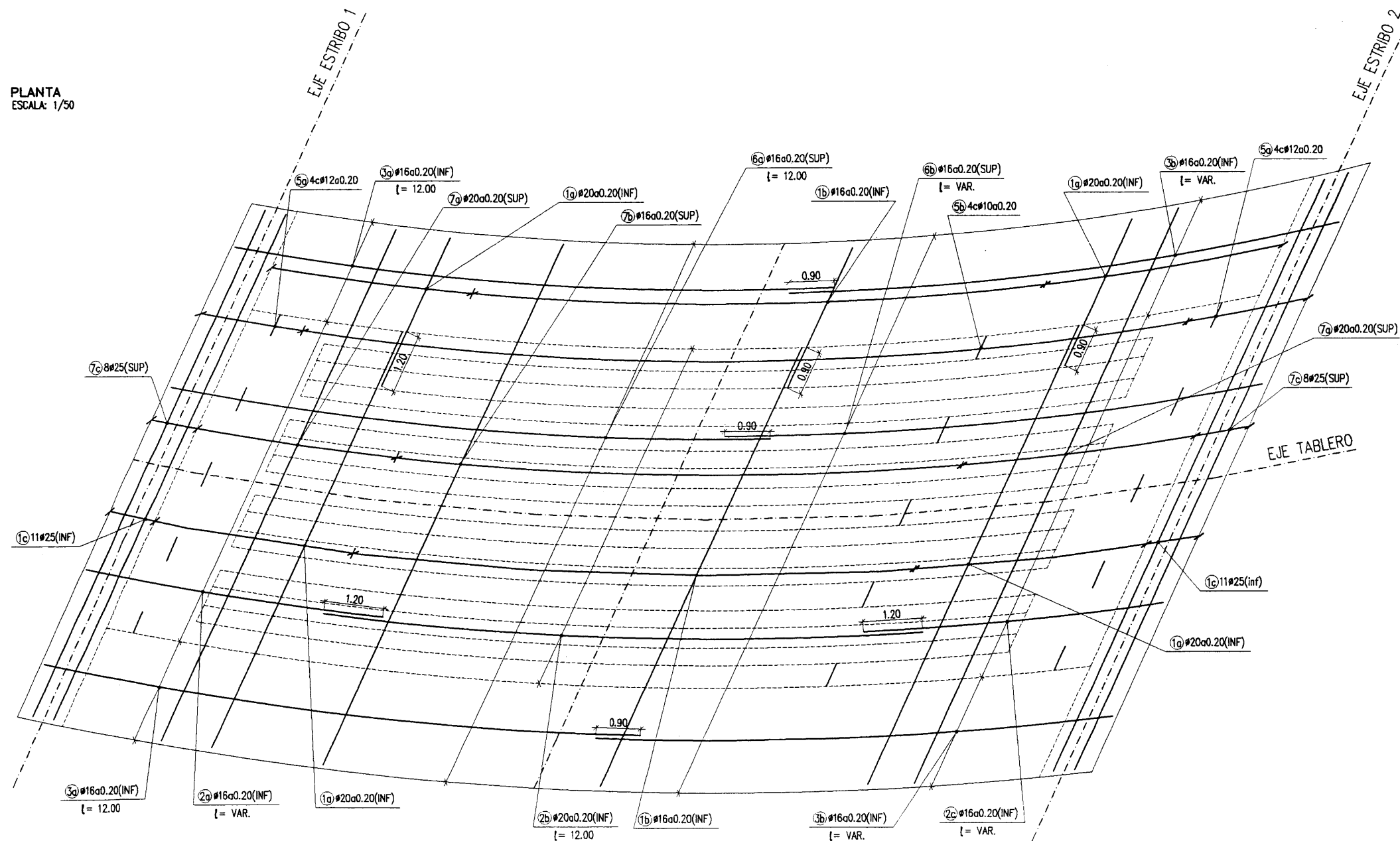
NOTA:

LOS CABLES SE COLOCARAN PARALELOS AL EJE DEL TABLERO
EL REPLANTEO DE LOS CABLES SE HARA SEGUN SECCIONES PERPENDICULARES AL EJE DEL CABLE

SECCIÓN LONGITUDINAL POR EL EJE DE TABLERO
ESCALA 1/50



PLANTA
ESCALA: 1/50



NOTA: PARA ANCLAJES Y SOLAPES SE SEGUIRÁN LAS PRESCRIPCIONES DE LOS ARTÍCULOS 40 Y 41 DE LA EH-91.
NOTA: LOS RECUBRIMIENTOS DE LAS ARMADURAS SERÁN DE 4 cm. EN ESTRIBOS Y ALETAS Y DE 3 cm. EN TABLERO.

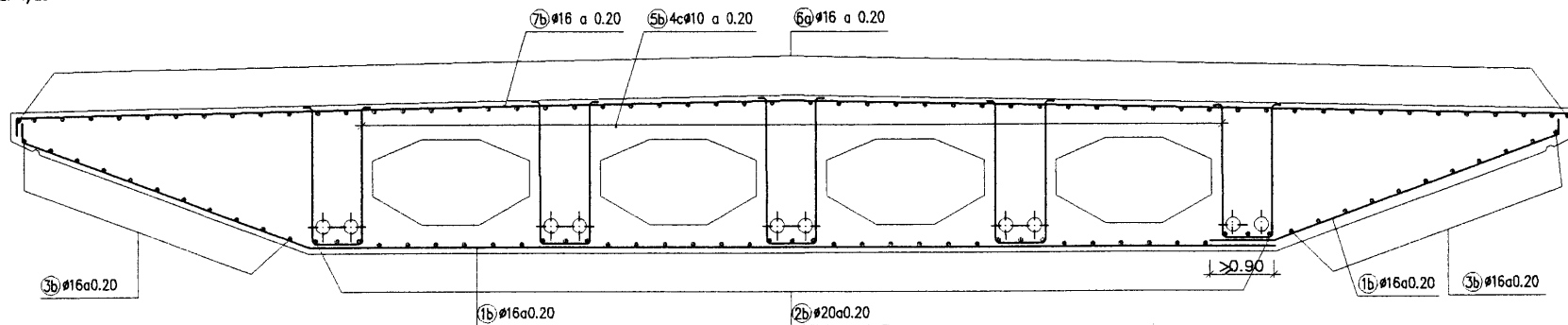
CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES
NIVELES DE CONTROL Y COEFICIENTES DE SEGURIDAD ADOPTADOS

HORMIGONES				ACEROS			
ELEMENTO ESTRUCTURAL	TIPO	CONTROL	γ	ACEROS	TIPO	CONTROL	γ
ZAPATAS	H-250	NORMAL	1.50	ACERO PARA TESAR	170/190	NORMAL	1.15
NIVELACIÓN	H-125	NORMAL	1.50	ACERO PARA ARMAR CORRUGADO	AEH 500S	NORMAL	1.15
ESTRIBOS	H-250	NORMAL	1.50				
LOSA TABLERO	H-350	NORMAL	1.50				

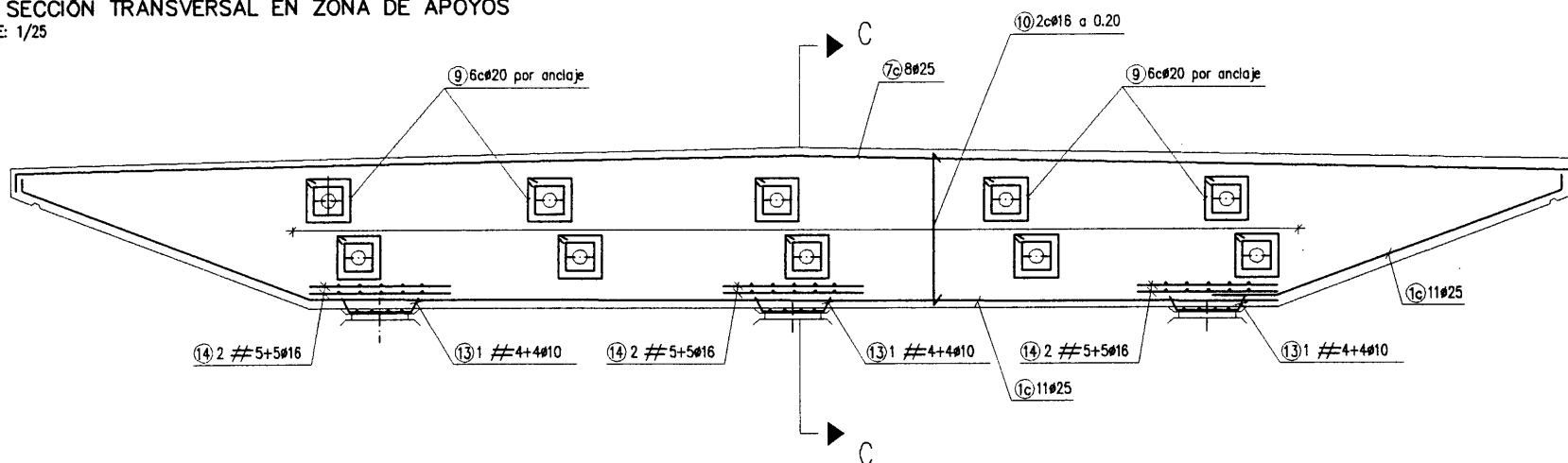
EJECUCION DE LA OBRA

ELEMENTOS IN SITU CONTROL NORMAL Y CONTROL INTENSO EN ELEMENTOS PREFABRICADOS. COEFICIENTES DE MAYORACIÓN DE LAS ACCIONES SEGÚN EH-91 Y EP-93.

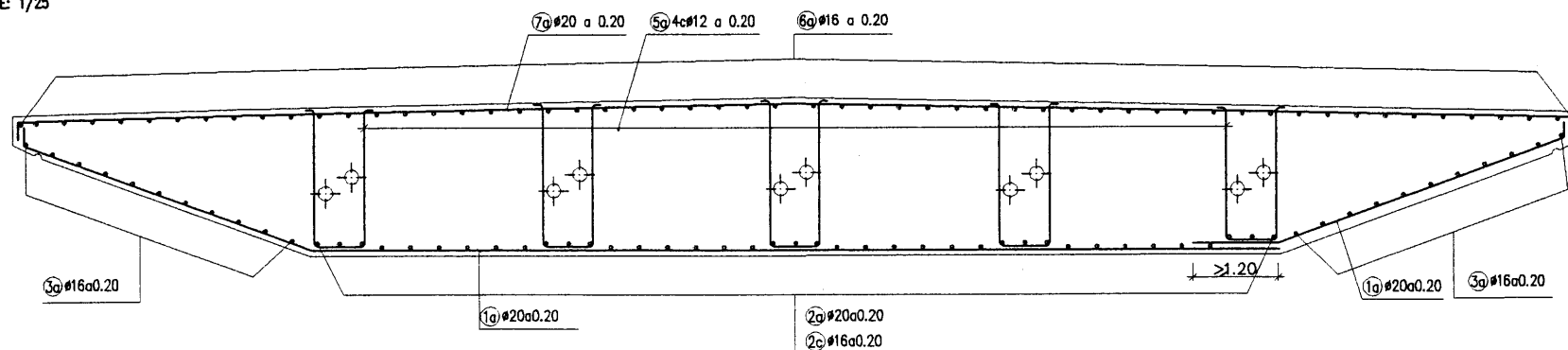
SECCIÓN A-A
E: 1/25



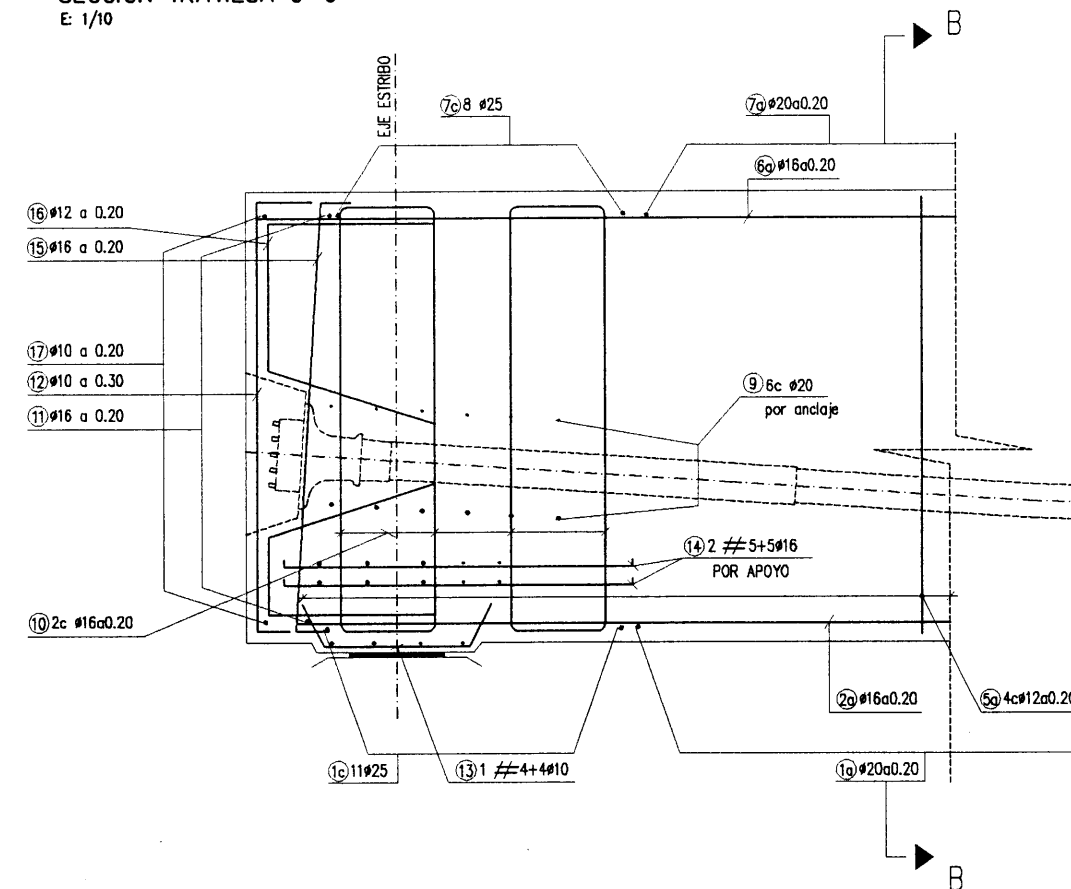
SECCIÓN TRANSVERSAL EN ZONA DE APOYOS
E: 1/25



SECCIÓN B-B
E: 1/25



SECCIÓN TRAMESA C-C
E: 1/10



LA POSICION 16 SE COLOCARA ALREDEDOR DE TODO EL CAJETIN.

CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES
NIVELES DE CONTROL Y COEFICIENTES DE SEGURIDAD ADOPTADOS

HORMIGONES				ACEROS			
ELEMENTO ESTRUCTURAL	TIPO	CONTROL	7	ACEROS	TIPO	CONTROL	7
ZAPATAS	H-250	NORMAL	1.50	ACERO PARA TESAR	170/190	INTENSO	1.15
NIVELACION	H-125	NORMAL	1.50	ACERO PARA ARMAR CORRUGADO E. IN SITU	AEH 500S	NORMAL	1.15
PILAS	H-250	NORMAL	1.50				
ESTRIBOS	H-250	NORMAL	1.50				
LOSA TABLERO	H-350	NORMAL	1.50				

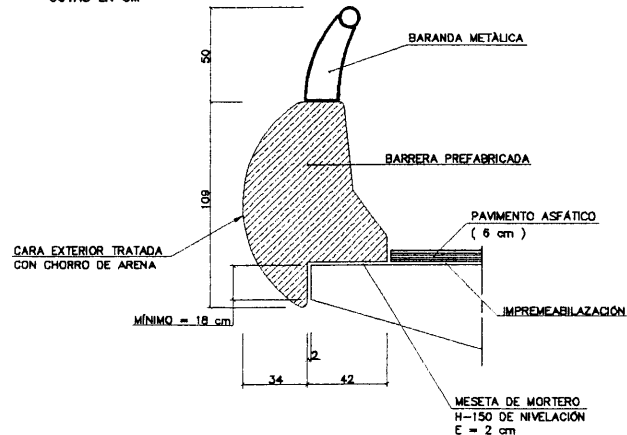
EJECUCION DE LA OBRA

ELEMENTOS IN SITU CONTROL NORMAL Y CONTROL INTENSO EN ELEMENTOS PREFABRICADOS. COEFICIENTES DE MAYORACION DE LAS ACCIONES SEGUN EH-91 Y EP-93

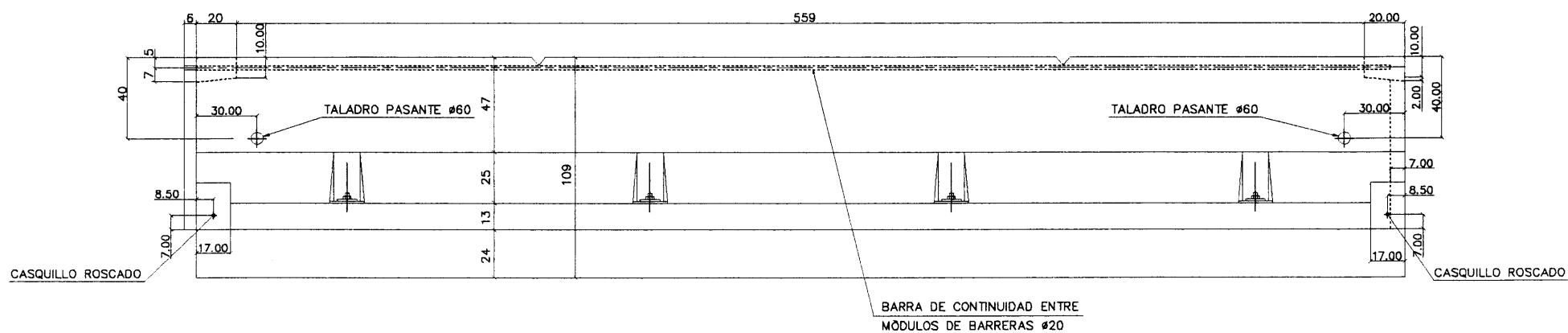
NOTA: PARA ANCLAJES Y SOLAPES SE SEGUIRAN LAS PRESCRIPCIONES DE LOS ARTICULOS 40 Y 41 DE LA EH-91.

NOTA: LOS RECUBIEMENTOS DE LAS ARMADURAS SERAN DE 4 CM. PARA LOS ELEMENTOS EN CONTACTO CON LAS TIERRAS Y DE 3 CM. EN EL RESTO.

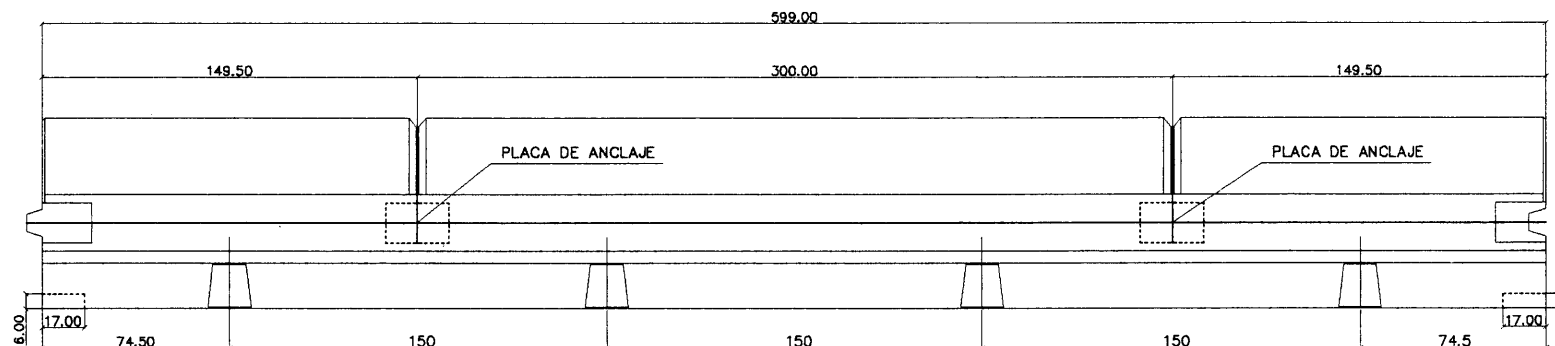
SECCIÓN A-A
SIN ESCALA
COTAS EN CM



ALZADO
SIN ESCALA
COTAS EN CM



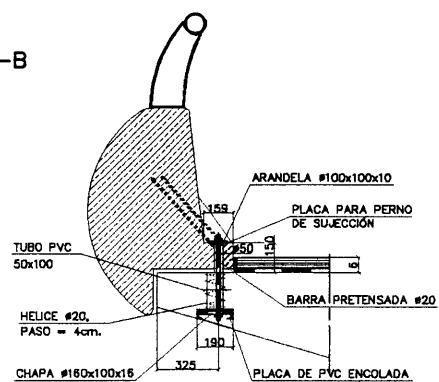
PLANTA
SIN ESCALA
COTAS EN CM



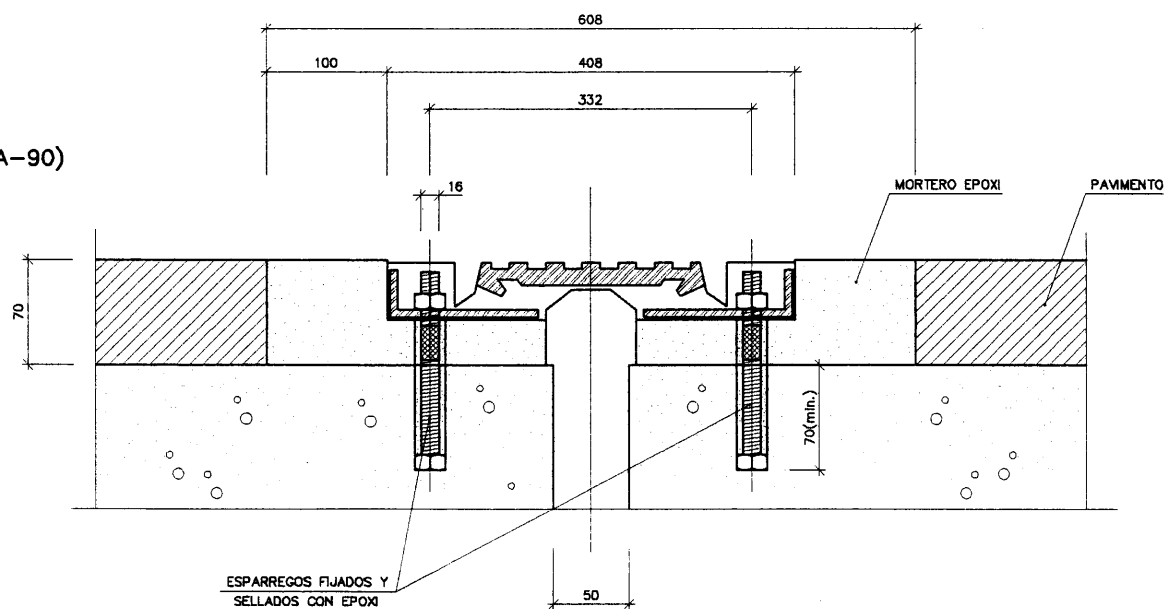
NOTA:

ES IMPORTANTE COLOCAR LA IMPERMEABILIZACIÓN ENTRE EL PAVIMENTO ASFÁLTICO Y LA BARRERA PARA EVITAR LA FILTRACIÓN DE AGUA ENTRE BARRERA Y TABLERO.

SECCIÓN B-B
SIN ESCALA
COTAS EN CM



JUNTA DE DILATACIÓN (TIPO MA-90)
SIN ESCALA
COTAS EN CM



CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES
NIVELES DE CONTROL Y COEFICIENTES DE SEGURIDAD ADOPTADOS

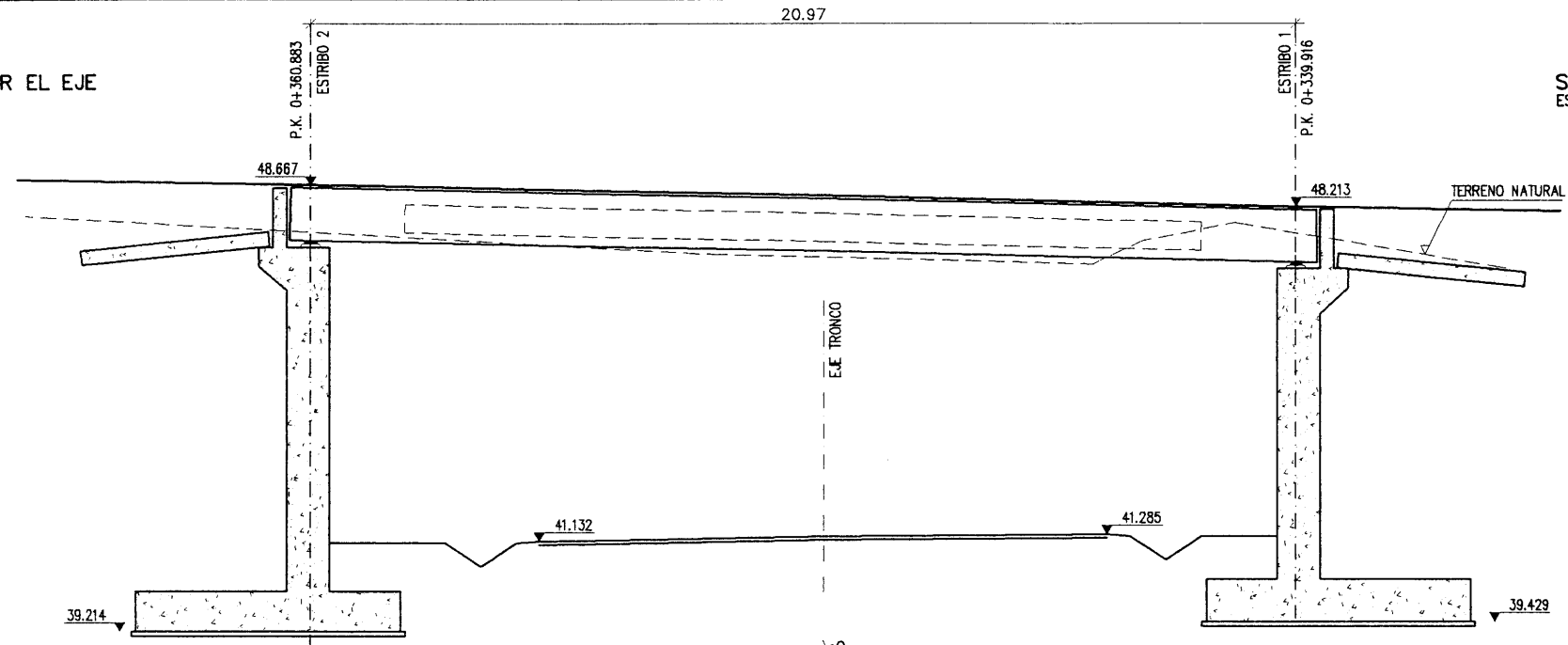
HORMIGONES				ACEROS			
ELEMENTO ESTRUCTURAL	TIPO	CONTROL	9	ACEROS	TIPO	CONTROL	9
ZAPATAS	H-250	NORMAL	1.50	ACERO PARA TESSAR	170/190	NORMAL	1.15
NIVELACIÓN	H-125	NORMAL	1.50	ACERO PARA ARMAR CORRUGADO	AEH 500S	NORMAL	1.15
ESTRIBOS	H-250	NORMAL	1.50				
LOSA TABLERO	H-350	NORMAL	1.50				

EJECUCIÓN DE LA OBRA

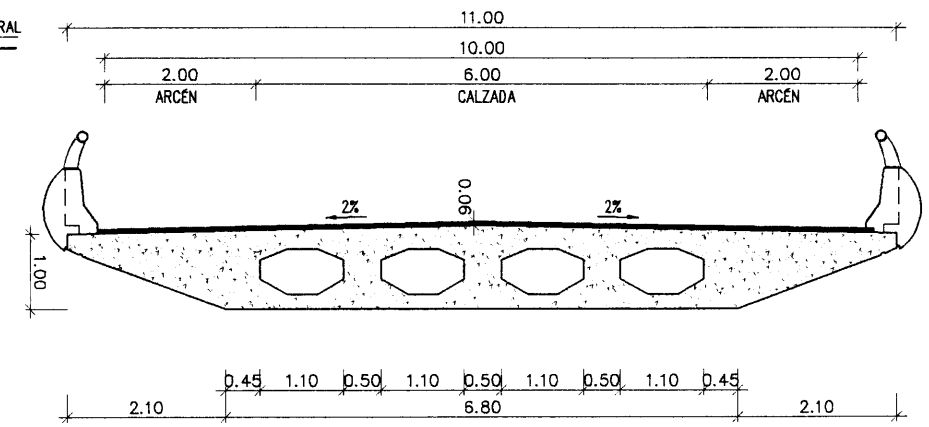
ELEMENTOS IN SITU CONTROL NORMAL Y CONTROL INTENSO EN ELEMENTOS PREFABRICADOS. COEFICIENTES DE MAYORACIÓN DE LAS ACCIONES SEGÚN EH-91 Y EP-93.

2.10. O.F. 15+3

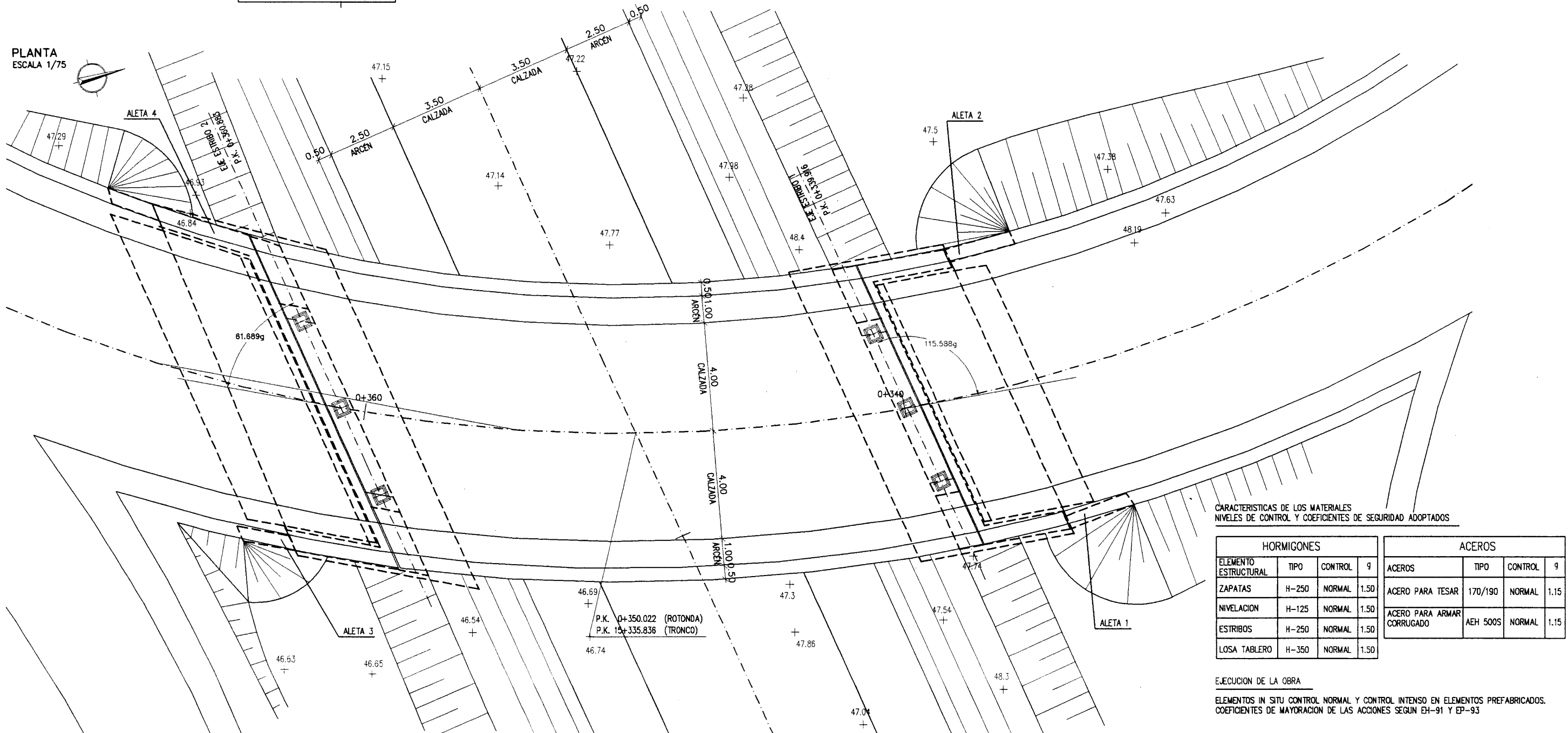
SECCIÓN POR EL EJE
ESCALA 1/75



SECCIÓN TIPO
ESCALA 1/50



PLANTA
ESCALA 1/75



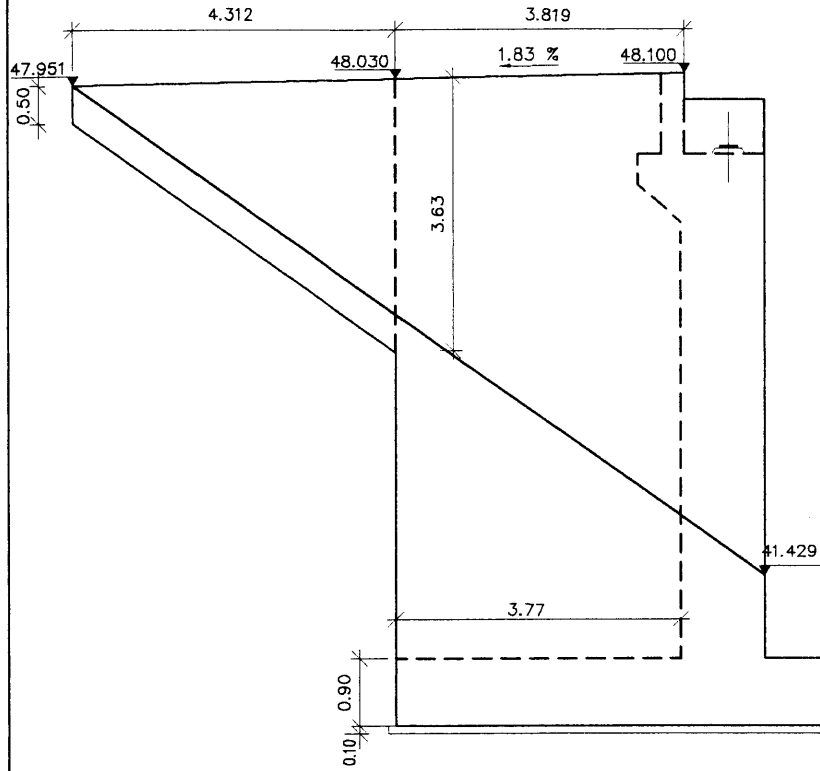
CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES
NIVELES DE CONTROL Y COEFICIENTES DE SEGURIDAD ADOPTADOS

HORMIGONES				ACEROS			
ELEMENTO ESTRUCTURAL	TIPO	CONTROL	g	ACEROS	TIPO	CONTROL	g
ZAPATAS	H-250	NORMAL	1.50	ACERO PARA TESAR	170/190	NORMAL	1.15
NIVELACION	H-125	NORMAL	1.50	ACERO PARA ARMAR CORRUGADO	AEH 500S	NORMAL	1.15
ESTRIBOS	H-250	NORMAL	1.50				
LOSA TABLERO	H-350	NORMAL	1.50				

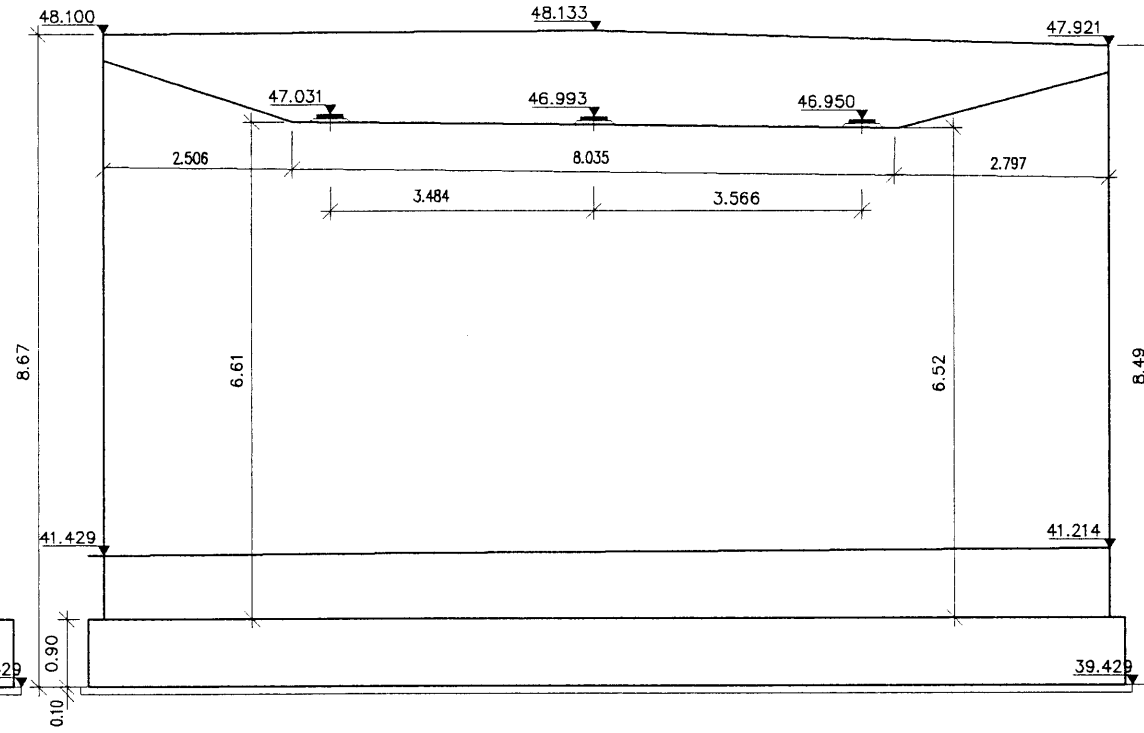
EJECUCIÓN DE LA OBRA

ELEMENTOS IN SITU CONTROL NORMAL Y CONTROL INTENSO EN ELEMENTOS PREFABRICADOS.
COEFICIENTES DE MAYORACIÓN DE LAS ACCIONES SEGUN EH-91 Y EP-93

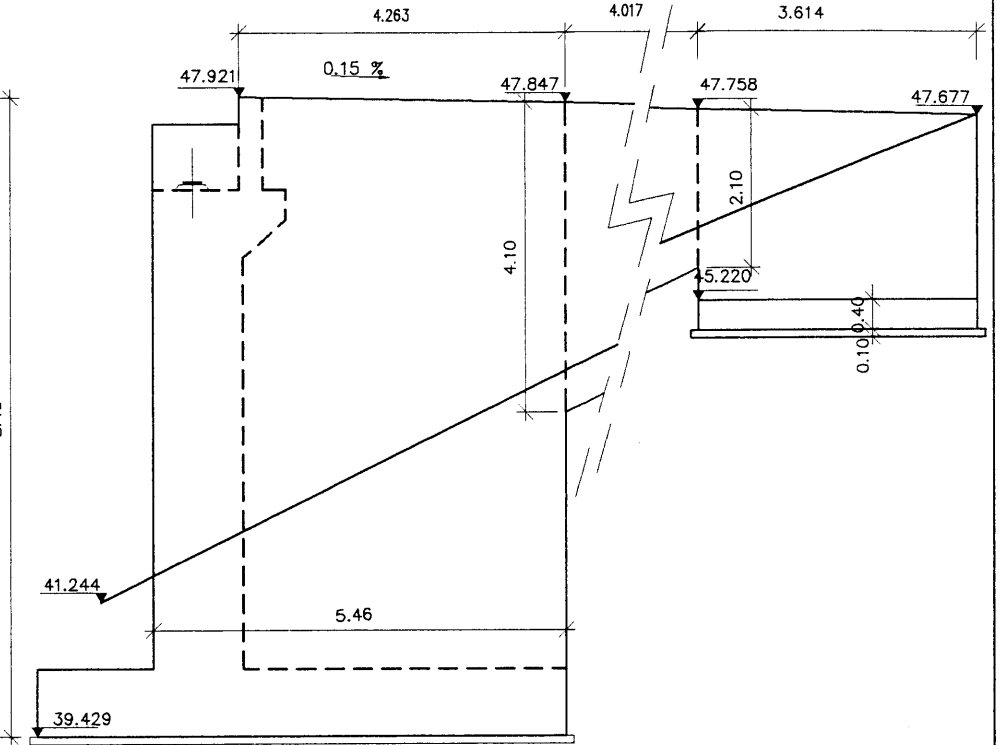
ALETA 1
ESCALA: 1/50



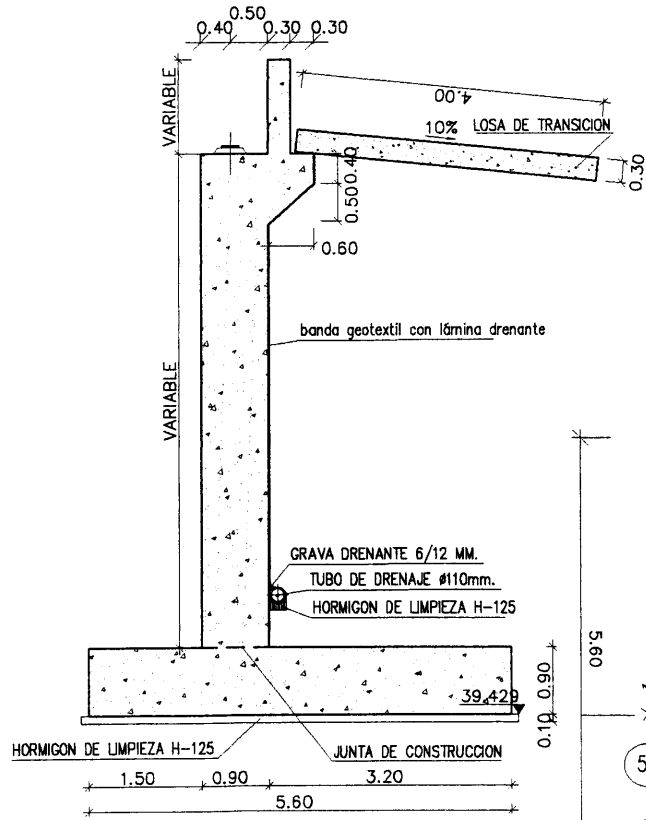
ALZADO ESTRIBO 1
ESCALA: 1/50



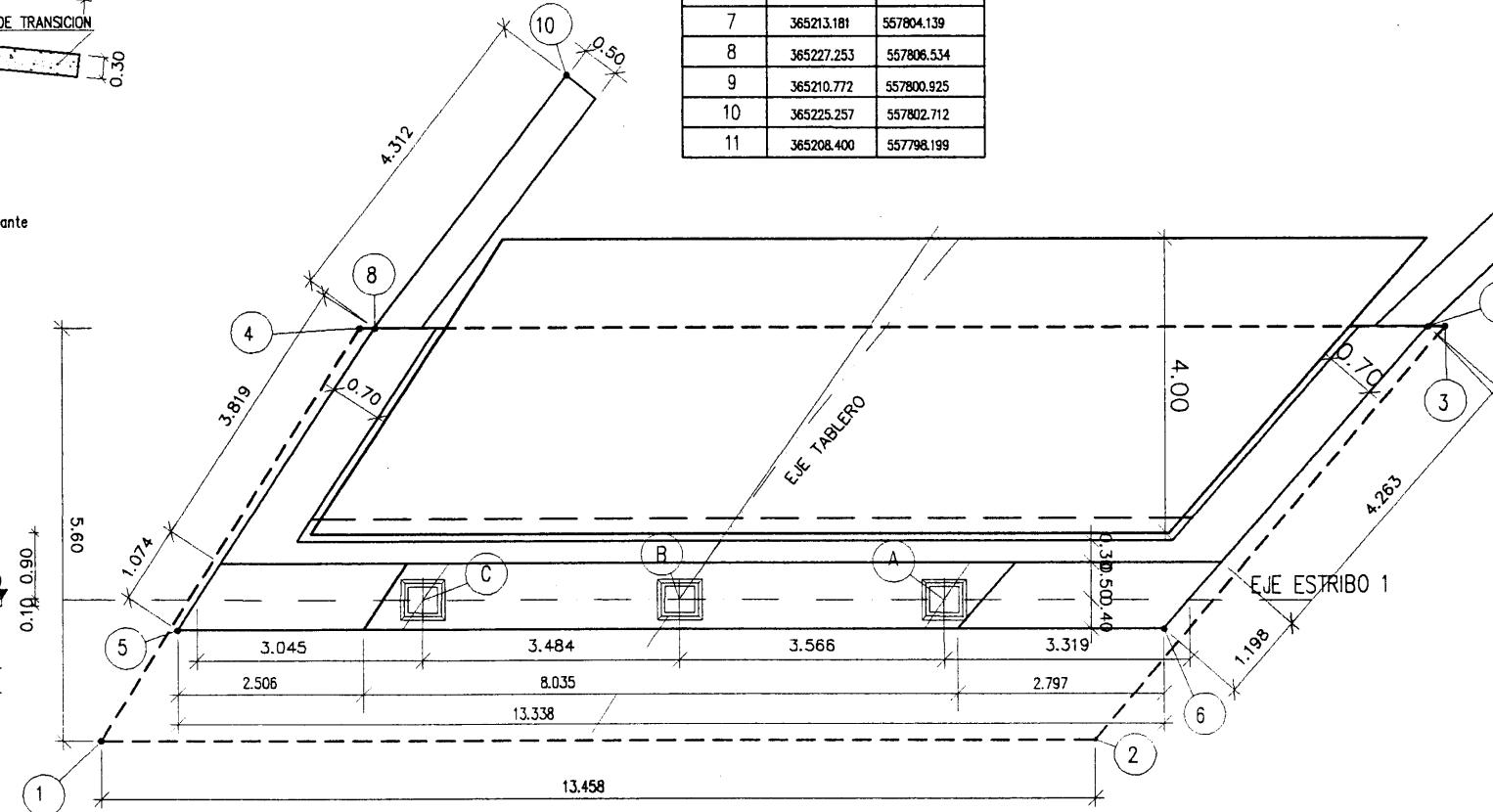
ALETA 4
ESCALA: 1/50



SECCION TIPO
ESCALA: 1/50



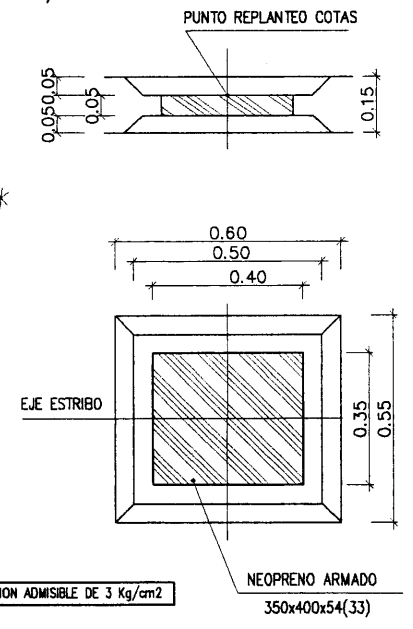
PLANTA
ESCALA: 1/50



COORDENADAS ESTRIBO 1		
PUNTO	X	Y
1	365229.990	557812.681
2	365216.722	557810.423
3	365212.952	557804.100
4	365227.453	557806.568
5	365229.198	557811.024
6	365216.049	557808.786
7	365213.181	557804.139
8	365227.253	557806.534
9	365210.772	557800.925
10	365225.257	557802.712
11	365208.400	557798.199

COORDENADAS APARATOS DE APOYO			
PUNTO	X	Y	Z
A	365219.050	557808.898	46.950
B	365222.567	557809.490	46.993
C	365226.002	557810.071	47.031

DETALLE APARATO DE APOYO
ESCALA: 1/10



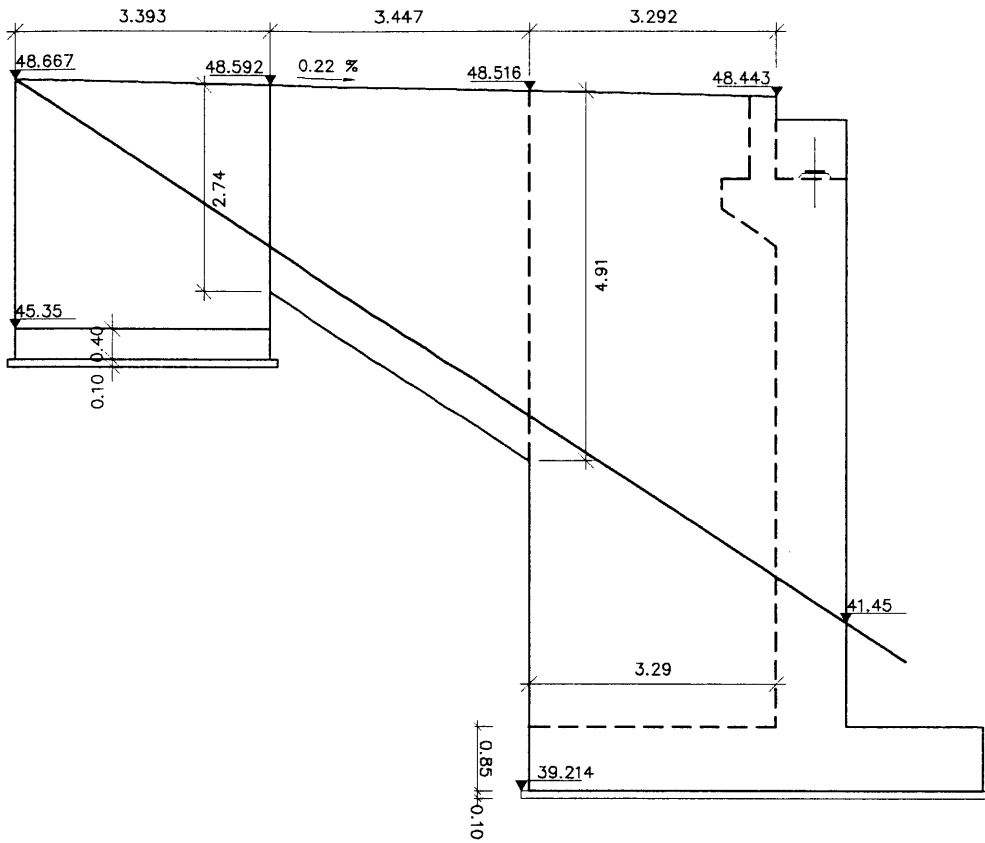
NOTA: LA CIMENTACION SE HA CALCULADO PARA UNA TENSION ADMISIBLE DE 3 Kg/cm²

CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES
NIVELES DE CONTROL Y COEFICIENTES DE SEGURIDAD ADOPTADOS

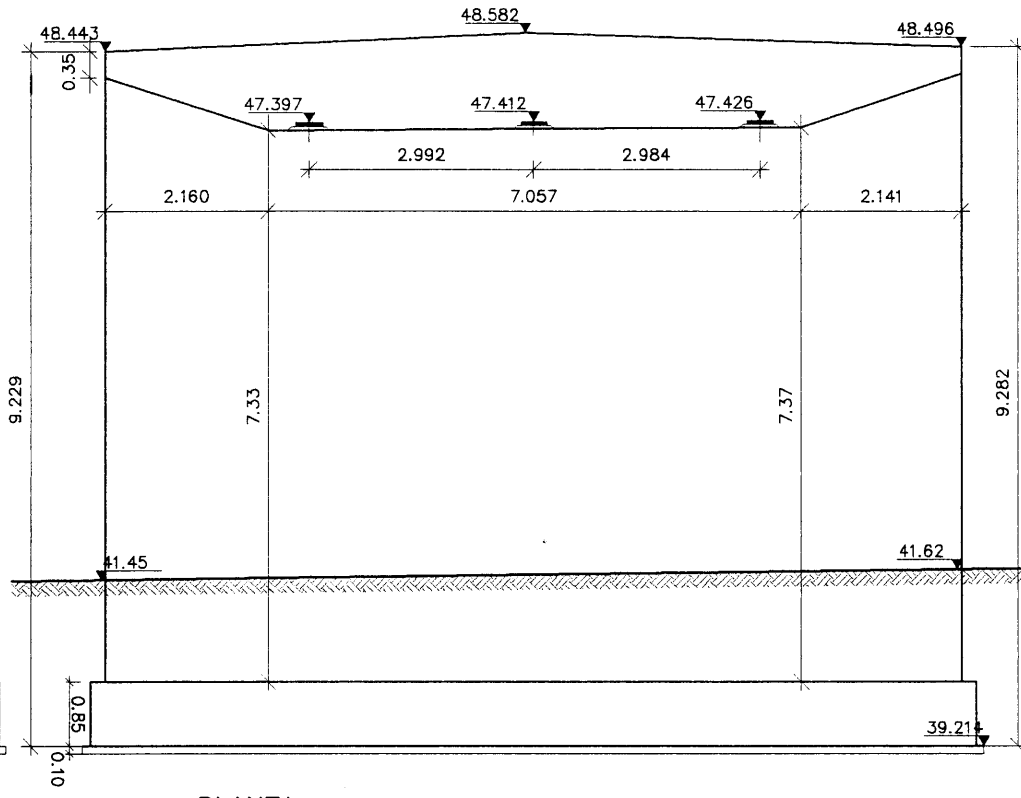
HORMIGONES				ACEROS			
ELEMENTO ESTRUCTURAL	TIPO	CONTROL	g	ACEROS	TIPO	CONTROL	g
ZAPATAS	H-250	NORMAL	1.50	ACERO PARA TESAR	170/190	NORMAL	1.15
NIVELACION	H-125	NORMAL	1.50	ACERO PARA ARMAR CORRUGADO E. IN SITU	AEH 500S	NORMAL	1.15
PILAS	H-250	NORMAL	1.50				
ESTRIBOS	H-250	NORMAL	1.50				
LOSA TABLERO	H-350	NORMAL	1.50				

EJECUCION DE LA OBRA
ELEMENTOS IN SITU CONTROL NORMAL Y CONTROL INTENSO EN ELEMENTOS PREFABRICADOS.
COEFICIENTES DE MAYORACION DE LAS ACCIONES SEGUN EH-91 Y EP-93

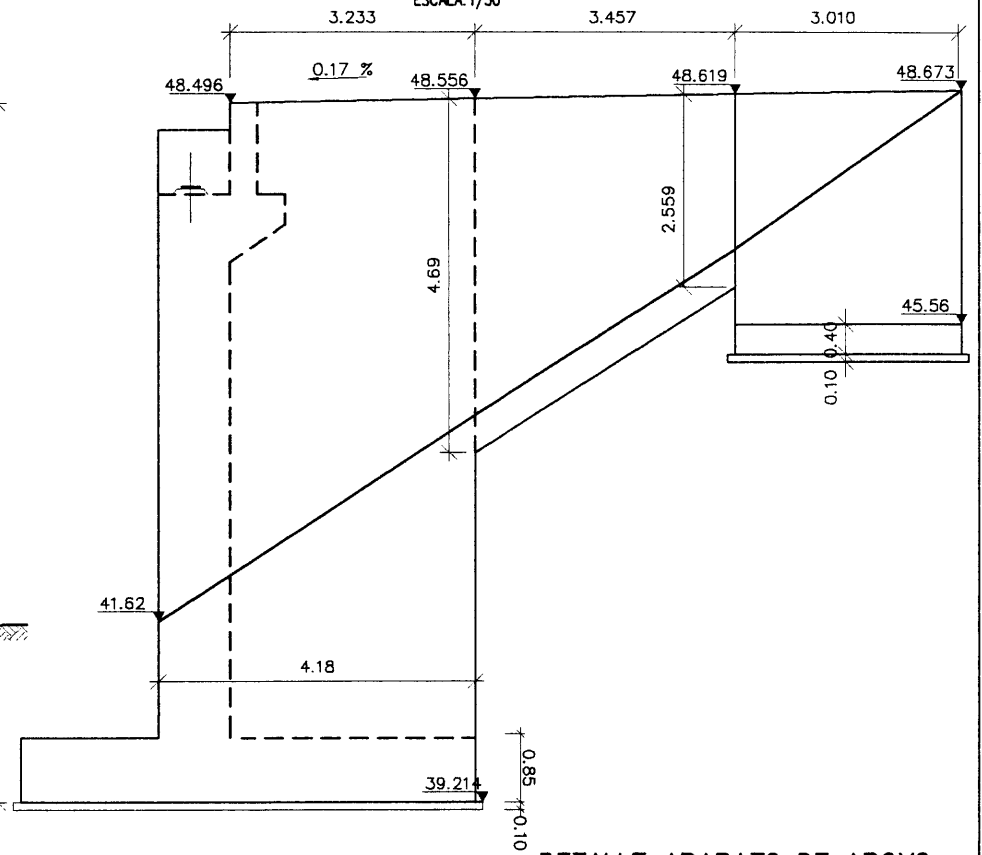
ALETA 4
ESCALA: 1/50



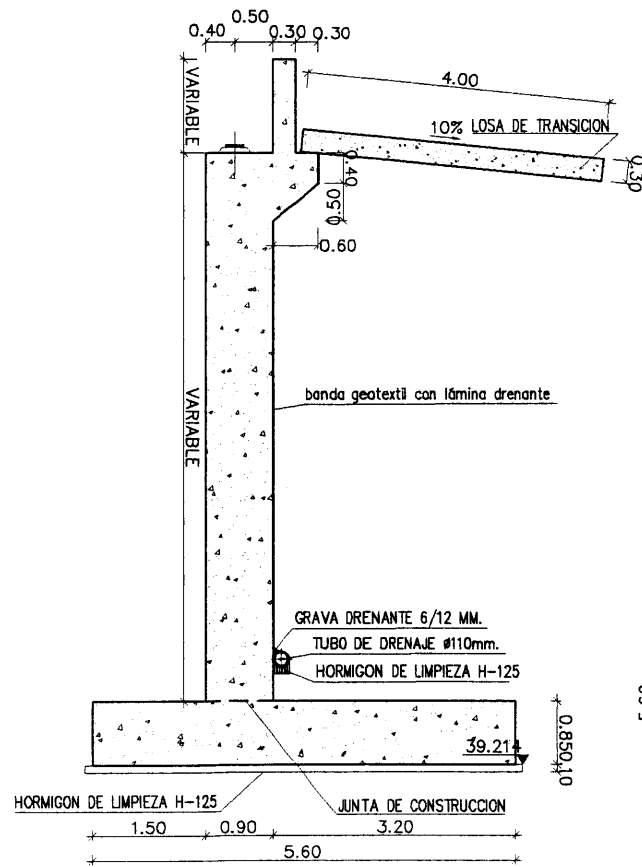
ALZADO ESTRIBO 2
ESCALA: 1/50



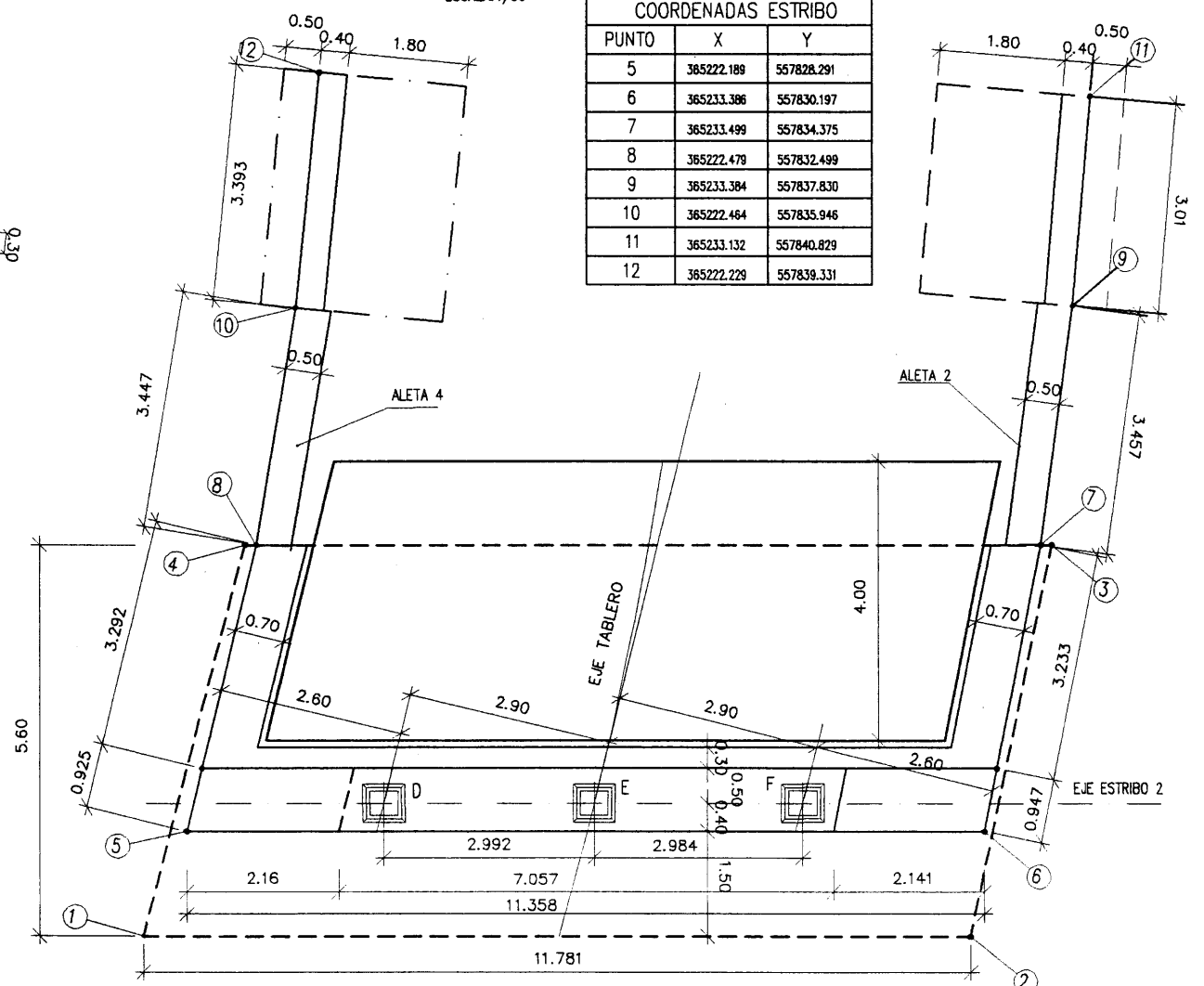
ALETA 2
ESCALA: 1/50



SECCION TIPO
ESCALA: 1/50



PLANTA
ESCALA: 1/50

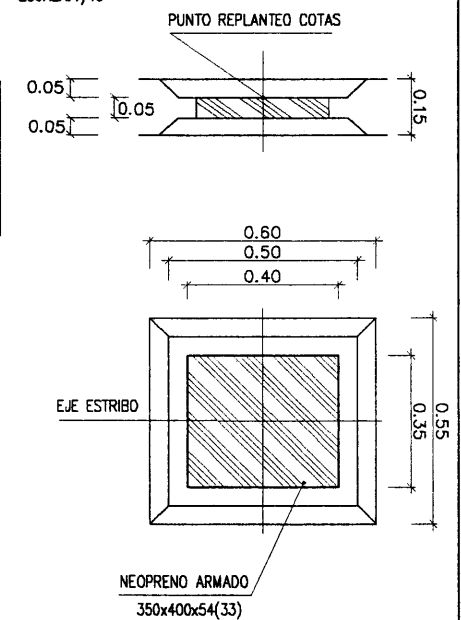


COORDENADAS ESTRIBO		
PUNTO	X	Y
5	365222.189	557828.291
6	365233.386	557830.197
7	365233.499	557834.375
8	365222.479	557832.499
9	365233.384	557837.830
10	365222.464	557835.946
11	365233.132	557840.829
12	365222.229	557839.331

COORDENADAS APARATOS DE APOYO			
PUNTO	X	Y	Z
D	365224.887	557829.156	47.397
E	365227.837	557829.858	47.412
F	365230.779	557830.159	47.426

COORDENADAS ZAPATA		
PUNTO	X	Y
1	365221.830	557826.708
2	365233.438	557828.684
3	365233.659	557834.402
4	365222.318	557832.472

DETALLE APARATO DE APOYO
ESCALA: 1/10



NOTA: LA CIMENTACION SE HA CALCULADO PARA UNA TENSION ADMISIBLE DE 3 Kg/cm².

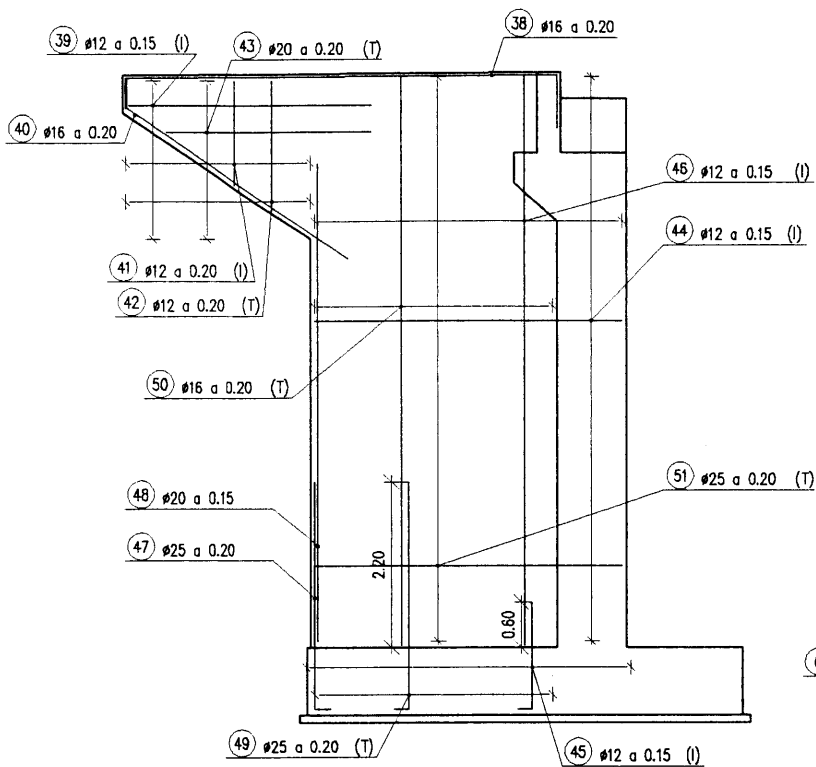
**CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES
NIVELES DE CONTROL Y COEFICIENTES DE SEGURIDAD ADOPTADOS**

HORMIGONES				ACEROS			
ELEMENTO ESTRUCTURAL	TIPO	CONTROL	q	ACEROS	TIPO	CONTROL	q
ZAPATAS	H-250	NORMAL	1.50	ACERO PARA TESAR	170/190	NORMAL	1.15
NIVELACION	H-125	NORMAL	1.50	ACERO PARA ARMAR CORRUGADO E. IN SITU	AEH 500S	NORMAL	1.15
PILAS	H-250	NORMAL	1.50				
ESTRIBOS	H-250	NORMAL	1.50				
LOSA TABLERO	H-350	NORMAL	1.50				

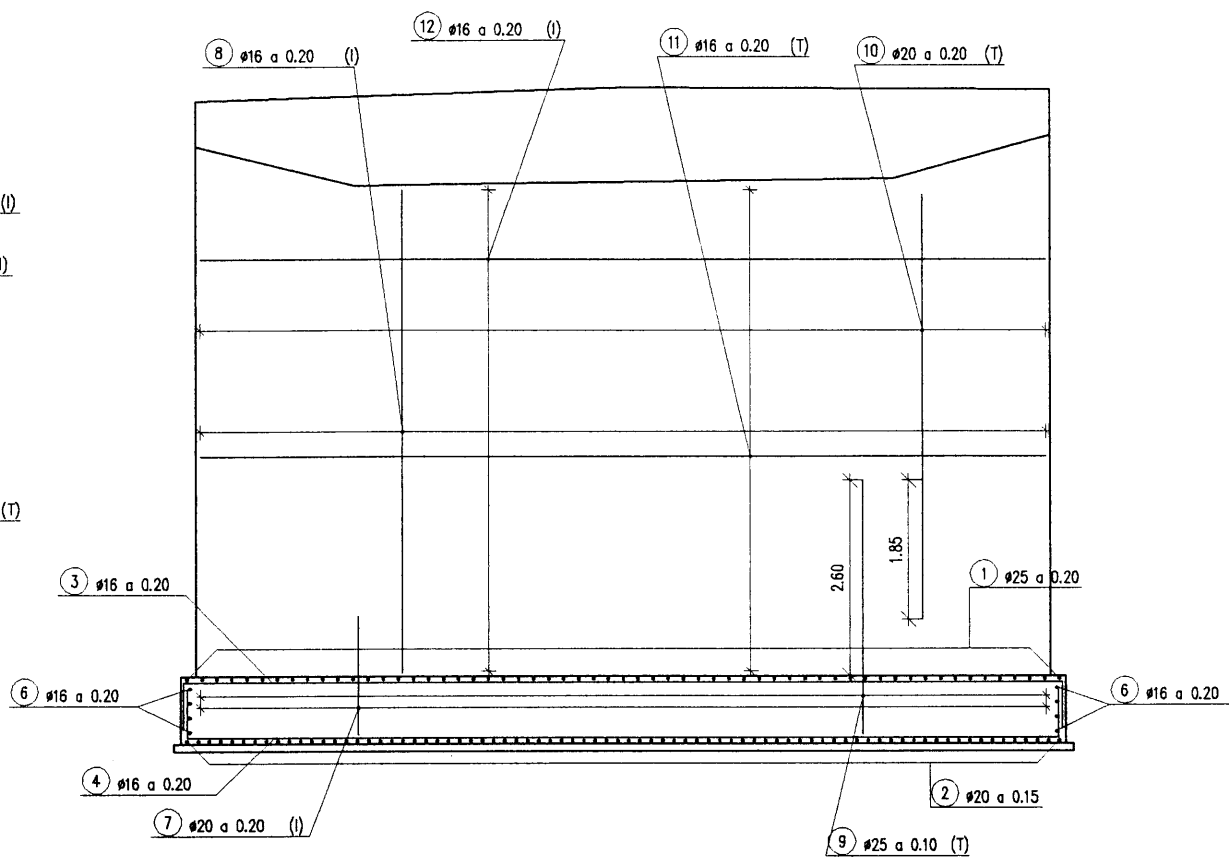
EJECUCION DE LA OBRA

ELEMENTOS IN SITU CONTROL NORMAL Y CONTROL INTENSO EN ELEMENTOS PREFABRICADOS. COEFICIENTES DE MAYORACION DE LAS ACCIONES SEGUN EH-91 Y EP-93

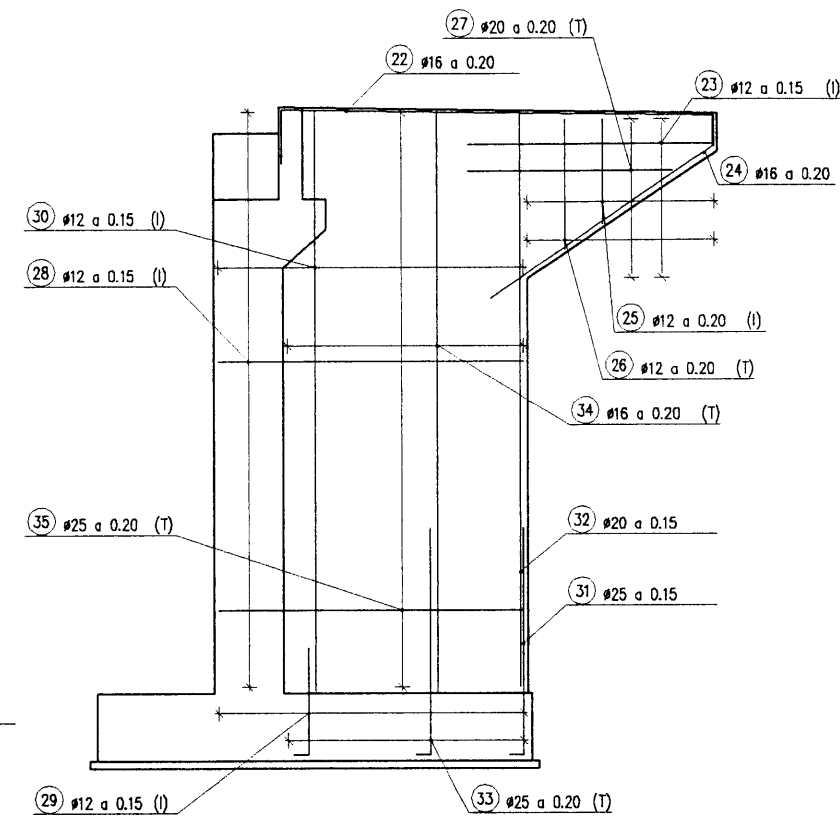
ALETA 2
ESCALA: 1/50



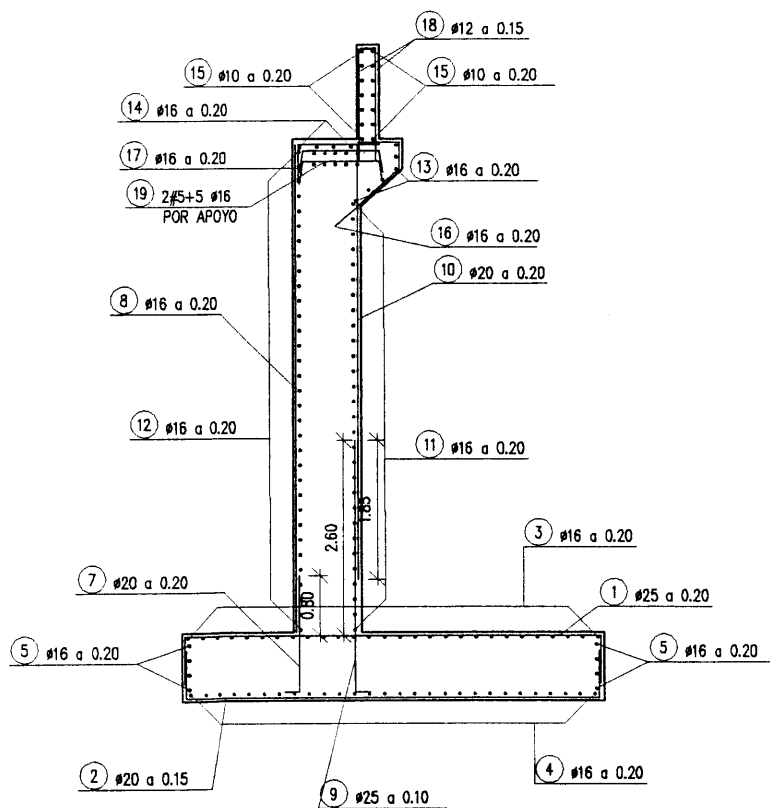
ALZADO ESTRIBO 1
ESCALA: 1/50



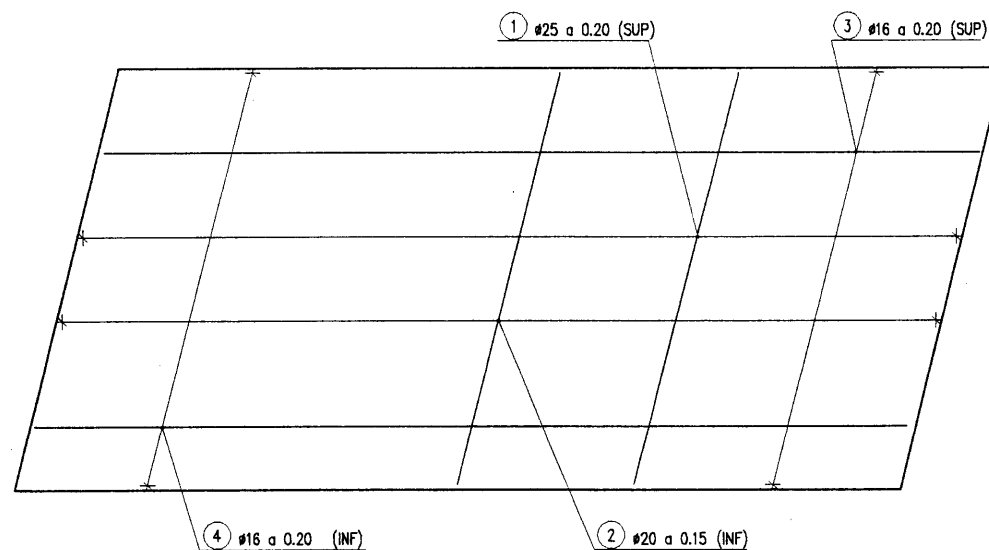
ALETA 1
ESCALA: 1/50



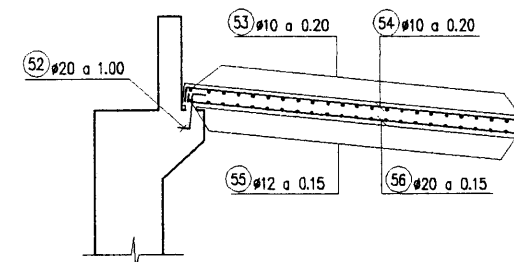
SECCION TIPO
ESCALA: 1/50



ZAPATA ESTRIBO 1
ESCALA: 1/50



SECCION ARMADO LOSA DE TRANSICION
ESCALA 1/50



NOTA: PARA ANCLAJES Y SOLAPES SE SEGUIRAN LAS PRESCRIPCIONES DE LOS ARTICULOS 40 Y 41 DE LA EH-91.

NOTA: LOS RECUBRIMIENTOS DE LAS ARMADURAS SERAN DE 4 cm. EN ESTRIBOS Y ALETAS Y DE 3 cm. EN TABLERO.

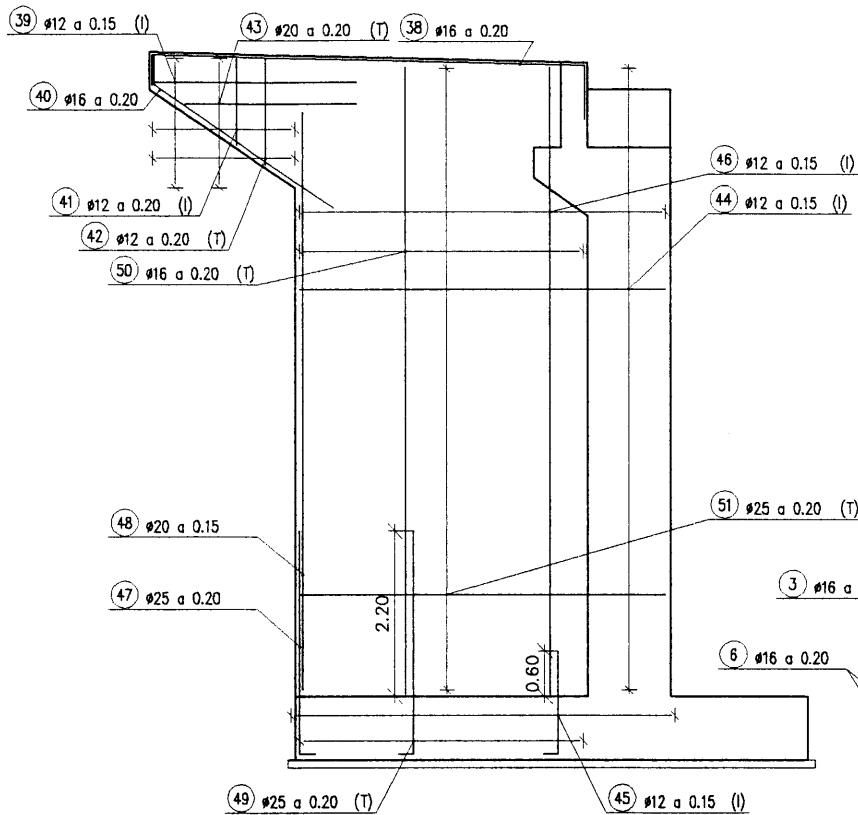
CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES
NIVELES DE CONTROL Y COEFICIENTES DE SEGURIDAD ADOPTADOS

HORMIGONES				ACEROS			
ELEMENTO ESTRUCTURAL	TIPO	CONTROL	g	ACEROS	TIPO	CONTROL	g
ZAPATAS	H-250	NORMAL	1.50	ACERO PARA TESAR	170/190	NORMAL	1.15
NIVELACION	H-125	NORMAL	1.50	ACERO PARA ARMAR CORRUGADO E. IN SITU	AEH 500S	NORMAL	1.15
PILAS	H-250	NORMAL	1.50				
ESTRIBOS	H-250	NORMAL	1.50				
LOSA TABLERO	H-350	NORMAL	1.50				

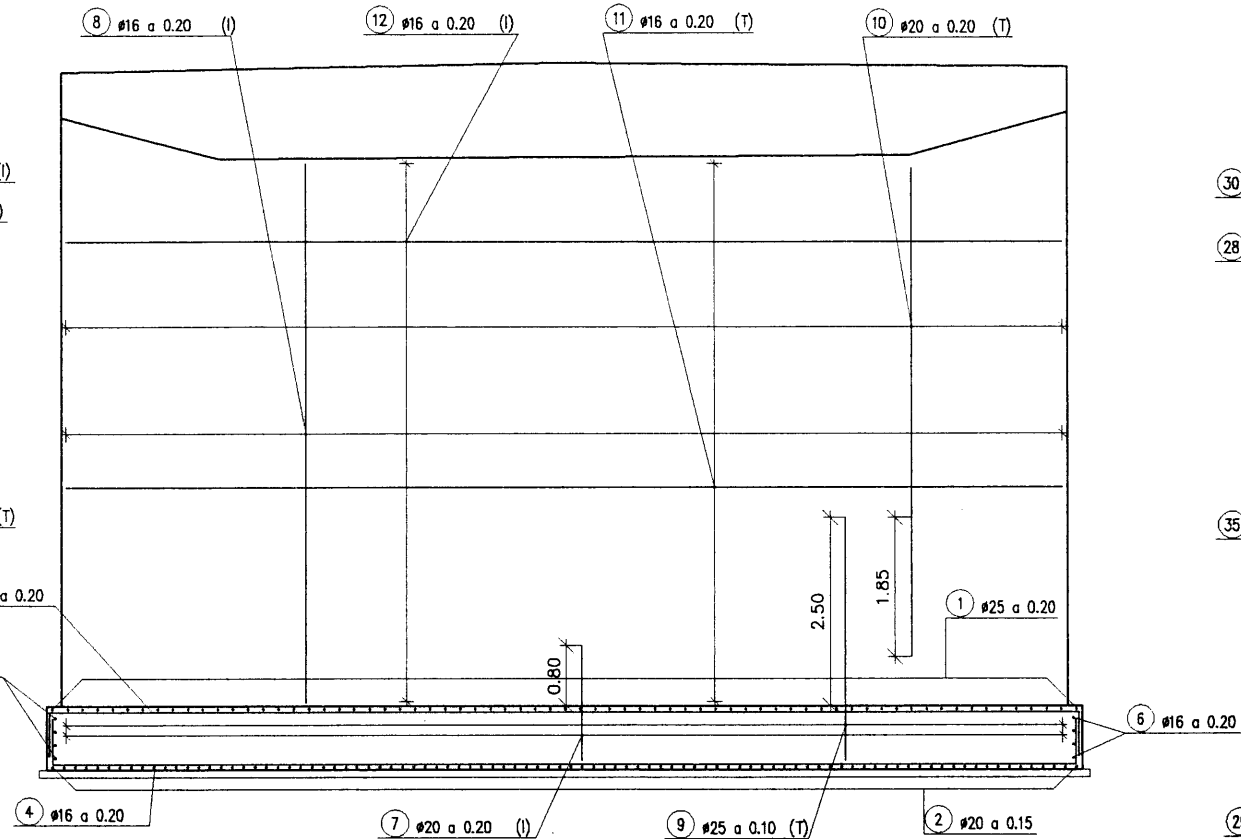
EJECUCION DE LA OBRA

ELEMENTOS IN SITU CONTROL NORMAL Y CONTROL INTENSO EN ELEMENTOS PREFABRICADOS.
COEFICIENTES DE MAYORACION DE LAS ACCIONES SEGUN EH-91 Y EP-93

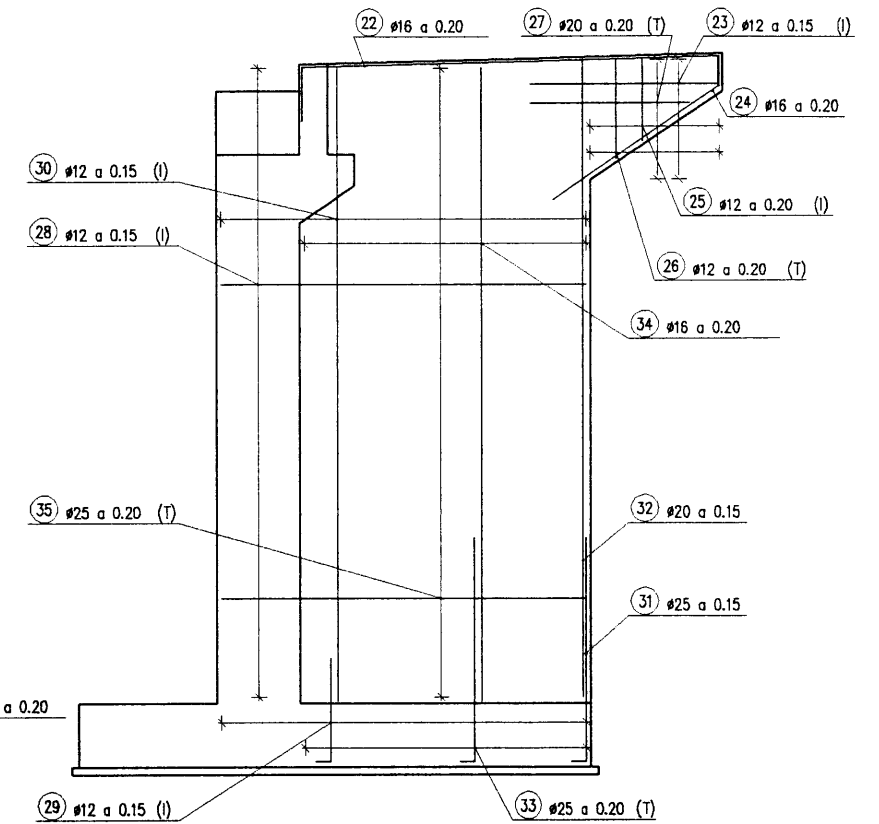
ALETA 3
ESCALA: 1/50



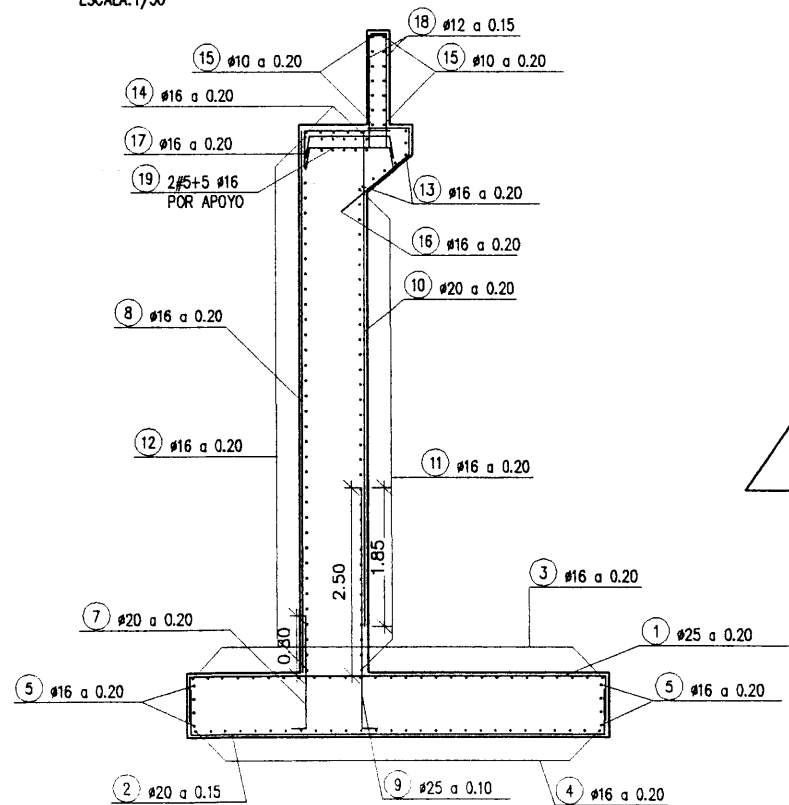
ALZADO ESTRIBO 2
ESCALA: 1/50



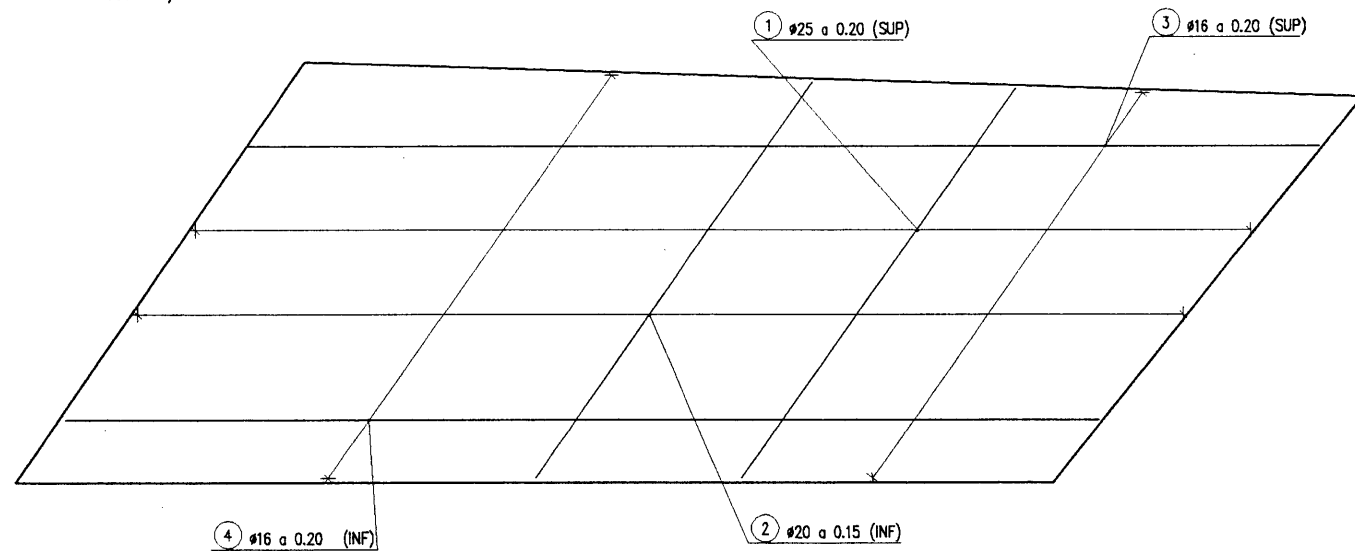
ALETA 4
ESCALA: 1/50



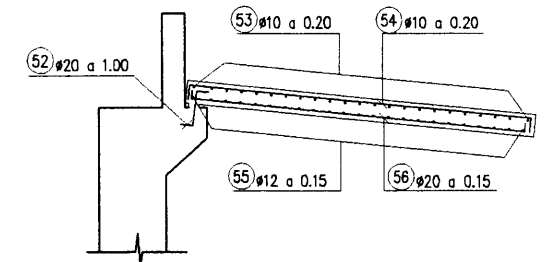
SECCION TIPO
ESCALA: 1/50



ZAPATA ESTRIBO 2
ESCALA: 1/50



SECCIÓN ARMADO LOSA DE TRANSICIÓN
ESCALA 1/50



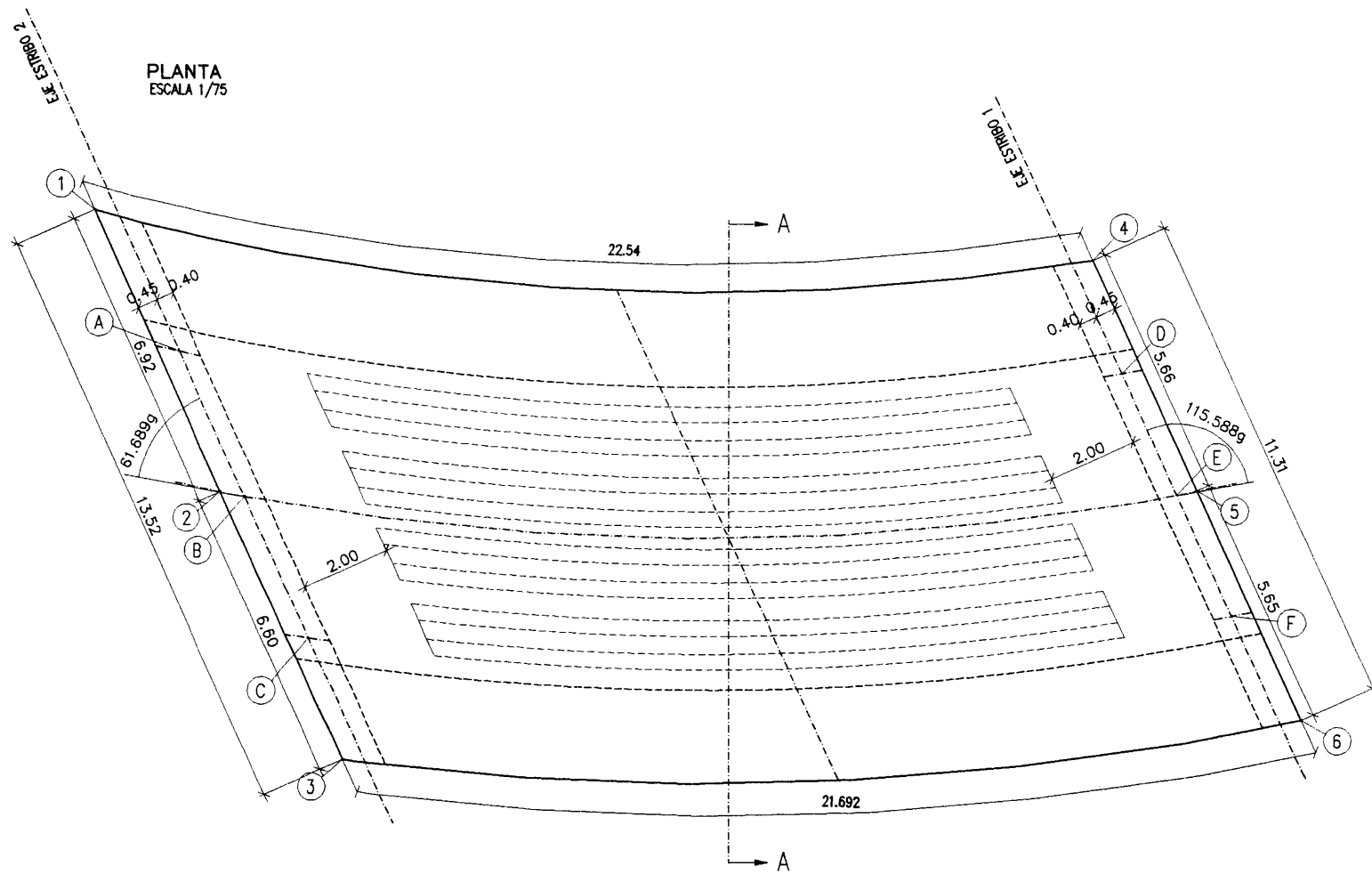
NOTA: PARA ANCLAJES Y SOLAPES SE SEGUIRÁN LAS PRESCRIPCIONES DE LOS ARTICULOS 40 Y 41 DE LA EH-91.
NOTA: LOS RECURBIMIENTOS DE LAS ARMADURAS SERÁN DE 4 cm. EN ESTRIBOS Y ALETAS Y DE 3 cm. EN TABLERO.

CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES
NIVELES DE CONTROL Y COEFICIENTES DE SEGURIDAD ADOPTADOS

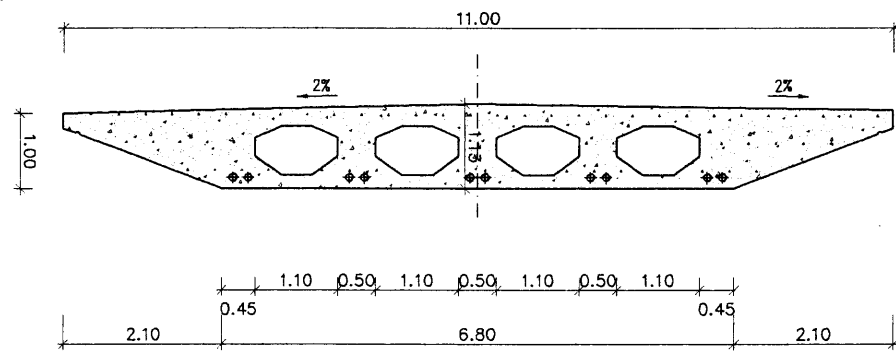
HORMIGONES				ACEROS			
ELEMENTO ESTRUCTURAL	TIPO	CONTROL	g	ACEROS	TIPO	CONTROL	g
ZAPATAS	H-250	NORMAL	1.50	ACERO PARA TESAR	170/190	NORMAL	1.15
NIVELACION	H-125	NORMAL	1.50	ACERO PARA ARMAR CORRUGADO E. IN SITU	AEH 500S	NORMAL	1.15
PILAS	H-250	NORMAL	1.50				
ESTRIBOS	H-250	NORMAL	1.50				
LOSA TABLERO	H-350	NORMAL	1.50				

EJECUCION DE LA OBRA

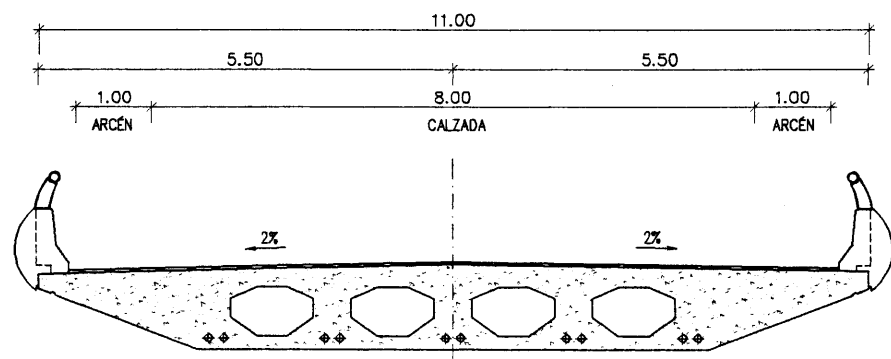
ELEMENTOS IN SITU CONTROL NORMAL Y CONTROL INTENSO EN ELEMENTOS PREFABRICADOS.
COEFICIENTES DE MAYORACION DE LAS ACCIONES SEGUN EH-91 Y EP-93



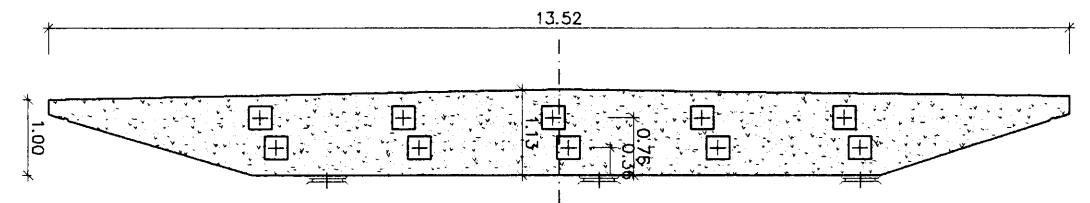
SECCIÓN A-A
ESCALA: 1/75



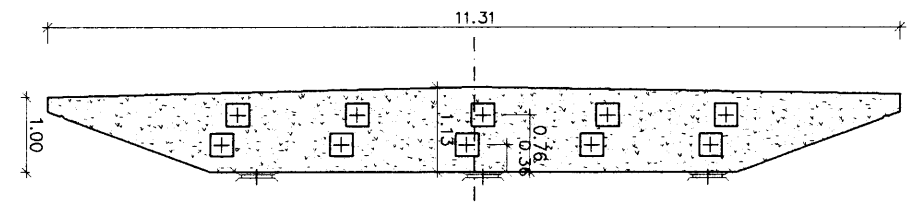
SECCIÓN TIPO
ESCALA: 1/75



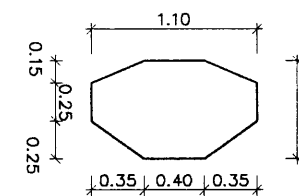
ALZADO ESTRIBO 2
ESCALA: 1/50



ALZADO ESTRIBO 1
ESCALA: 1/50



DETALLE ALIGERAMIENTO
ESCALA: 1/25



COORDENADAS TABLERO		
PUNTO	X	Y
1	365215.5025	557807.8466
2	365222.3305	557808.9860
3	365228.8327	557810.0924
4	365222.2733	557829.1570
5	365227.8477	557830.1107
6	365233.4194	557831.0732

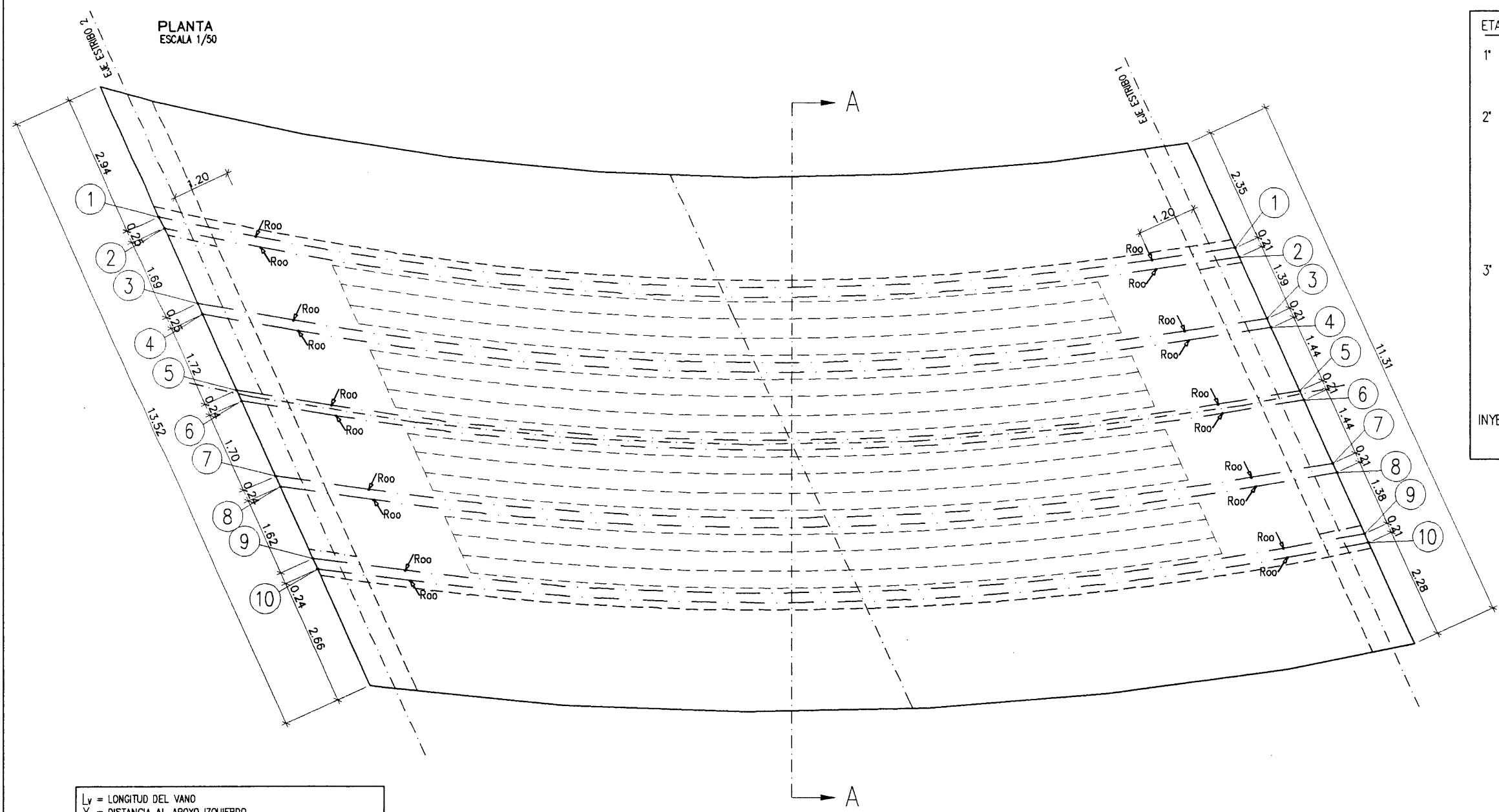
COORDENADAS APARATOS DE APOYO		
PUNTO	X	Y
A	365219.0322	557808.8832
B	365222.5747	557809.4830
C	365226.0049	557810.0618
D	365224.8810	557829.1487
E	365227.8260	557829.6550
E	365230.7697	557830.1611

CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES
NIVELES DE CONTROL Y COEFICIENTES DE SEGURIDAD ADOPTADOS

HORMIGONES				ACEROS			
ELEMENTO ESTRUCTURAL	TIPO	CONTROL	g	ACEROS	TIPO	CONTROL	g
ZAPATAS	H-250	NORMAL	1.50	ACERO PARA TESAR	170/190	NORMAL	1.15
NIVELACIÓN	H-125	NORMAL	1.50	ACERO PARA ARMAR CORRUGADO	AEH 500S	NORMAL	1.15
ESTRIBOS	H-250	NORMAL	1.50				
LOSA TABLERO	H-350	NORMAL	1.50				

EJECUCIÓN DE LA OBRA

ELEMENTOS IN SITU CONTROL NORMAL Y CONTROL INTENSO EN ELEMENTOS PREFABRICADOS.
COEFICIENTES DE MAYORACIÓN DE LAS ACCIONES SEGÚN EH-91 Y EP-93.



ETAPAS DEL TESADO

1ª FASE A las 48 horas del hormigonado del tablero, con un 25 % de la fuerza de tesado final de todos los tendones. El tesado se efectuara desde uno de los extremos del tablero.

2ª FASE A los 5 días del hormigonado del tablero, y siempre que el hormigon haya alcanzado una resistencia característica a compresion de 250 Kp/cm². Se pueden tesar todos los cables desde uno de los extremos con una tension unitaria de 93.6 Kp/mm², lo cual equivale a una fuerza de tesado de 234 T/tendon. Este tesado permitira retirar la cimbra bajo el tablero. El alargamiento previsto para la familia 1 es de 98 mm. El alargamiento previsto para la familia 2 es de 99 mm. El tesado se aplicara de forma simetrica sobre la estructura. (orden de tesado = 5,6,8,4,3,7,9,1,2 Y 10).

3ª FASE A los 28 días del hormigonado del tablero, o cuando el hormigon haya alcanzado una resistencia característica a compresion de 350 Kp/cm². Se tesaran todos los cables desde los extremos de los Estribos 1 y 2 con una tension unitaria de 144 Kp/mm², lo cual equivale a una fuerza de tesado de 360.3 T/tendon. El alargamiento previsto para la familia 1 es de 148 mm. El alargamiento previsto para la familia 2 es de 150 mm. El tesado se aplicara de forma simetrica sobre la estructura. (orden de tesado = 5,6,8,4,3,7,9,1,2 Y 10).

INYECCION La inyeccion se efectuara con mortero de cemento tipo 1/35 A, con aditivo expansivo y una presion minima de 6 atmosferas.

DEFINICION DEL POSTENSADO

1.- EL POSTENSADO ESTA DEFINIDO POR 10 TENDONES DE 18 TORONES DE DIAMETRO 0.6" (SEGUN ESPECIFICACIONES DE NORMATIVA UNE 36-098-93)

2.- LAS CARACTERISTICAS DE CADA TENDON SON:
 - Area de acero = 2502 mm².
 - Diametro Vaina = 110 mm.
 - Placas de anclaje Tipo CR-24 o similar de 310 x 310 mm². (Todos los anclajes son activos)
 - Carga de rotura = 473.6 T.

3.- CARACTERISTICAS DEL ACERO :
 f_{yk} ≥ 17.100 Kp/cm².
 f_p max ≥ 9.000 Kp/cm².
 Relajacion a 1000 h. y 20°C bajo una tension = 0.7 f_p max
 p₁₀₀₀ ≤ 0.02

L_v = LONGITUD DEL VANO
 X_v = DISTANCIA AL APOYO IZQUIERDO
 X = DISTANCIA AL EJE DEL ESTRIBO 1 SOBRE EL EJE DEL TABLERO

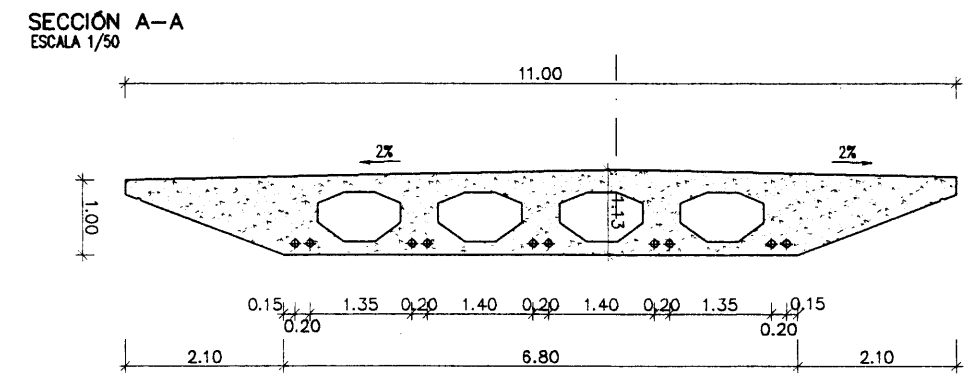
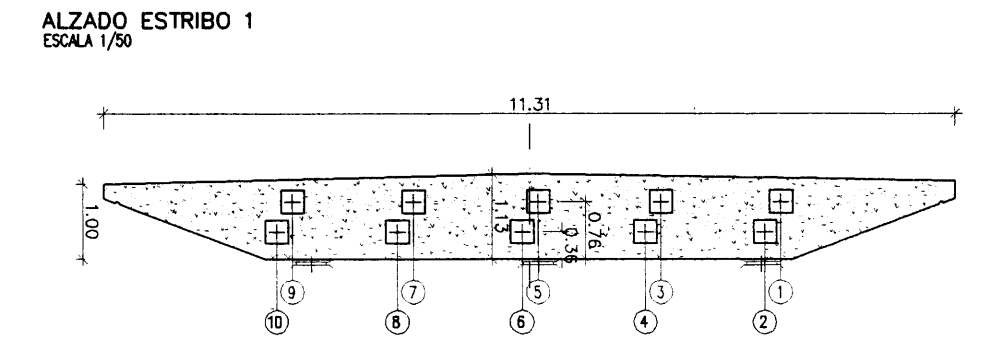
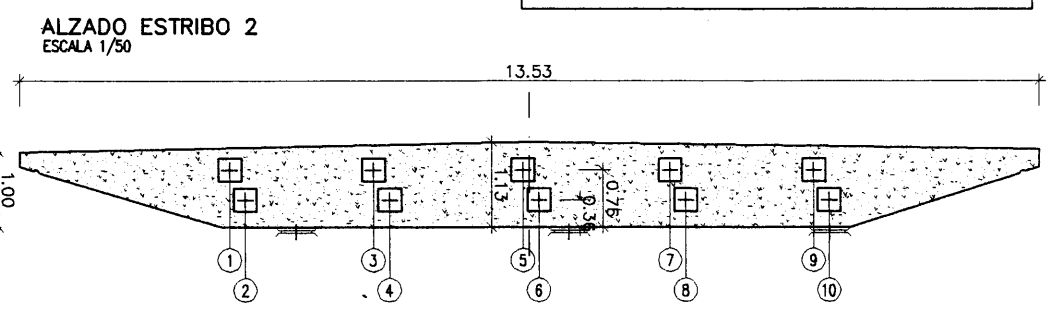
NOTA:
 LOS CABLES SE COLOCARAN PARALELOS AL EJE DEL TABLERO
 EL REPLANTEO DE LOS CABLES SE HARA SEGUN SECCIONES PERPENDICULARES AL EJE DEL CABLE

CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES
 NIVELES DE CONTROL Y COEFICIENTES DE SEGURIDAD ADOPTADOS

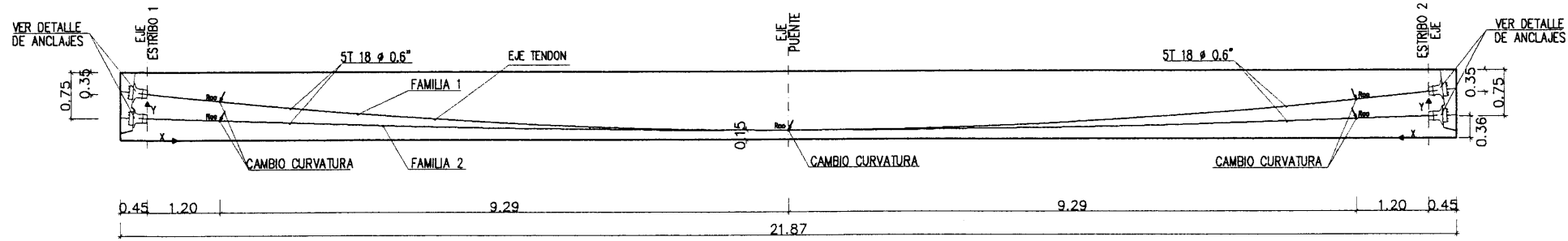
HORMIGONES				ACEROS			
ELEMENTO ESTRUCTURAL	TIPO	CONTROL	γ	ACEROS	TIPO	CONTROL	γ
ZAPATAS	H-250	NORMAL	1.50	ACERO PARA TESAR	170/190	NORMAL	1.15
NIVELACION	H-125	NORMAL	1.50	ACERO PARA ARMAR CORRUGADO	AEH 500S	NORMAL	1.15
ESTRIBOS	H-250	NORMAL	1.50				
LOSA TABLERO	H-350	NORMAL	1.50				

EJECUCION DE LA OBRA
 ELEMENTOS IN SITU CONTROL NORMAL Y CONTROL INTENSO EN ELEMENTOS PREFABRICADOS.
 COEFICIENTES DE MAYORACION DE LAS ACCIONES SEGUN EH-91 Y EP-93.

NOTA: PARA ANCLAJES Y SOLAPES SE SEGUIRAN LAS PRESCRIPCIONES DE LOS ARTICULOS 40 Y 41 DE LA EH-91.
 NOTA: LOS REQUERIMIENTOS DE LAS ARMADURAS SERAN DE 4 cm. EN ESTRIBOS Y ALETAS Y DE 3 cm. EN TABLERO.



SECCIÓN LONGITUDINAL
ESCALA: 1/50



TRAZADO DE LA FAMILIA																					
Xv/Lv	.000	.050	.100	.150	.200	.250	.300	.350	.400	.450	.500	.550	.600	.650	.700	.750	.800	.850	.900	.950	1.000
X	.000	1.048	2.097	3.145	4.194	5.242	6.291	7.339	8.388	9.436	10.485	11.533	12.582	13.630	14.679	15.727	16.776	17.824	18.873	19.921	20.970
Y	.760	.651	.546	.453	.373	.305	.249	.206	.175	.156	.150	.156	.175	.206	.249	.305	.373	.453	.546	.651	.760

TRAZADO DE LA FAMILIA																					
Xv/Lv	.000	.050	.100	.150	.200	.250	.300	.350	.400	.450	.500	.550	.600	.650	.700	.750	.800	.850	.900	.950	1.000
X	.000	1.048	2.097	3.145	4.194	5.242	6.291	7.339	8.388	9.436	10.485	11.533	12.582	13.630	14.679	15.727	16.776	17.824	18.873	19.921	20.970
Y	.360	.322	.286	.254	.227	.203	.184	.169	.159	.152	.150	.152	.159	.169	.184	.203	.227	.254	.286	.322	.360

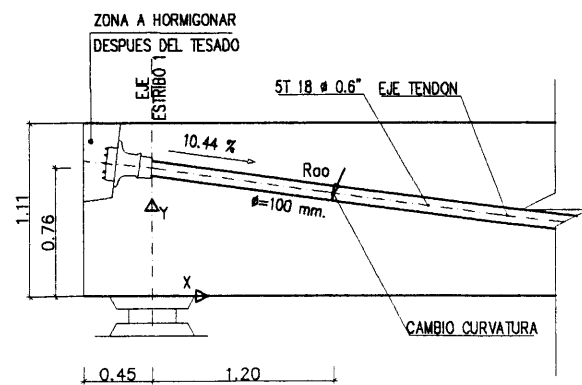
DEFINICION DEL POSTENSADO

- EL POSTENSADO ESTA DEFINIDO POR 10 TENDONES DE 18 TORONES DE DIAMETRO 0.6" (SEGUN ESPECIFICACIONES DE NORMATIVA UNE 36-098-93)
- LAS CARACTERISTICAS DE CADA TENDON SON:
 - Area de acero = 2502 mm².
 - Diametro Vaina = 110 mm.
 - Placas de anclaje Tipo CR-24 o similar de 310 x 310 mm². (Todos los anclajes son activos)
 - Carga de rotura = 473.6 T.
- CARACTERISTICAS DEL ACERO:
 - f_{yk} ≥ 17.100 Kp/cm².
 - f_p max ≥ 9.000 Kp/cm².
 - Relajacion a 1000 h. y 20°C bajo una tension = 0.7 f_p max
 - p₁₀₀₀ ≤ 0.02

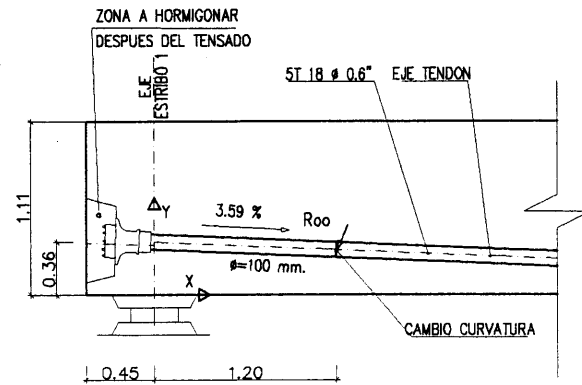
ETAPAS DEL TESADO

- FASE 1:** A las 48 horas del hormigonado del tablero, con un 25 % de la fuerza de tesado final de todos los tendones. El tesado se efectuara desde uno de los extremos del tablero.
 - FASE 2:** A los 5 dias del hormigonado del tablero, y siempre que el hormigon haya alcanzado una resistencia característica a compresion de 250 Kp/cm². Se pueden tesar todos los cables desde uno de los extremos con una tension unitaria de 93.6 Kp/mm², lo cual equivale a una fuerza de tesado de 234 T/tendon. Este tesado permitira retirar la cimbra bajo el tablero. El alargamiento previsto para la familia 1 es de 98 mm. El alargamiento previsto para la familia 2 es de 99 mm. El tesado se aplicara de forma simetrica sobre la estructura. (orden de tesado = 5,6,8,4,3,7,9,1,2 Y 10).
 - FASE 3:** A los 28 dias del hormigonado del tablero, o cuando el hormigon haya alcanzado una resistencia característica a compresion de 350 Kp/cm². Se tesaran todos los cables desde los extremos de los Estribos 1 y 2 con una tension unitaria de 144 Kp/mm², lo cual equivale a una fuerza de tesado de 360.3 T/tendon. El alargamiento previsto para la familia 1 es de 148 mm. El alargamiento previsto para la familia 2 es de 150 mm. El tesado se aplicara de forma simetrica sobre la estructura. (orden de tesado = 5,6,8,4,3,7,9,1,2 Y 10).
- INYECCION**
La inyeccion se efectuara con mortero de cemento tipo 1/35 A, con aditivo expansivo y una presion minima de 6 atmosferas.

DETALLE ANCLAJE FAMILIA 1
ESCALA: 1/25



DETALLE ANCLAJE FAMILIA 2
ESCALA: 1/25



CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES
NIVELES DE CONTROL Y COEFICIENTES DE SEGURIDAD ADOPTADOS

HORMIGONES				ACEROS			
ELEMENTO ESTRUCTURAL	TIPO	CONTROL	γ	ACEROS	TIPO	CONTROL	γ
ZAPATAS	H-250	NORMAL	1.50	ACERO PARA TESAR	170/190	NORMAL	1.15
NIVELACION	H-125	NORMAL	1.50	ACERO PARA ARMAR CORRUGADO	AEH 500S	NORMAL	1.15
ESTRIBOS	H-250	NORMAL	1.50	LOSA TABLERO	H-350	NORMAL	1.50

EJECUCION DE LA OBRA

ELEMENTOS IN SITU CONTROL NORMAL Y CONTROL INTENSO EN ELEMENTOS PREFABRICADOS.
COEFICIENTES DE MAYORACION DE LAS ACCIONES SEGUN EH-91 Y EP-93.

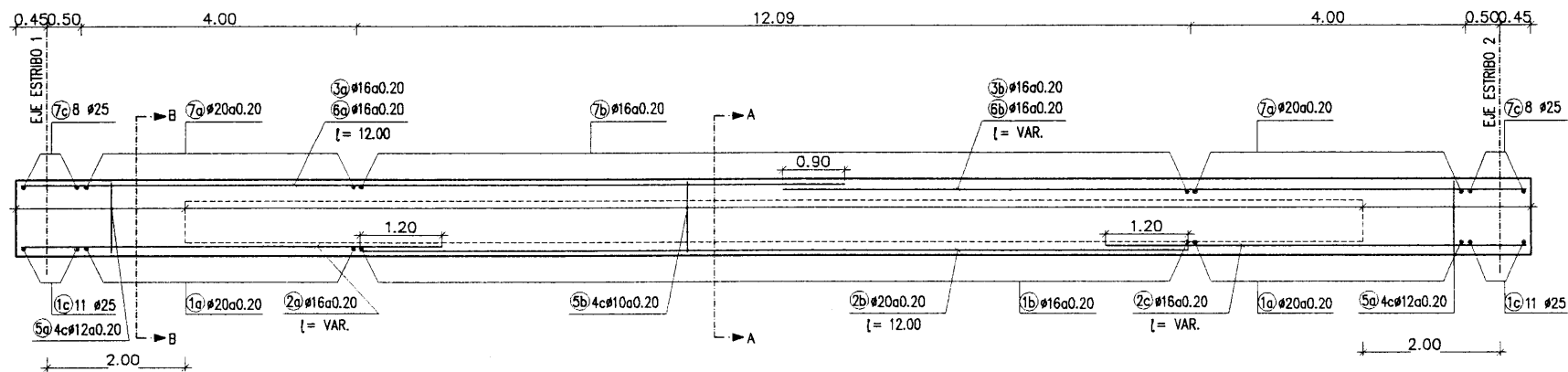
NOTA: PARA ANCLAJES Y SOLAPES SE SEGUIRAN LAS PRESCRIPCIONES DE LOS ARTICULOS 40 Y 41 DE LA EH-91.

NOTA: LOS RECUBRIMIENTOS DE LAS ARMADURAS SERAN DE 4 cm. EN ESTRIBOS Y ALETAS Y DE 3 cm. EN TABLERO.

L_v = LONGITUD DEL VANO
X_v = DISTANCIA AL APOYO IZQUIERDO
X = DISTANCIA AL EJE DEL ESTRIBO 1 SOBRE EL EJE DEL TABLERO

NOTA:
LOS CABLES SE COLOCARAN PARALELOS AL EJE DEL TABLERO
EL REPLANTIDO DE LOS CABLES SE HARA SEGUN SECCIONES PERPENDICULARES AL EJE DEL CABLE

SECCIÓN LONGITUDINAL POR EL EJE DE TABLERO
ESCALA 1/50



CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES
NIVELES DE CONTROL Y COEFICIENTES DE SEGURIDAD ADOPTADOS

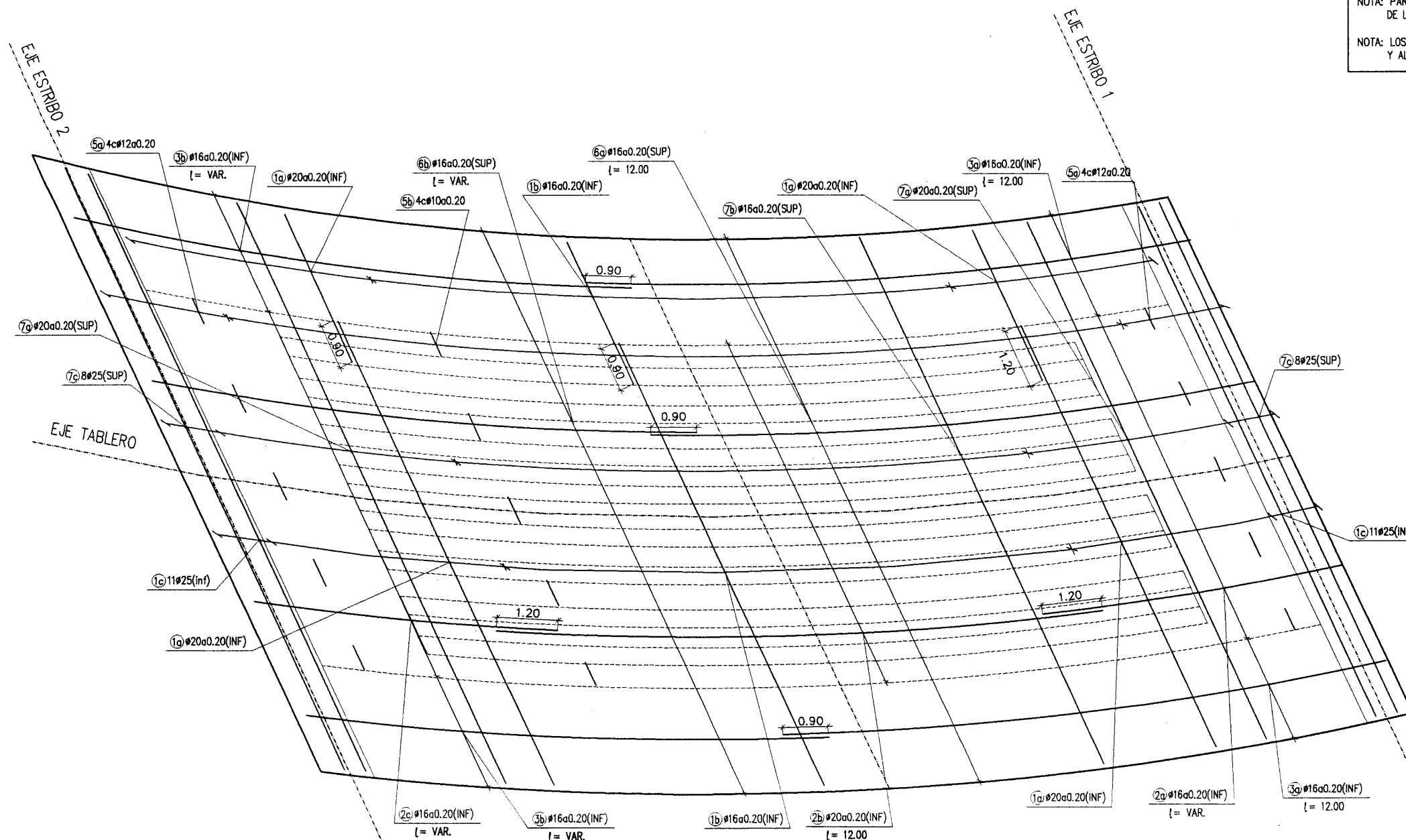
HORMIGONES				ACEROS			
ELEMENTO ESTRUCTURAL	TIPO	CONTROL	g	ACEROS	TIPO	CONTROL	g
ZAPATAS	H-250	NORMAL	1.50	ACERO PARA TESAR	170/190	NORMAL	1.15
NIVELACIÓN	H-125	NORMAL	1.50	ACERO PARA ARMAR CORRUGADO	AEH 500S	NORMAL	1.15
ESTRIBOS	H-250	NORMAL	1.50				
LOSA TABLERO	H-350	NORMAL	1.50				

EJECUCION DE LA OBRA

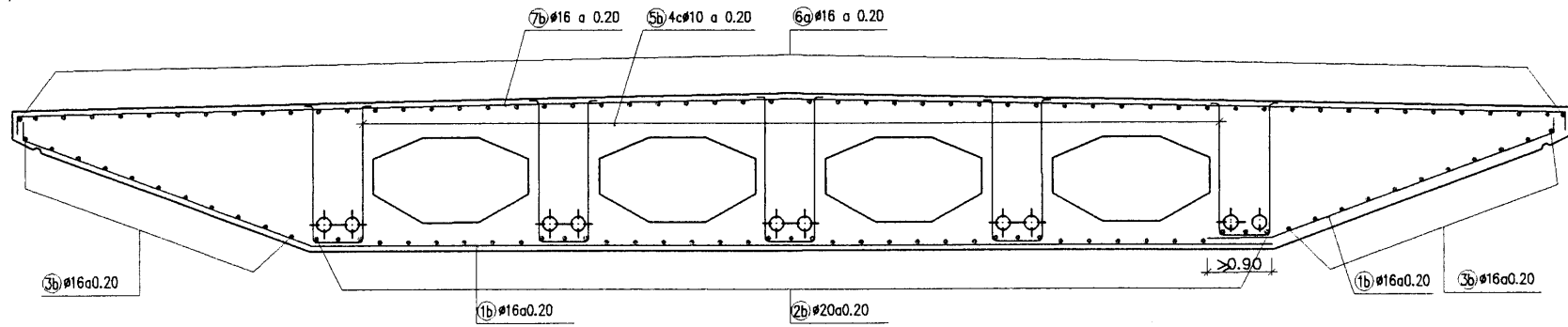
ELEMENTOS IN SITU CONTROL NORMAL Y CONTROL INTENSO EN ELEMENTOS PREFABRICADOS.
COEFICIENTES DE MAYORACIÓN DE LAS ACCIONES SEGÚN EH-91 Y EP-93.

NOTA: PARA ANCLAJES Y SOLAPES SE SEGUIRÁN LAS PRESCRIPCIONES DE LOS ARTÍCULOS 40 Y 41 DE LA EH-91.
NOTA: LOS RECUBRIMIENTOS DE LAS ARMADURAS SERÁN DE 4 cm. EN ESTRIBOS Y ALETAS Y DE 3 cm. EN TABLERO.

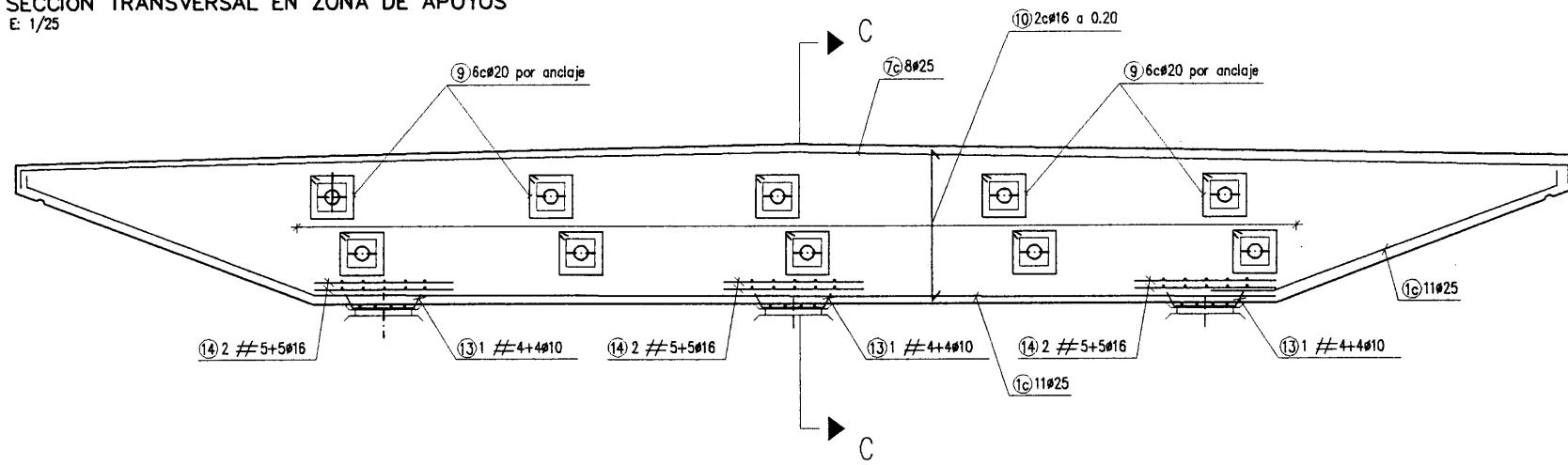
PLANTA
ESCALA 1/50



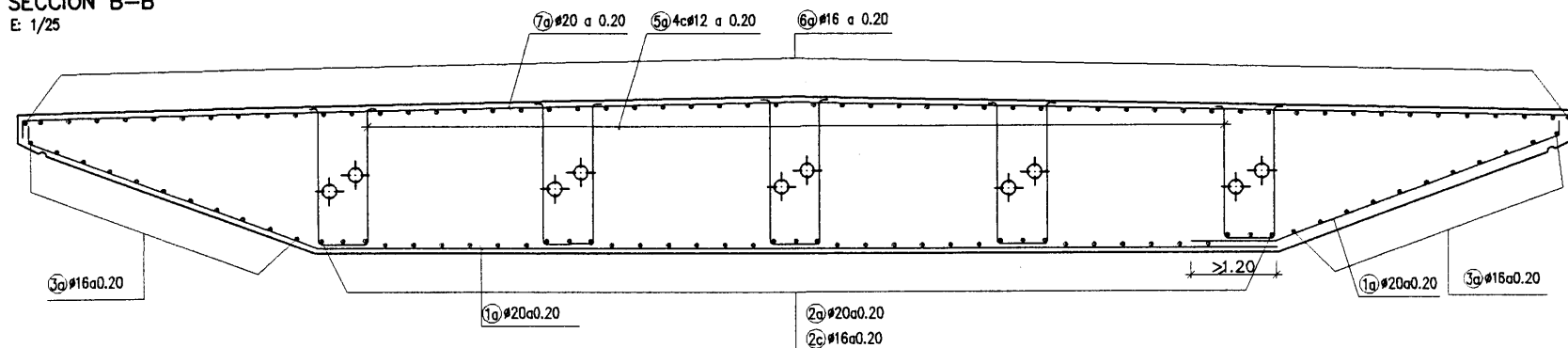
SECCIÓN A-A
E: 1/25



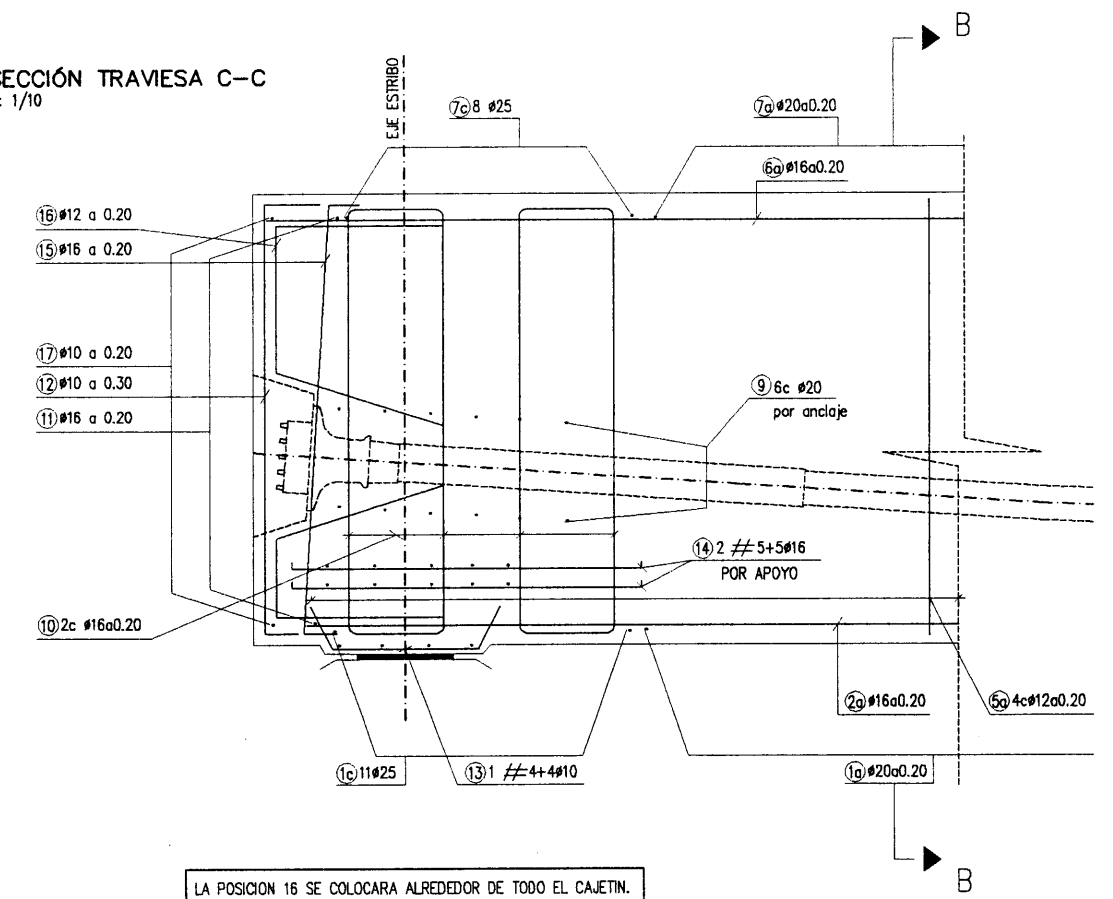
SECCIÓN TRANSVERSAL EN ZONA DE APOYOS
E: 1/25



SECCIÓN B-B
E: 1/25



SECCIÓN TRAVIESA C-C
E: 1/10



LA POSICION 16 SE COLOCARA ALREDEDOR DE TODO EL CAJETIN.

CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES
NIVELES DE CONTROL Y COEFICIENTES DE SEGURIDAD ADOPTADOS

HORMIGONES				ACEROS			
ELEMENTO ESTRUCTURAL	TIPO	CONTROL	γ	ACEROS	TIPO	CONTROL	γ
ZAPATAS	H-250	NORMAL	1.50	ACERO PARA TESAR	170/190	INTENSO	1.15
NIVELACION	H-125	NORMAL	1.50	ACERO PARA ARMAR CORRUGADO E. IN SITU	AEH 500S	NORMAL	1.15
PILAS	H-250	NORMAL	1.50				
ESTRIBOS	H-250	NORMAL	1.50				
LOSA TABLERO	H-350	NORMAL	1.50				

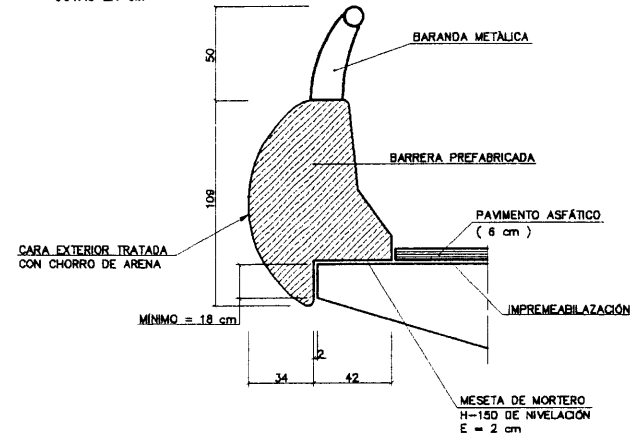
EJECUCION DE LA OBRA

ELEMENTOS IN SITU CONTROL NORMAL Y CONTROL INTENSO EN ELEMENTOS PREFABRICADOS. COEFICIENTES DE MAYORACION DE LAS ACCIONES SEGUN EH-91 Y EP-93

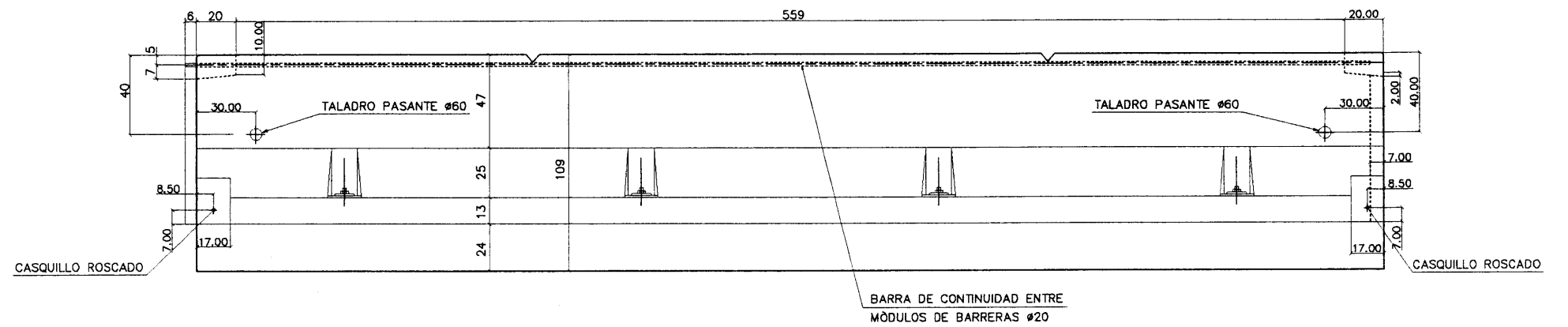
NOTA: PARA ANCLAJES Y SOLAPES SE SEGUIRAN LAS PRESCRIPCIONES DE LOS ARTICULOS 40 Y 41 DE LA EH-91.

NOTA: LOS RECUBIEMENTOS DE LAS ARMADURAS SERAN DE 4 CM. PARA LOS ELEMENTOS EN CONTACTO CON LAS TIERRAS Y DE 3 CM. EN EL RESTO.

SECCIÓN A-A
SIN ESCALA
COTAS EN CM

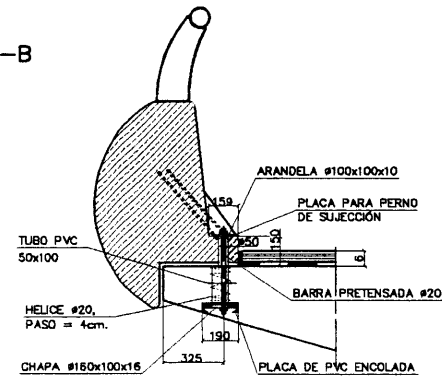


ALZADO
SIN ESCALA
COTAS EN CM

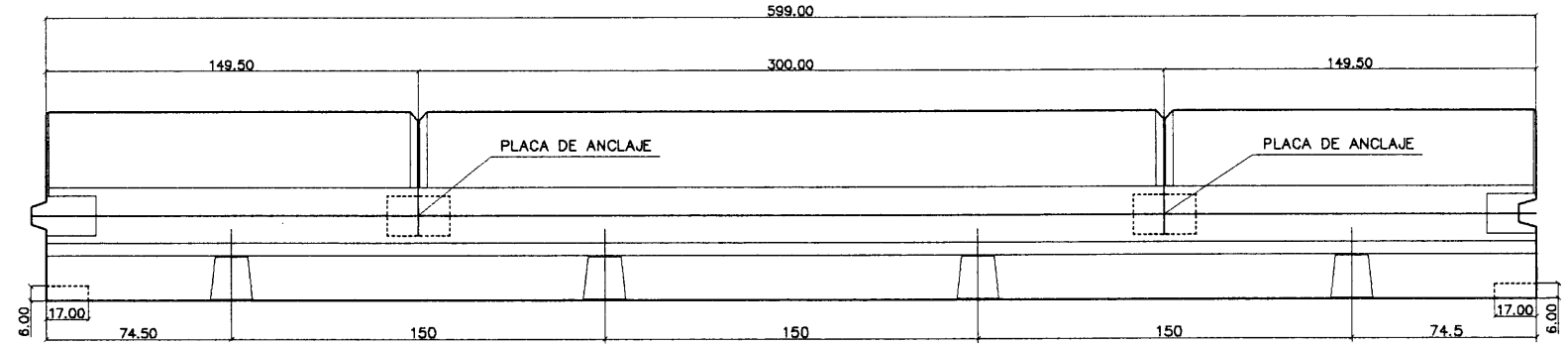


NOTA:
ES IMPORTANTE COLOCAR LA IMPREMEABILIZACIÓN ENTRE EL PAVIMENTO ASFÁTICO Y LA BARRERA PARA EVITAR LA FILTRACIÓN DE AGUA ENTRE BARRERA Y TABLERO.

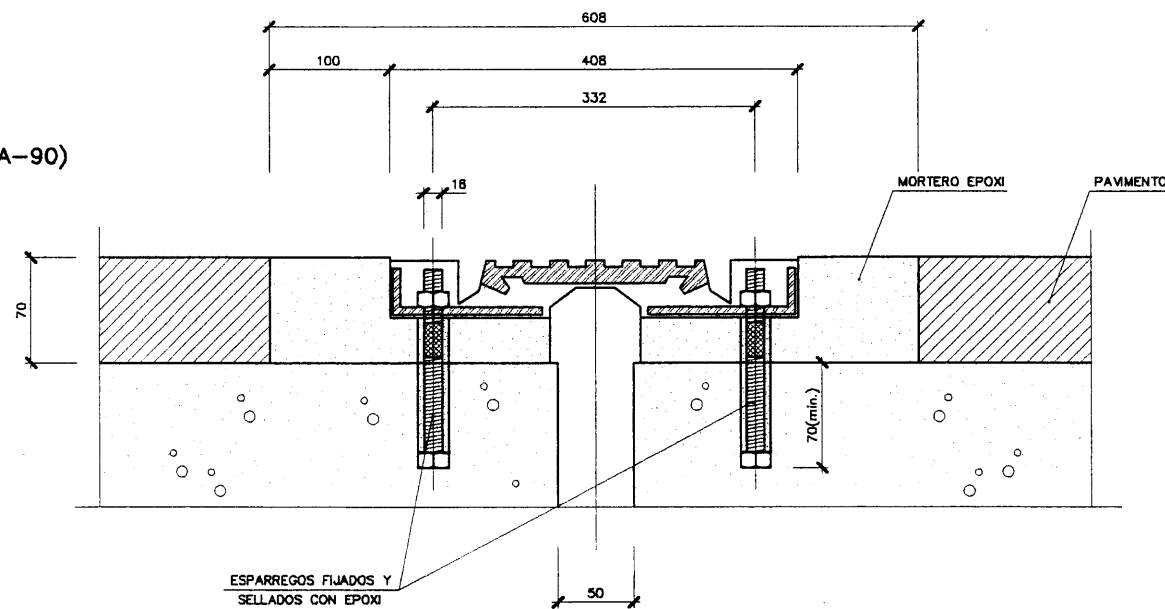
SECCIÓN B-B
SIN ESCALA
COTAS EN CM



PLANTA
SIN ESCALA
COTAS EN CM



JUNTA DE DILATACIÓN (TIPO MA-90)
SIN ESCALA
COTAS EN CM



CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES
NIVELES DE CONTROL Y COEFICIENTES DE SEGURIDAD ADOPTADOS

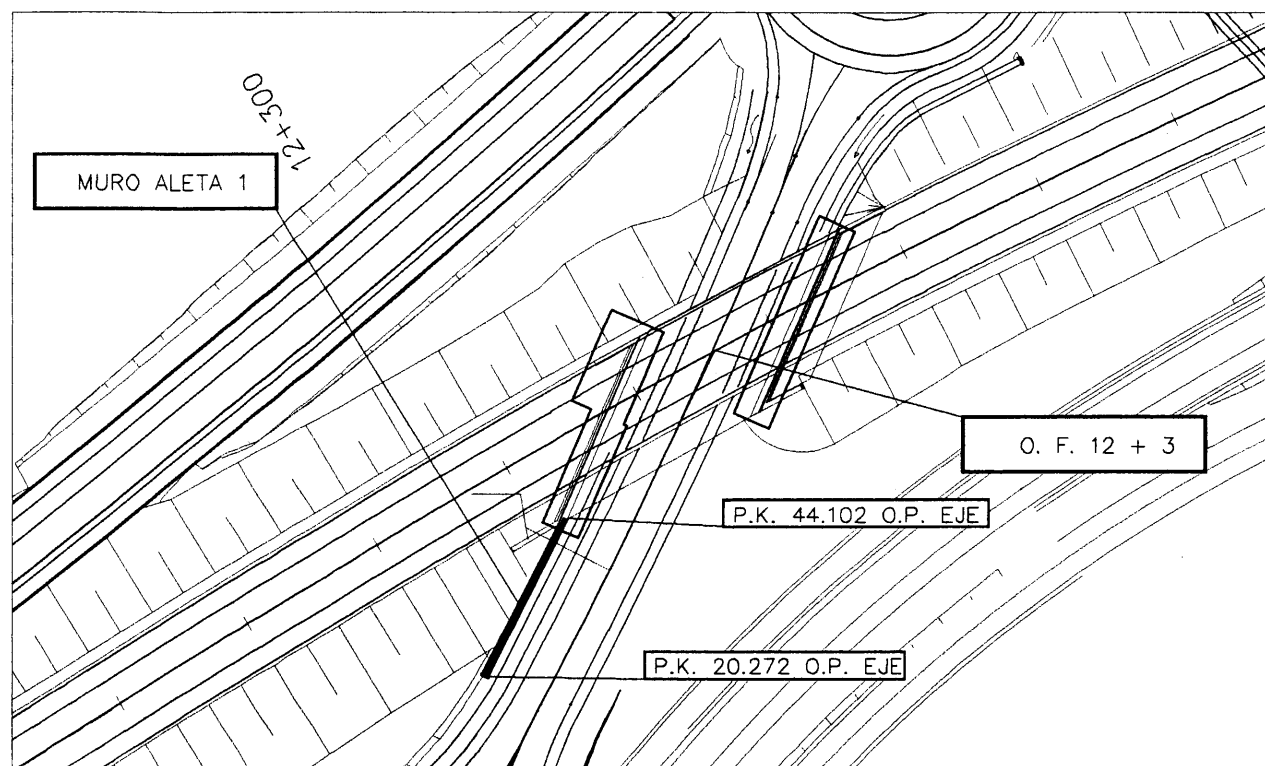
HORMIGONES				ACEROS			
ELEMENTO ESTRUCTURAL	TIPO	CONTROL	g	ACEROS	TIPO	CONTROL	g
ZAPATAS	H-250	NORMAL	1.50	ACERO PARA TESAR	170/190	NORMAL	1.15
NIVELACIÓN	H-125	NORMAL	1.50	ACERO PARA ARMAR CORRUGADO	AEH 500S	NORMAL	1.15
ESTRIBOS	H-250	NORMAL	1.50				
LOSA TABLERO	H-350	NORMAL	1.50				

EJECUCIÓN DE LA OBRA

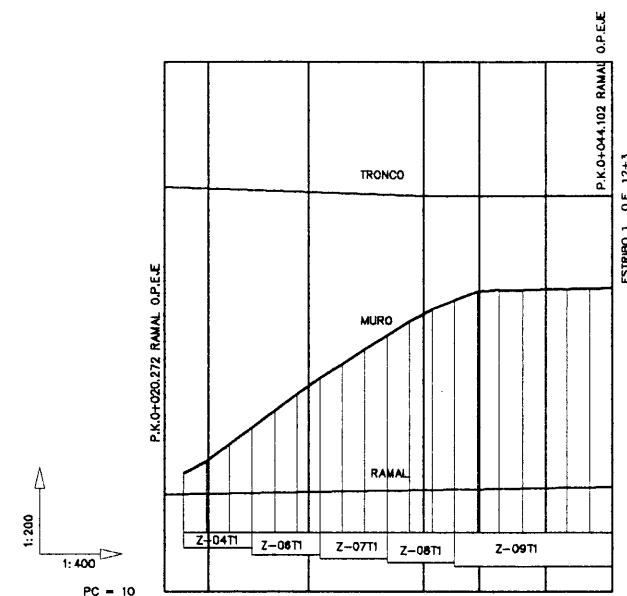
ELEMENTOS IN SITU CONTROL NORMAL Y CONTROL INTENSO EN ELEMENTOS PREFABRICADOS. COEFICIENTES DE MAYORACIÓN DE LAS ACCIONES SEGÚN EH-91 Y EP-93.

2.11. MUROS ENLACE 2

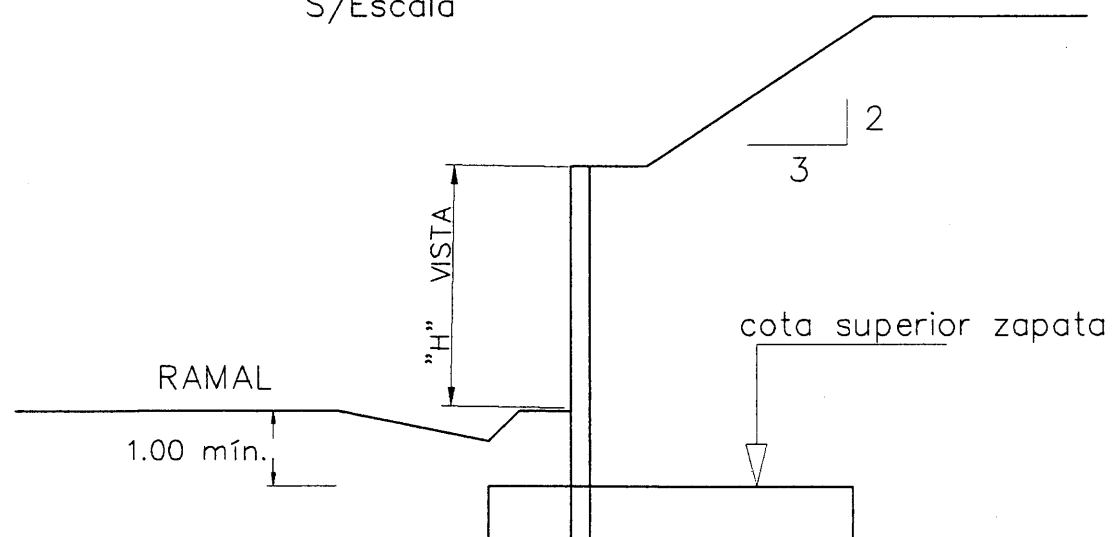
PLANTA
Escala 1 : 1000



LONGITUDINAL MURO ALETA 1 O.F. 12+3

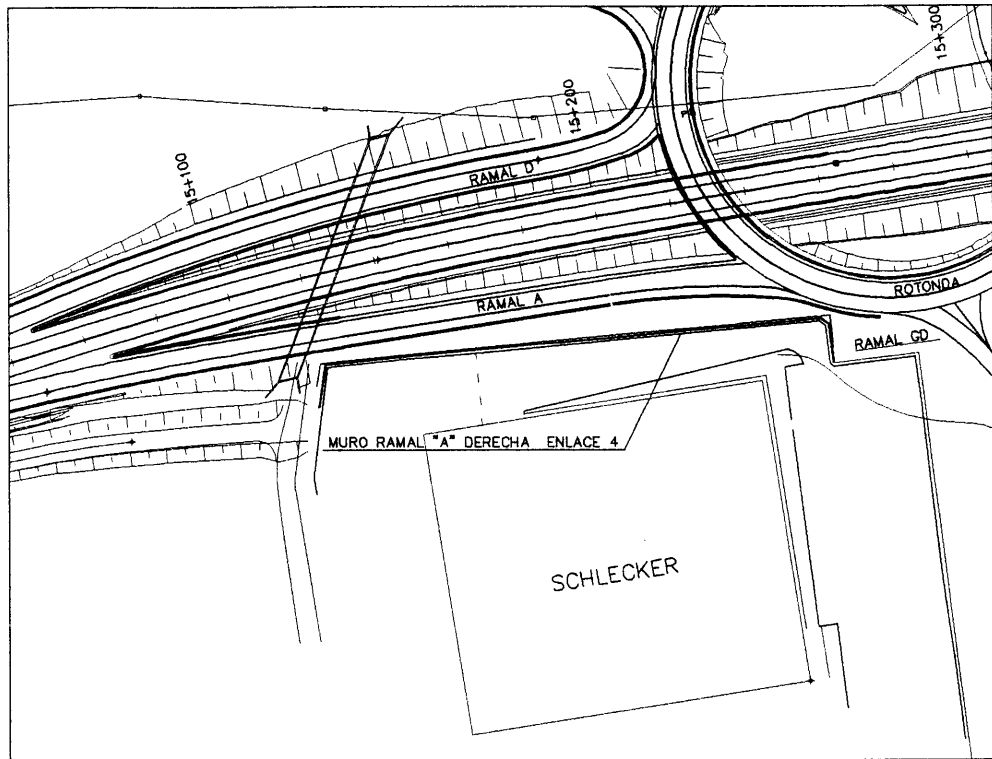


DETALLE S/Escala TRONCO



DISTANCIAS	Parciales	0.000	3.600	3.600	3.600	3.600	8.400
	Al origen	1.030	4.630	8.230	11.830	15.430	23.830
ZAPATAS	Tipo	Z-04T1	Z-06T1	Z-07T1	Z-08T1	Z-09T1	
	Espesor	0.40	0.60	0.70	0.80	0.90	
	Cota Cimentacion	11.180	10.980	10.880	10.780	10.680	
MURO	Cota Coronacion	13.138	13.469	13.911	14.360	14.809	15.258
	Altura media panel	2.123	2.510	2.956	3.605	4.053	4.485
	Anchura	1.200					
	Rasante superior	13.488	15.490	17.423	18.003	18.038	18.074
TERRENO	Pie de talud	20.715	20.620	20.520	20.520	20.520	20.520
	Rasante inferior	12.600	12.654	12.704	12.720	12.752	12.785

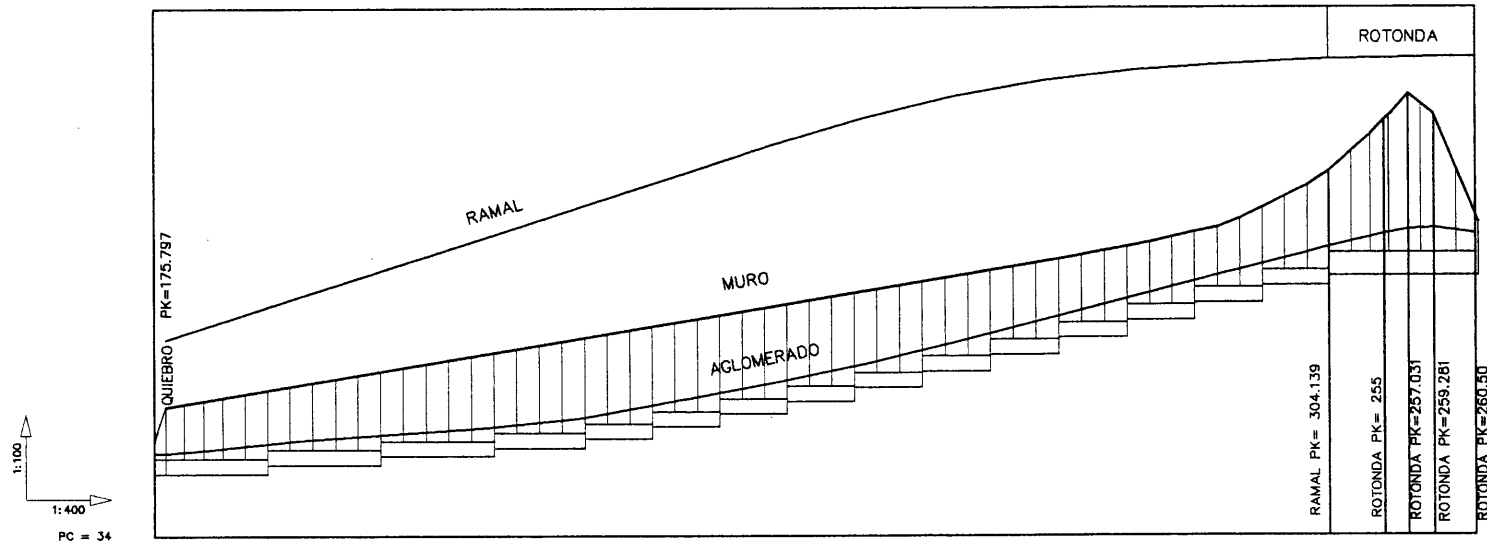
2.12. MUROS ENLACE 3



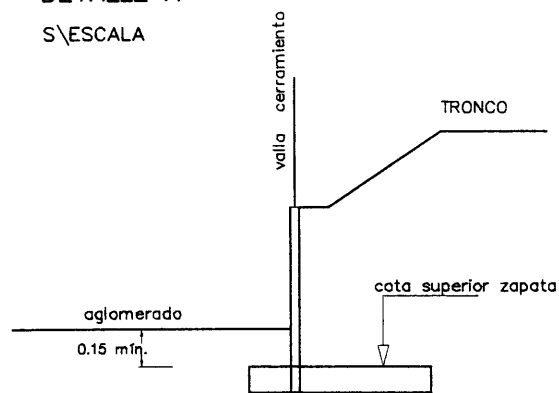
PLANTA MURO RAMAL A DERECHA ENLACE 4

Escala 1 : 1000

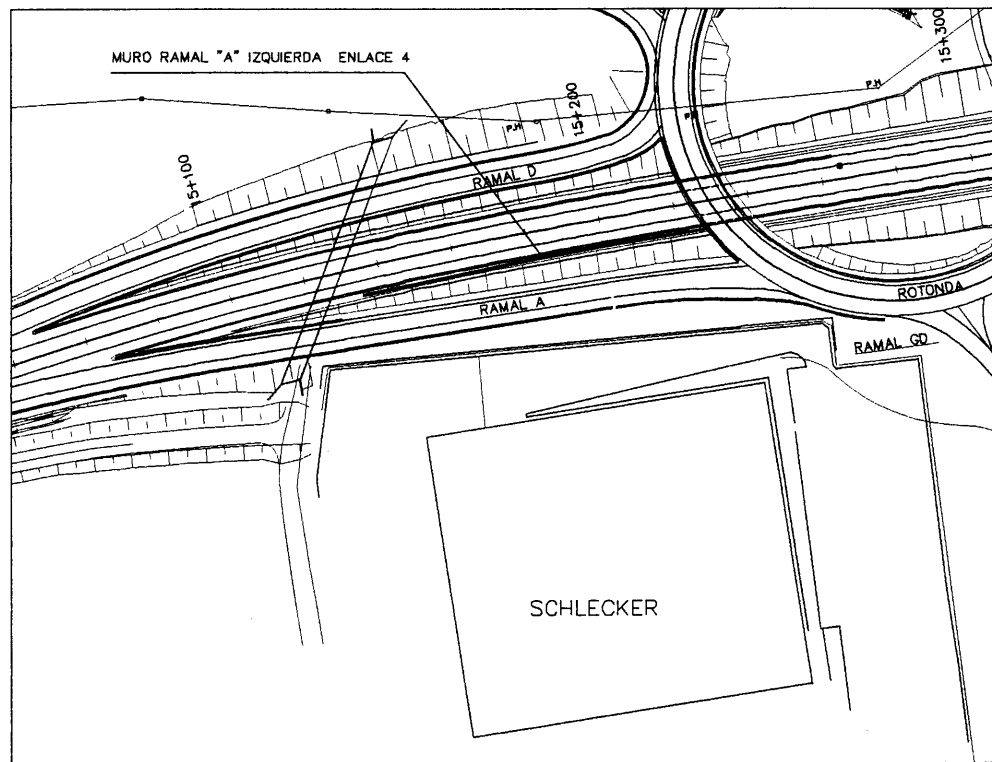
LONGITUDINAL RAMAL A DERECHA ENLACE 4



DETALLE A
S\ESCALA



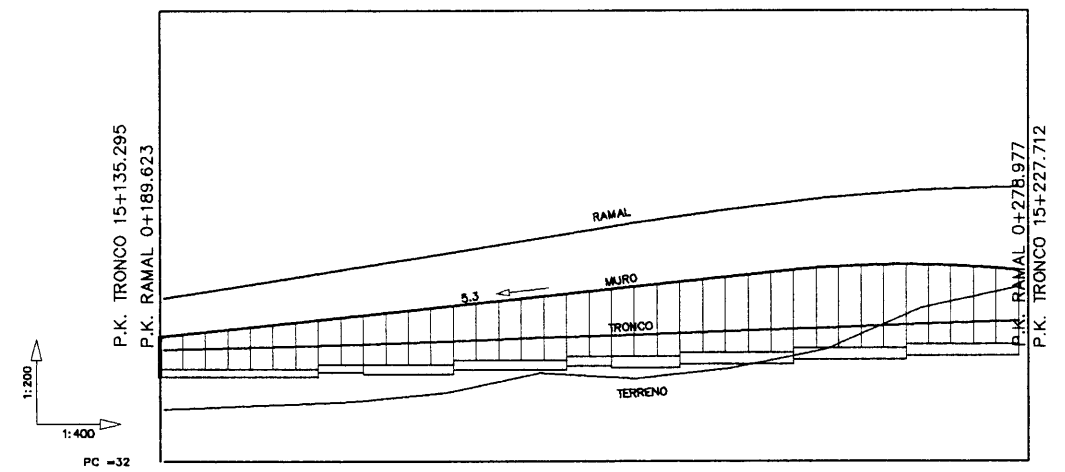
DISTANCIAS	P.K.		175.797		10.000		12.000		12.000		8.000		7.000		7.000		7.000		7.000		7.000		7.000		7.000		304.139		250.257		250.281		250.50	
	PARCIALES	AL ORIGEN	0.000,200	10.000	12.000	12.000	12.000	8.000	7.000	7.000	7.000	7.000	7.000	7.000	7.000	7.000	7.000	7.000	7.000	7.000	7.000	7.000	7.000	7.000	7.000	7.000	7.000	7.000	7.000	7.000	7.000	7.000		
ZAPATAS	TIPO	2-04T	2-04T	2-04T	2-04T	2-04T	2-04T	2-04T	2-04T	2-04T	2-04T	2-04T	2-04T	2-04T	2-04T	2-04T	2-04T	2-04T	2-04T	2-04T	2-04T	2-04T	2-04T	2-04T	2-04T	2-04T	2-04T	2-04T	2-04T	2-04T	2-04T	2-04T		
	ESPESOR	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30			
	COTA	37.797	37.797	37.797	37.797	37.797	37.797	37.797	37.797	37.797	37.797	37.797	37.797	37.797	37.797	37.797	37.797	37.797	37.797	37.797	37.797	37.797	37.797	37.797	37.797	37.797	37.797	37.797	37.797	37.797	37.797	37.797		
MURO	COTA	38.097	38.097	38.097	38.097	38.097	38.097	38.097	38.097	38.097	38.097	38.097	38.097	38.097	38.097	38.097	38.097	38.097	38.097	38.097	38.097	38.097	38.097	38.097	38.097	38.097	38.097	38.097	38.097	38.097	38.097	38.097		
	CONFORMACION	2-04T	2-04T	2-04T	2-04T	2-04T	2-04T	2-04T	2-04T	2-04T	2-04T	2-04T	2-04T	2-04T	2-04T	2-04T	2-04T	2-04T	2-04T	2-04T	2-04T	2-04T	2-04T	2-04T	2-04T	2-04T	2-04T	2-04T	2-04T	2-04T	2-04T			
	ALTURA MEDIA PANEL	2.297	2.297	2.297	2.297	2.297	2.297	2.297	2.297	2.297	2.297	2.297	2.297	2.297	2.297	2.297	2.297	2.297	2.297	2.297	2.297	2.297	2.297	2.297	2.297	2.297	2.297	2.297	2.297	2.297	2.297			
TERRENO	RASANTE SUPERIOR	37.494	37.494	37.494	37.494	37.494	37.494	37.494	37.494	37.494	37.494	37.494	37.494	37.494	37.494	37.494	37.494	37.494	37.494	37.494	37.494	37.494	37.494	37.494	37.494	37.494	37.494	37.494	37.494	37.494	37.494			
	PIE DE TALUD	38.218	38.218	38.218	38.218	38.218	38.218	38.218	38.218	38.218	38.218	38.218	38.218	38.218	38.218	38.218	38.218	38.218	38.218	38.218	38.218	38.218	38.218	38.218	38.218	38.218	38.218	38.218	38.218	38.218	38.218			
	RASANTE INFERIOR	38.287	38.287	38.287	38.287	38.287	38.287	38.287	38.287	38.287	38.287	38.287	38.287	38.287	38.287	38.287	38.287	38.287	38.287	38.287	38.287	38.287	38.287	38.287	38.287	38.287	38.287	38.287	38.287	38.287	38.287			



PLANTA MURO RAMAL "A" IZQUIERDA ENLACE 4

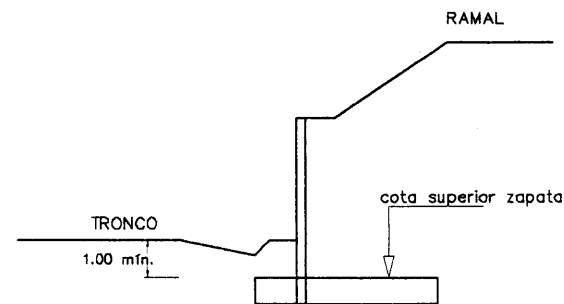
Escala 1 : 1000

LONGITUDINAL ENLACE 4 RAMAL A MARGEN IZQUIERDA

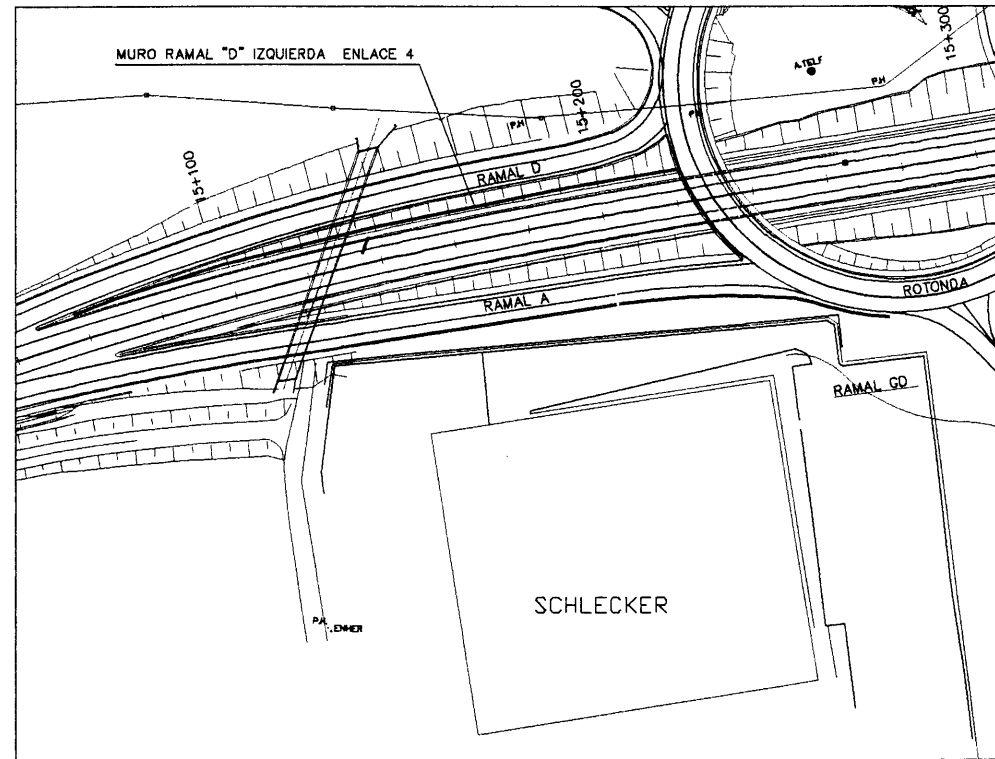


DETALLE A

S\ESCALAS



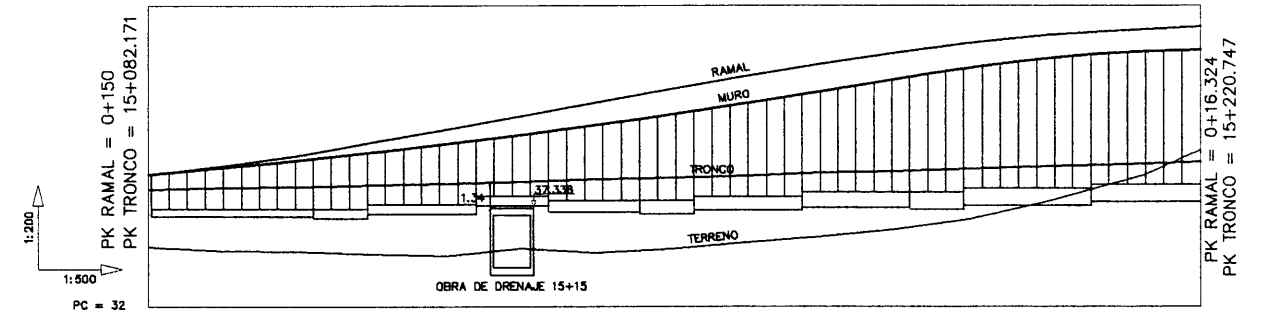
DISTANCIAS	P.K. 15+135.8										
	Parcelas	0.000	16.000	4.000	8.000	12.000	4.000	7.000	12.000	12.000	0+278.97
Al arden	-0.777	18.423	21.223	30.823	42.823	47.823	54.823	66.823	78.823	90.823	
Top		2-0418	1.2-0418	2-0818	2-0818	1.2-0818	2-0818	2-0818	2-0818	2-0818	
ZAPATAS		0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	
		Cota									
		Cimentacion									
MURO		Cota									
		Coronacion									
		Altra									
		media panel									
		Anchura									
TERRENO		Resaca									
		superior									
		Pta. de									
		glacis									
		Resaca									
		inferior									



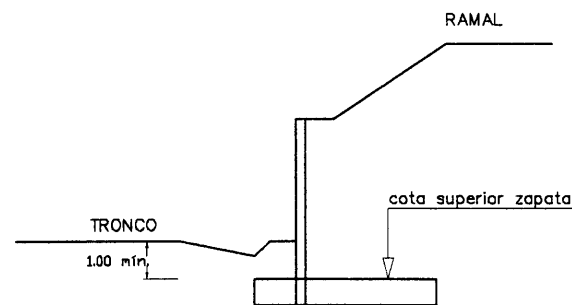
PLANTA MURO RAMAL "D" IZQUIERDA ENLACE 4

Escala 1 : 1000

LONGITUDINAL ENLACE- 4 RAMAL - D MARGEN IZQUIERDA



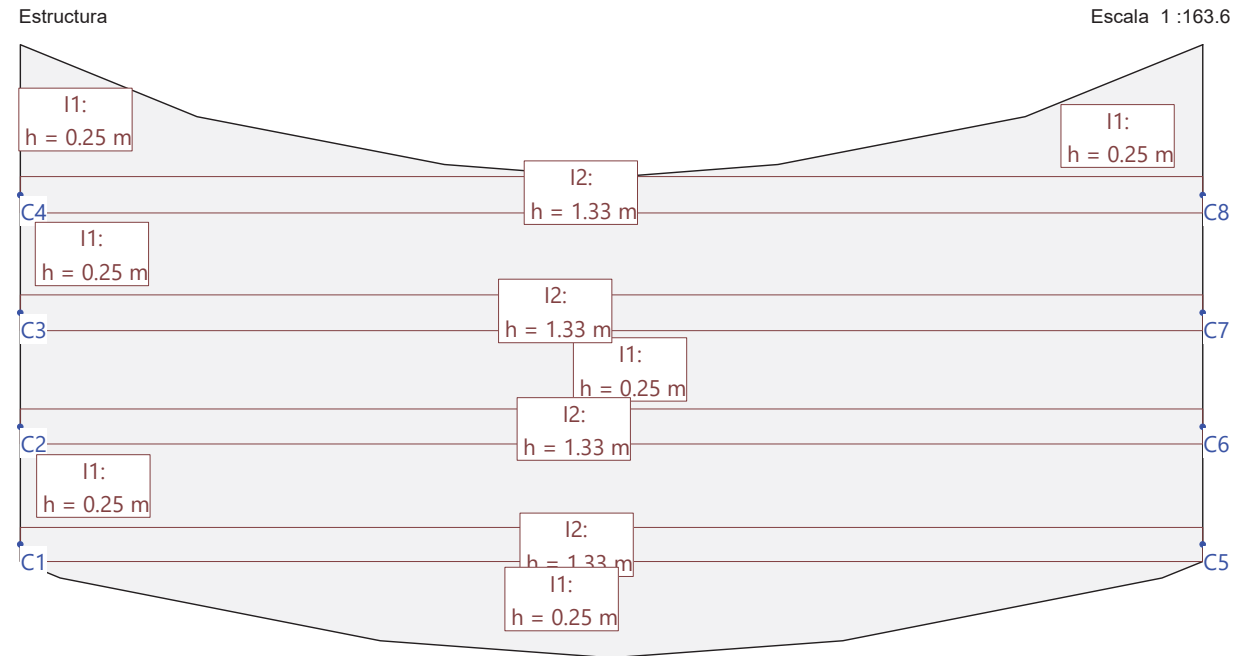
DETALLE A
S\ESCALAS



P.K.		ALZADO DEL PERFIL DESARROLLADO POR SU CARA VISTA											
Distancias	Partidas	0+100	21+200	22+000	14+200	9+200	12+200	7+200	14+200	7+200	16+200	15+200	15+200
Al. terreno		03.997	25.397	25.397	43.597	53.197	65.197	72.397	86.797	101.997	106.397	125.197	133.597
Tipos		Z-041D	Z-051D	Z-051D	Z-051D	Z-061D	Z-071D	Z-071D	Z-081D	Z-091D	Z-091D	Z-091D	Z-091D
ZAPATAS	Espejos	0.40	0.50	0.50	0.50	0.60	0.70	0.70	0.80	0.90	0.90	0.90	0.90
	Cota												
	Orientacion	36.820	36.720	36.940	37.250	37.660	38.960	37.170	37.280	37.180	37.400	37.620	37.620
MURO	Cota Corriente	40.001	39.109	38.196	37.272	36.348	35.424	34.500	33.576	32.652	31.728	30.804	29.880
	Altura	2.220	2.322	2.410	2.498	2.572	2.646	2.710	2.774	2.838	2.902	2.966	3.030
	Medio perfil	2.220	2.322	2.410	2.498	2.572	2.646	2.710	2.774	2.838	2.902	2.966	3.030
TERRENO	Reserva superior	39.370	38.370	37.370	36.370	35.370	34.370	33.370	32.370	31.370	30.370	29.370	28.370
	Por de total	39.370	38.370	37.370	36.370	35.370	34.370	33.370	32.370	31.370	30.370	29.370	28.370
	Superficie	39.370	38.370	37.370	36.370	35.370	34.370	33.370	32.370	31.370	30.370	29.370	28.370

APÉNDICE 3. ESTRUCTURA E-1. COMPROBACIÓN P.S. EXISTENTE

3.1. MODELO DE CÁLCULO



DATOS de la ESTRUCTURA

MATERIALES Código: Eurocode EN

ID	Tipo	Elemento	E [kN/mm ²]	v	ρ [t/m ³]	α [‰]	Clase	f [N/mm ²]	
C	Hormigón	(general)	34.00	0.17	2.50	0.010	C35/45	-35.00	-f _{ck,cy}
CC	Hormigón	Columna	33.60	0.17	2.50	0.010	C30/37	-30.00	-f _{ck,cy}
R	Acero para armadu	(general)	205.00	0.30	8.00	0.012	S500	500.00	f _{yk}

ETIQUETAS DE ATRIBUTOS DE MATERIALES: Isótropo

Id	Geometría	Espesor de la losa de la cara superior [m]	f _E	Materiales	
				Cuerpo	Armaduras
I1	0.25	0	1.000	C	R
I2	1.33	0	1.000	C	R

ETIQUETAS DE MATERIAL: Recubrimiento de la armadura base

Id	Recubrimiento de la armadura				Armadura base			
	u _{XT} [cm]	u _{YT} [cm]	u _{XB} [cm]	u _{YB} [cm]	a _{sXT} [cm ² /m]	a _{sYT} [cm ² /m]	a _{sXB} [cm ² /m]	a _{sYB} [cm ² /m]
I1	3.0	3.0	3.0	3.0	-	-	-	-
I1	3.0	3.0	3.0	3.0	-	-	-	-
I1	3.0	3.0	3.0	3.0	-	-	-	-
I1	3.0	3.0	3.0	3.0	-	-	-	-
I1	3.0	3.0	3.0	3.0	-	-	-	-
I1	3.0	3.0	3.0	3.0	-	-	-	-
I1	3.0	3.0	3.0	3.0	-	-	-	-
I2	3.0	3.0	3.0	3.0	-	-	-	-
I2	3.0	3.0	3.0	3.0	-	-	-	-
I2	3.0	3.0	3.0	3.0	-	-	-	-
I2	3.0	3.0	3.0	3.0	-	-	-	-

ETIQUETAS DE MATERIAL: Entradas adicionales de armadura

Id	Tipo	Diámetro de barras				As predefinido				Separación de barras			
		Ø _{XT} [mm]	Ø _{YT} [mm]	Ø _{XB} [mm]	Ø _{YB} [mm]	As _{XT} [cm ² /m]	As _{YT} [cm ² /m]	As _{XB} [cm ² /m]	As _{YB} [cm ² /m]	S _{XT} [cm]	S _{YT} [cm]	S _{XB} [cm]	S _{YB} [cm]
I1	As a dimens	-	-	-	-	-	-	-	-	15.0	15.0	15.0	15.0
I1	As a dimens	-	-	-	-	-	-	-	-	15.0	15.0	15.0	15.0
I1	As a dimens	-	-	-	-	-	-	-	-	15.0	15.0	15.0	15.0
I1	As a dimens	-	-	-	-	-	-	-	-	15.0	15.0	15.0	15.0
I1	As a dimens	-	-	-	-	-	-	-	-	15.0	15.0	15.0	15.0
I1	As a dimens	-	-	-	-	-	-	-	-	15.0	15.0	15.0	15.0
I1	As a dimens	-	-	-	-	-	-	-	-	15.0	15.0	15.0	15.0
I2	As a dimens	-	-	-	-	-	-	-	-	15.0	15.0	15.0	15.0

Nr.:

Id	Tipo	Diámetro de barras				As predefinido				Separación de barras			
		Ø _{XT} [mm]	Ø _{YT} [mm]	Ø _{XB} [mm]	Ø _{YB} [mm]	As _{XT} [cm ² /m]	As _{YT} [cm ² /m]	As _{XB} [cm ² /m]	As _{YB} [cm ² /m]	S _{XT} [cm]	S _{YT} [cm]	S _{XB} [cm]	S _{YB} [cm]
I2	As a dimens	-	-	-	-	-	-	-	-	15.0	15.0	15.0	15.0
I2	As a dimens	-	-	-	-	-	-	-	-	15.0	15.0	15.0	15.0
I2	As a dimens	-	-	-	-	-	-	-	-	15.0	15.0	15.0	15.0

PILARES - Estructura

Id	Tipo	Sección	Geometría		Posición		
			dx [m]	dy [m]	X [m]	Y [m]	wx [°]
C1	Pilar	QS	0.05	0.05	-0.00	0.40	0
C2	Pilar	QS	0.05	0.05	-0.00	3.10	0
C3	Pilar	QS	0.05	0.05	-0.00	5.72	0
C4	Pilar	QS	0.05	0.05	-0.00	8.42	0
C5	Pilar	QS	0.05	0.05	27.15	0.40	0
C6	Pilar	QS	0.05	0.05	27.15	3.10	0
C7	Pilar	QS	0.05	0.05	27.15	5.72	0
C8	Pilar	QS	0.05	0.05	27.15	8.42	0

PILARES - Estructura 3D

Id	Altura [m]	Geometría		Transferencia de cargas con PP	
		Esviación x [m]	Esviación y [m]	masa adicional [t/m]	
C1	3.00			Si	0
C2	3.00			Si	0
C3	3.00			Si	0
C4	3.00			Si	0
C5	3.00			Si	0
C6	3.00			Si	0
C7	3.00			Si	0
C8	3.00			Si	0

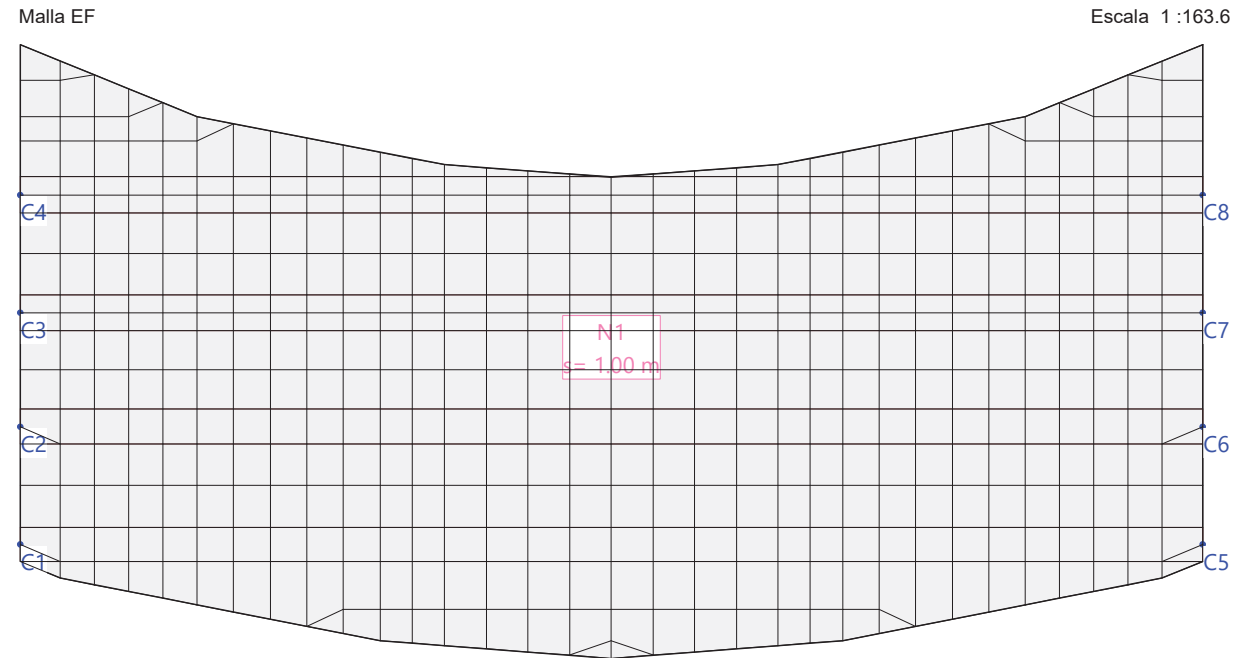
PILARES - Modelo EF

Id	Tipo	Descripción	NO lin.	Sdz [kN/m]	Apoyos		Zona de apoyo				
					Srx [kNm]	Sry [kNm]	du [m]	dv [m]	wu [°]	wv [°]	
C1	Punto	No	empotrado	libre	libre	-	-	-	-	-	-
C2	Punto	No	empotrado	libre	libre	-	-	-	-	-	-
C3	Punto	No	empotrado	libre	libre	-	-	-	-	-	-
C4	Punto	No	empotrado	libre	libre	-	-	-	-	-	-
C5	Punto	No	empotrado	libre	libre	-	-	-	-	-	-
C6	Punto	No	empotrado	libre	libre	-	-	-	-	-	-
C7	Punto	No	empotrado	libre	libre	-	-	-	-	-	-
C8	Punto	No	empotrado	libre	libre	-	-	-	-	-	-

PILARES: Secciones transversales

Id	Tipo	Materiales	Parámetro [m]	Perfil laminado

Nr.:



Cargas (1)

act.	Identificación	Descripción	Tipo	Categoría	Acción	
					Subcategoría	
Sí	CMbar	Carga muerta. Barr	Hipótesis de carga	Cargas Muertas		
Sí	CMpav	Carga muerta. Pavi	Hipótesis de carga	Cargas Muertas		
Sí	PP	Peso propio	Hipótesis de carga	Peso propio		
Sí	SCP1A	Sobrecarga puntual	Generador (carga móvi	Modelo de carga 1 Q		
Sí	SCP1A%1	SCP1A - Posición 1	Hipótesis de carga	Modelo de carga 1 Q		
Sí	SCP1A%2	SCP1A - Posición 2	Hipótesis de carga	Modelo de carga 1 Q		
Sí	SCP1A%3	SCP1A - Posición 3	Hipótesis de carga	Modelo de carga 1 Q		
Sí	SCP1B	Sobrecarga puntual	Generador (carga móvi	Modelo de carga 1 Q		
Sí	SCP1B%1	SCP1B - Posición 1	Hipótesis de carga	Modelo de carga 1 Q		
Sí	SCP1B%2	SCP1B - Posición 2	Hipótesis de carga	Modelo de carga 1 Q		
Sí	SCP1B%3	SCP1B - Posición 3	Hipótesis de carga	Modelo de carga 1 Q		
Sí	SCP2A	Sobrecarga puntua.	Generador (carga móvi	Modelo de carga 1 Q		
Sí	SCP2A%1	SCP2A - Posición 1	Hipótesis de carga	Modelo de carga 1 Q		
Sí	SCP2A%2	SCP2A - Posición 2	Hipótesis de carga	Modelo de carga 1 Q		
Sí	SCP2A%3	SCP2A - Posición 3	Hipótesis de carga	Modelo de carga 1 Q		
Sí	SCP2B	Sobrecarga puntual	Generador (carga móvi	Modelo de carga 1 Q		
Sí	SCP2B%1	SCP2B - Posición 1	Hipótesis de carga	Modelo de carga 1 Q		
Sí	SCP2B%2	SCP2B - Posición 2	Hipótesis de carga	Modelo de carga 1 Q		
Sí	SCP2B%3	SCP2B - Posición 3	Hipótesis de carga	Modelo de carga 1 Q		
Sí	SCP3A	Sobrecarga puntual	Generador (carga móvi	Modelo de carga 1 Q		
Sí	SCP3A%1	SCP3A - Posición 1	Hipótesis de carga	Modelo de carga 1 Q		
Sí	SCP3A%2	SCP3A - Posición 2	Hipótesis de carga	Modelo de carga 1 Q		
Sí	SCP3A%3	SCP3A - Posición 3	Hipótesis de carga	Modelo de carga 1 Q		
Sí	SCP3B	Sobrecarga puntual	Generador (carga móvi	Modelo de carga 1 Q		
Sí	SCP3B%1	SCP3B - Posición 1	Hipótesis de carga	Modelo de carga 1 Q		
Sí	SCP3B%2	SCP3B - Posición 2	Hipótesis de carga	Modelo de carga 1 Q		
Sí	SCP3B%3	SCP3B - Posición 3	Hipótesis de carga	Modelo de carga 1 Q		
Sí	SCU1A	Sobrecarga uniform	Hipótesis de carga	Modelo de carga 1 q		
Sí	SCU2A	Sobrecarga uniform	Hipótesis de carga	Modelo de carga 1 q		
Sí	SCU3A	Sobrecarga uniform	Hipótesis de carga	Modelo de carga 1 q		
Sí	SCUB	Sobrecarga uniform	Hipótesis de carga	Modelo de carga 1 q		
Sí	!Exp-G	permanente	Combinación de export	Peso propio		
Sí	!Exp-Q	variable	Combinación de export	Definida por el usua	general	

act. : activo

Nr.:

Cargas (2)

act.	Identificación	AutoGW		AutoExport		NL
		On	excl.	On	Fact.	
Sí	CMbar	Sí	No	Sí	1.000	No
Sí	CMpav	Sí	No	No	1.000	No
Sí	PP	Sí	No	Sí	1.000	No
Sí	SCP1A	Sí	Sí	No	1.000	No
Sí	SCP1A%1	Sí	Sí	No	1.000	No
Sí	SCP1A%2	Sí	Sí	No	1.000	No
Sí	SCP1A%3	Sí	Sí	No	1.000	No
Sí	SCP1B	Sí	Sí	No	1.000	No
Sí	SCP1B%1	Sí	Sí	No	1.000	No
Sí	SCP1B%2	Sí	Sí	No	1.000	No
Sí	SCP1B%3	Sí	Sí	No	1.000	No
Sí	SCP2A	Sí	Sí	No	1.000	No
Sí	SCP2A%1	Sí	Sí	No	1.000	No
Sí	SCP2A%2	Sí	Sí	No	1.000	No
Sí	SCP2A%3	Sí	Sí	No	1.000	No
Sí	SCP2B	Sí	Sí	No	1.000	No
Sí	SCP2B%1	Sí	Sí	No	1.000	No
Sí	SCP2B%2	Sí	Sí	No	1.000	No
Sí	SCP2B%3	Sí	Sí	No	1.000	No
Sí	SCP3A	Sí	Sí	No	1.000	No
Sí	SCP3A%1	Sí	Sí	No	1.000	No
Sí	SCP3A%2	Sí	Sí	No	1.000	No
Sí	SCP3A%3	Sí	Sí	No	1.000	No
Sí	SCP3B	Sí	Sí	No	1.000	No
Sí	SCP3B%1	Sí	Sí	No	1.000	No
Sí	SCP3B%2	Sí	Sí	No	1.000	No
Sí	SCP3B%3	Sí	Sí	No	1.000	No
Sí	SCU1A	Sí	No	Sí	1.000	No
Sí	SCU2A	Sí	No	No	1.000	No
Sí	SCU3A	Sí	No	Sí	1.000	No
Sí	SCUB	Sí	No	Sí	1.000	No
Sí	!Exp-G	No	No	No	1.000	No
Sí	!Exp-Q	No	No	No	1.000	No

AutoGW : Crear envolventes autom.
AutoExport : Exportar autom.
act. : activo
excl. : Superposición exclusiva
NL : Resolución no lineal

HIPÓTESIS DE CARGA PP : Peso propio

Carga repartida (Toda la estructura)

ID	Volumen [m³]	Geometría Espesor [cm]	Area [m²]	Carga Valor [kN/m²]	Subtotal Carga Z [kN]
F1	171.47	var.	306.03	-6.250	-1912.680

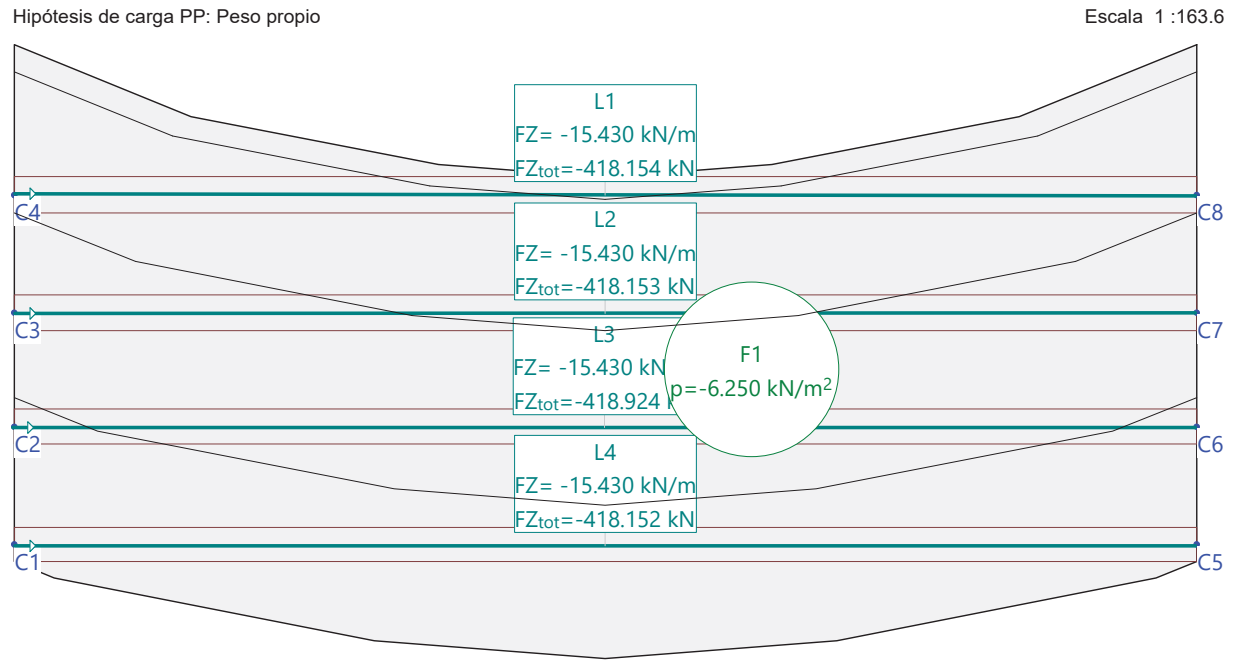
Carga lineal

ID	X [m]	Y [m]	Geometría	Longitud [m]	Carga		Subtotal Carga Z [kN]
					MI [kNm/m]	FZ [kN/m]	
L1	0.02	8.45		27.10	0	-15.430	-418.154
	27.12	8.40			0	-15.430	
L2	0.02	5.69		27.10	0	-15.430	-418.153
	27.12	5.72			0	-15.430	
L3	-0.03	3.08		27.13	0	-15.430	-418.924
	27.12	3.08			0	-15.430	
L4	0.02	0.37		27.10	0	-15.430	-418.152
	27.12	0.37			0	-15.430	

Suma Z

				Total Carga [kN]
Total				-3586.063

Nr.:



HIPÓTESIS DE CARGA CMpav : Carga muerta. Pavimento

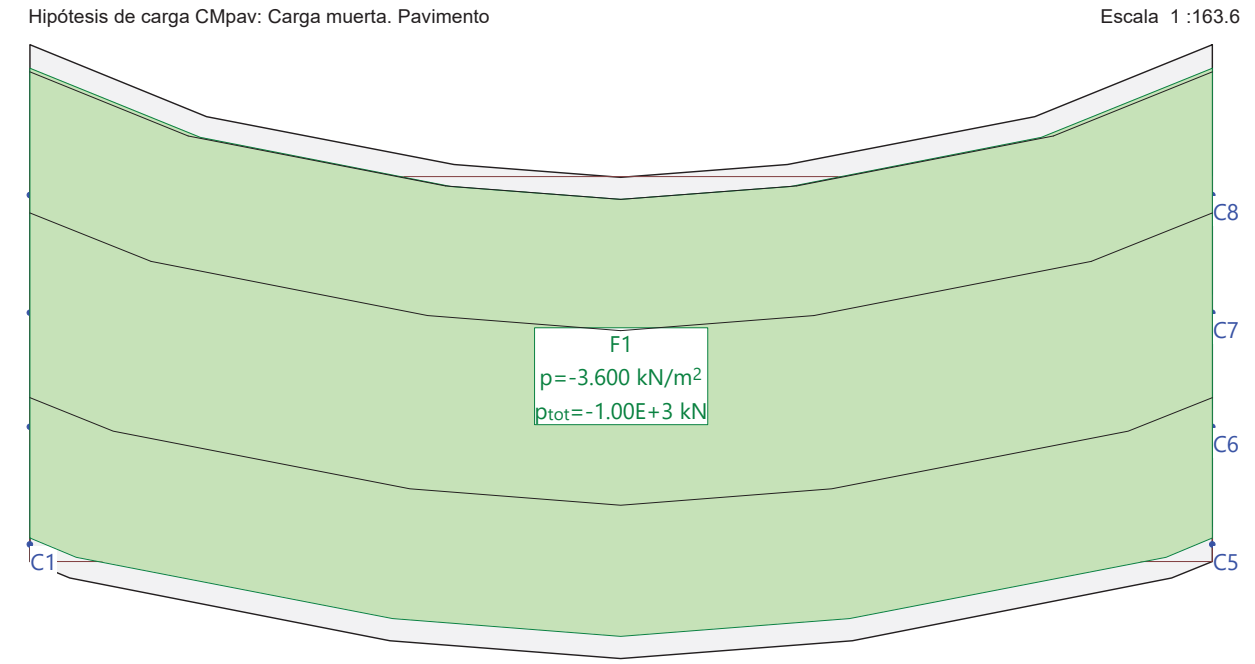
Carga repartida (Polígono)

ID	X [m]	Y [m]	Geometría Polígono	Area [m ²]	Carga Valor [kN/m ²]	Subtotal Carga Z [kN]
F1	13.57	4.26	con 14 Páginas	278.16	-3.600	-1001.366

Suma Z

Total Carga [kN]
Total
-1001.366

Nr.:



HIPÓTESIS DE CARGA CMbar : Carga muerta. Barrera

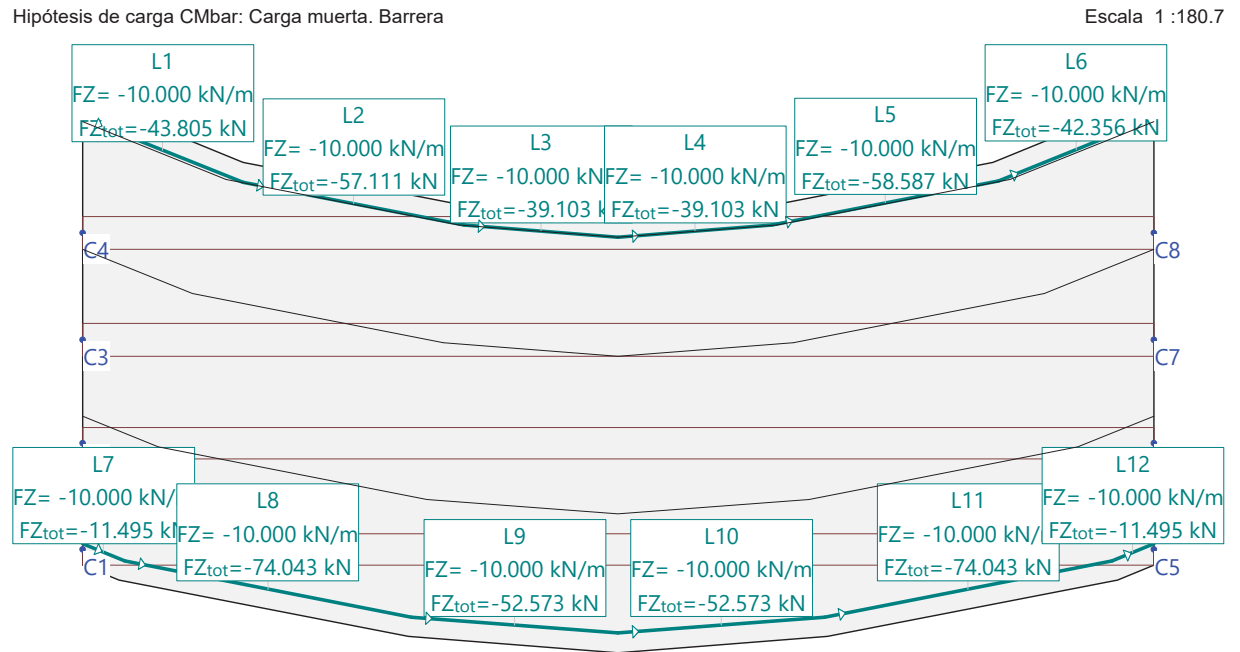
Carga lineal

ID	X [m]	Y [m]	Geometría	Longitud [m]	MI [kNm/m]	Carga		Subtotal Carga Z [kN]
						FZ [kN/m]		
L1	-0.00	11.33			0	-10.000		
	4.07	9.71		4.38	0	-10.000		-43.805
L2	4.07	9.71			0	-10.000		
	9.68	8.62		5.71	0	-10.000		-57.111
L3	9.68	8.62			0	-10.000		
	13.57	8.32		3.91	0	-10.000		-39.103
L4	13.57	8.32			0	-10.000		
	17.47	8.62		3.91	0	-10.000		-39.103
L5	17.47	8.62			0	-10.000		
	23.22	9.74		5.86	0	-10.000		-58.587
L6	23.22	9.74			0	-10.000		
	27.15	11.33		4.24	0	-10.000		-42.356
L7	-0.00	0.54			0	-10.000		
	1.07	0.11		1.15	0	-10.000		-11.495
L8	1.07	0.11			0	-10.000		
	8.33	-1.31		7.40	0	-10.000		-74.043
L9	8.33	-1.31			0	-10.000		
	13.57	-1.71		5.26	0	-10.000		-52.573
L10	13.57	-1.71			0	-10.000		
	18.82	-1.31		5.26	0	-10.000		-52.573
L11	18.82	-1.31			0	-10.000		
	26.08	0.11		7.40	0	-10.000		-74.043
L12	26.08	0.11			0	-10.000		
	27.15	0.54		1.15	0	-10.000		-11.495

Suma Z

Total Carga [kN]
Total
-556.288

Nr.:

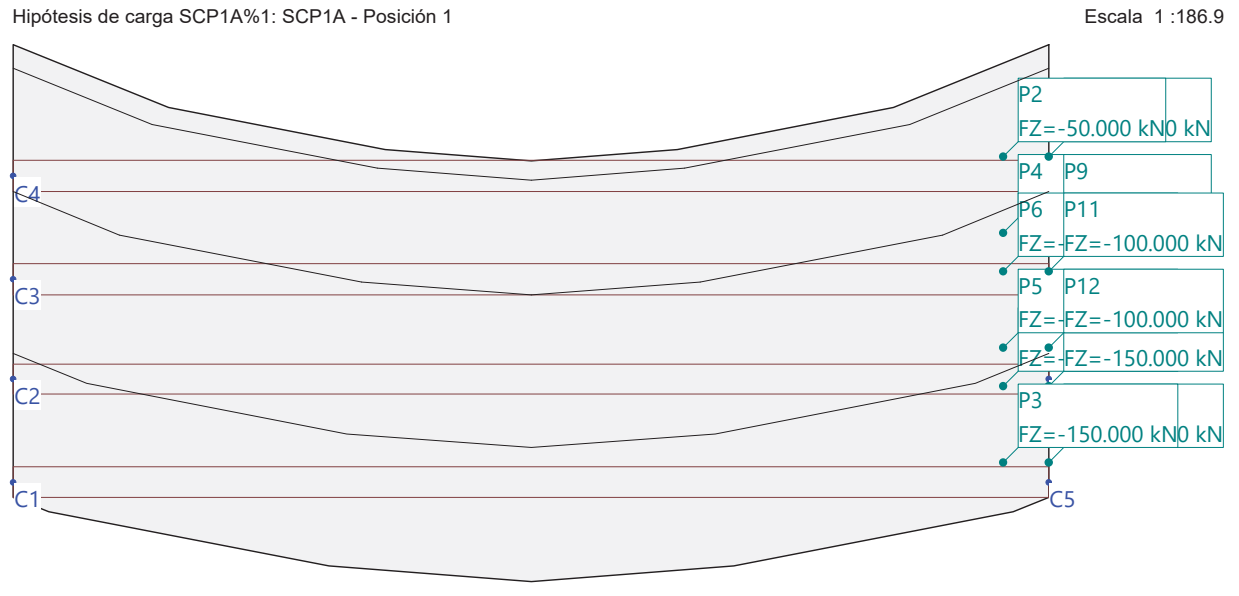


GENERADOR (CARGA MÓVIL) SCP1A : Sobrecarga puntual. Posición 1. IAP11

Carga puntual

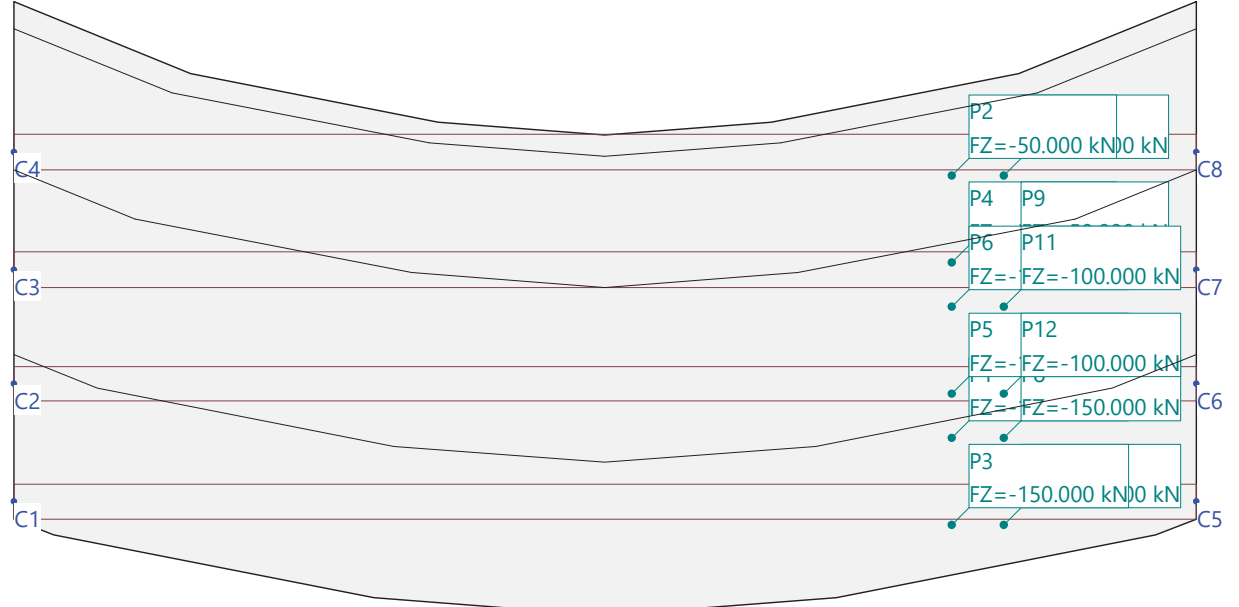
ID	Geometría		Momento		Subtotal Carga Z [kN]
	X [m]	Y [m]	MX [kNm]	MY [kNm]	
P1	12.97	0.79	0	0	
P2	12.97	6.81	0	0	
P3	12.97	-1.21	0	0	
P4	12.97	4.81	0	0	
P5	12.97	1.80	0	0	
P6	12.97	3.80	0	0	
P7	14.17	-1.21	0	0	
P8	14.17	0.79	0	0	
P9	14.17	4.81	0	0	
P10	14.17	6.81	0	0	
P11	14.17	3.80	0	0	
P12	14.17	1.80	0	0	

Nr.:



Hipótesis de carga SCP1A%2: SCP1A - Posición 2

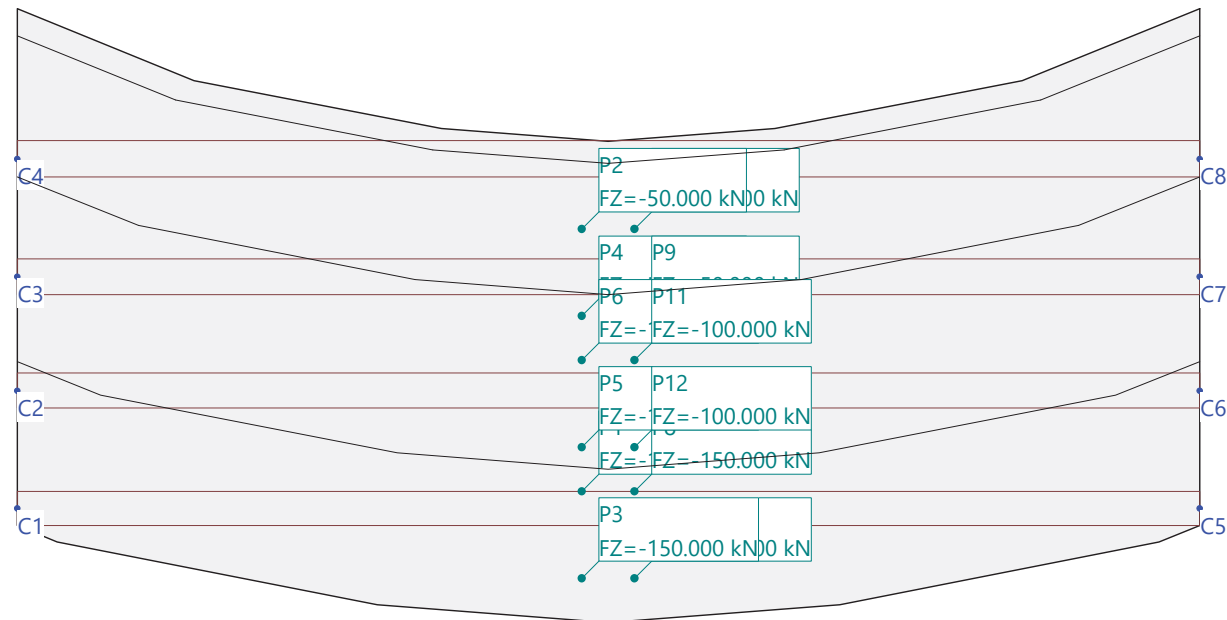
Escala 1 :163.6



Nr.:

Hipótesis de carga SCP1A%3: SCP1A - Posición 3

Escala 1 :163.6



GENERADOR (CARGA MÓVIL) SCP2A : Sobrecarga puntua. Posición 2. IAP11

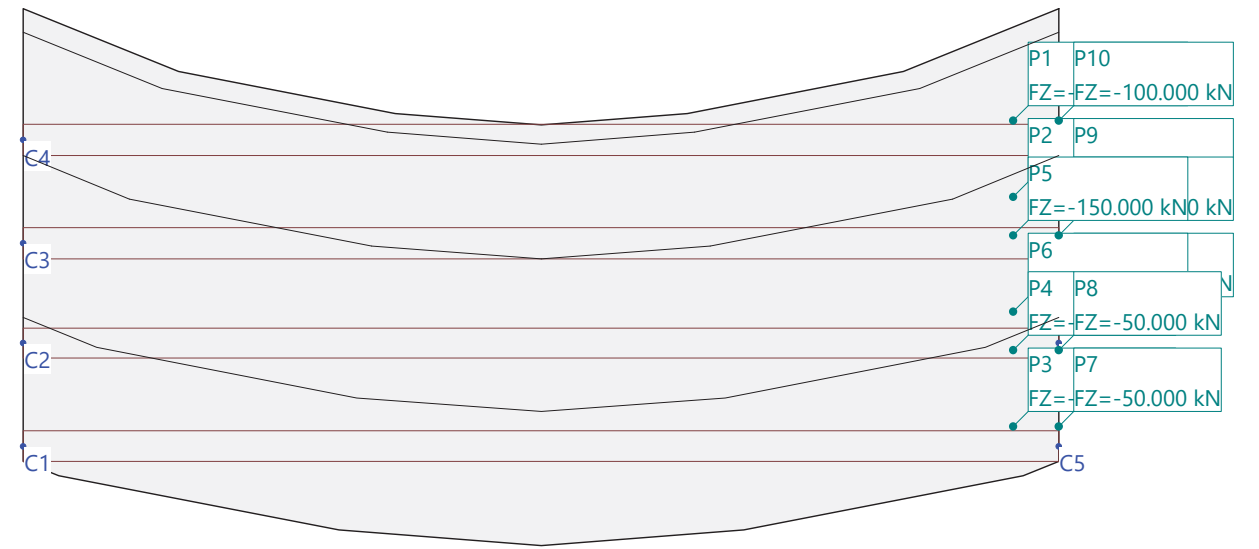
Carga puntual

ID	Geometría		Momento		Subtotal Carga Z [kN]
	X [m]	Y [m]	MX [kNm]	MY [kNm]	
P1	12.97	6.81	0	0	
P2	12.97	4.81	0	0	
P3	12.97	-1.21	0	0	
P4	12.97	0.79	0	0	
P5	12.97	3.80	0	0	
P6	12.97	1.80	0	0	
P7	14.17	-1.21	0	0	
P8	14.17	0.79	0	0	
P9	14.17	4.81	0	0	
P10	14.17	6.81	0	0	
P11	14.17	1.80	0	0	
P12	14.17	3.80	0	0	

Nr.:

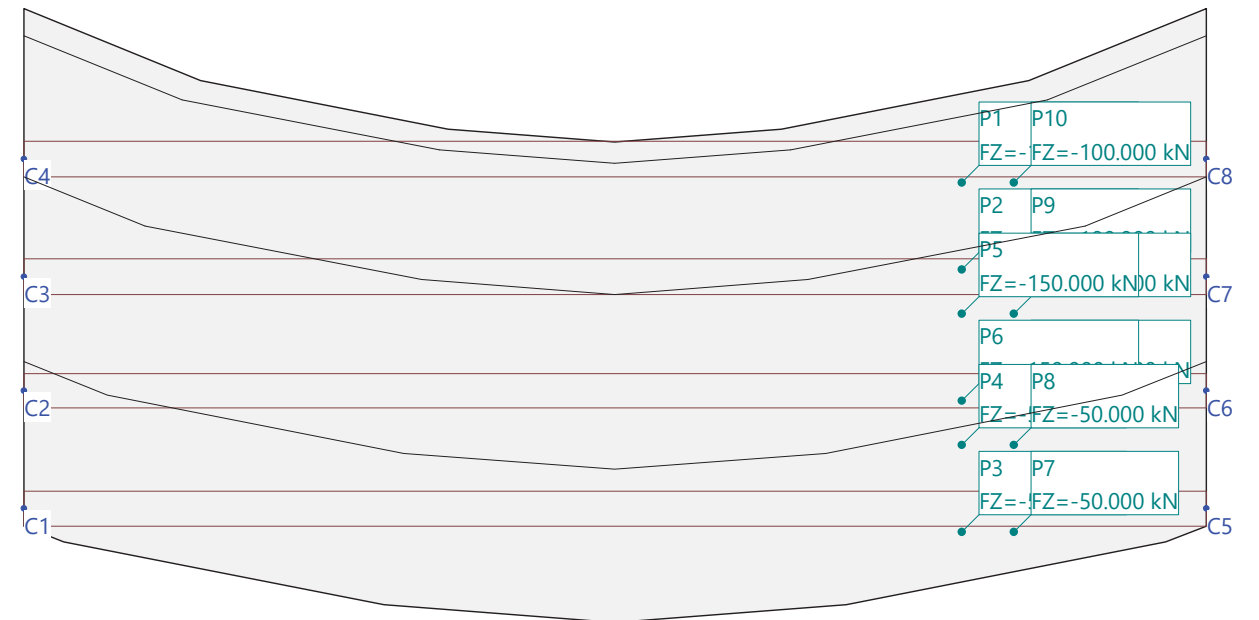
Hipótesis de carga SCP2A%1: SCP2A - Posición 1

Escala 1 :186.9



Hipótesis de carga SCP2A%2: SCP2A - Posición 2

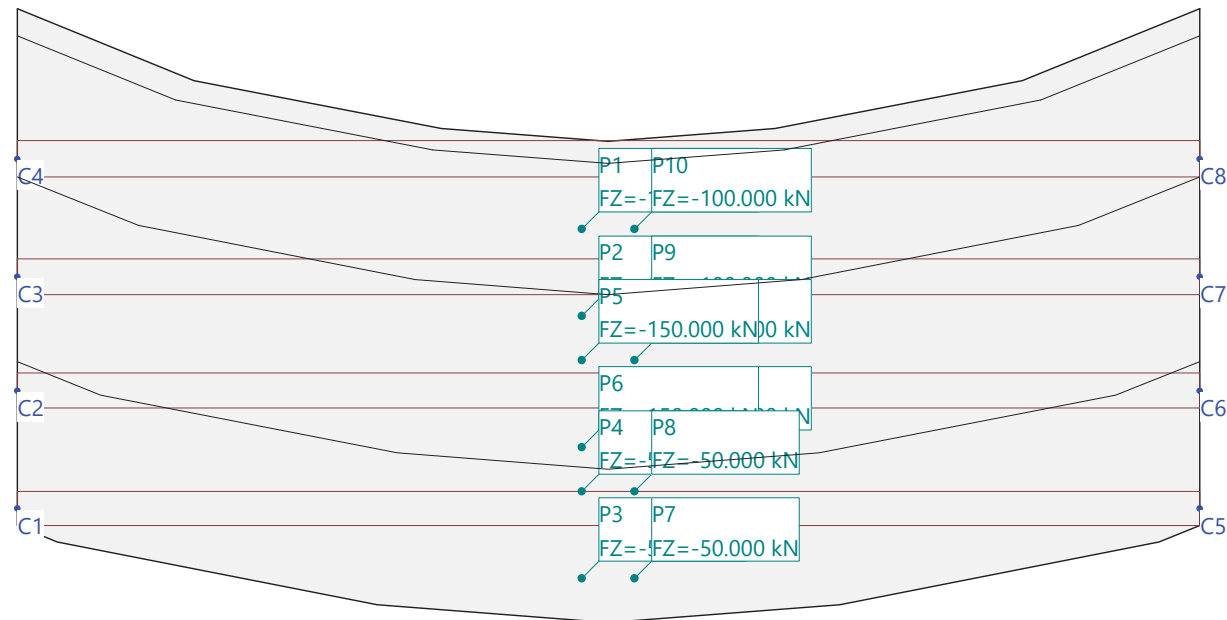
Escala 1 :163.6



Nr.:

Hipótesis de carga SCP2A%3: SCP2A - Posición 3

Escala 1 :163.6



GENERADOR (CARGA MÓVIL) SCP3A : Sobrecarga puntual. Posición 3. IAP11

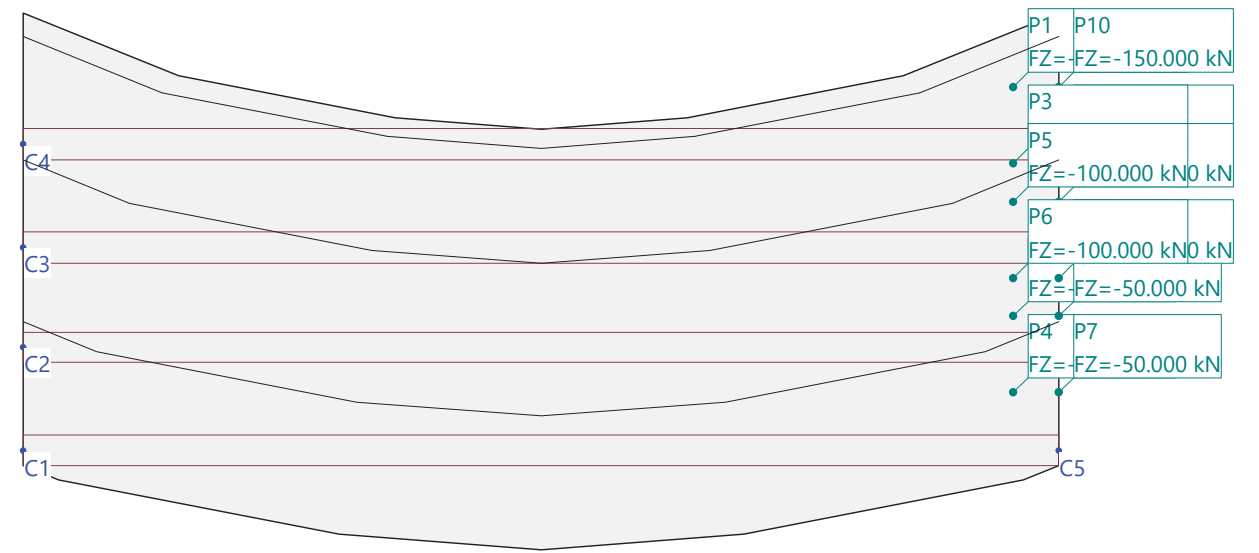
Carga puntual

ID	Geometría		Momento		Subtotal Carga Z [kN]
	X [m]	Y [m]	MX [kNm]	MY [kNm]	
P1	12.97	7.81	0	0	
P2	12.97	1.79	0	0	
P3	12.97	5.81	0	0	
P4	12.97	-0.21	0	0	
P5	12.97	4.80	0	0	
P6	12.97	2.80	0	0	
P7	14.17	-0.21	0	0	
P8	14.17	5.81	0	0	
P9	14.17	1.79	0	0	
P10	14.17	7.81	0	0	
P11	14.17	4.80	0	0	
P12	14.17	2.80	0	0	

Nr.:

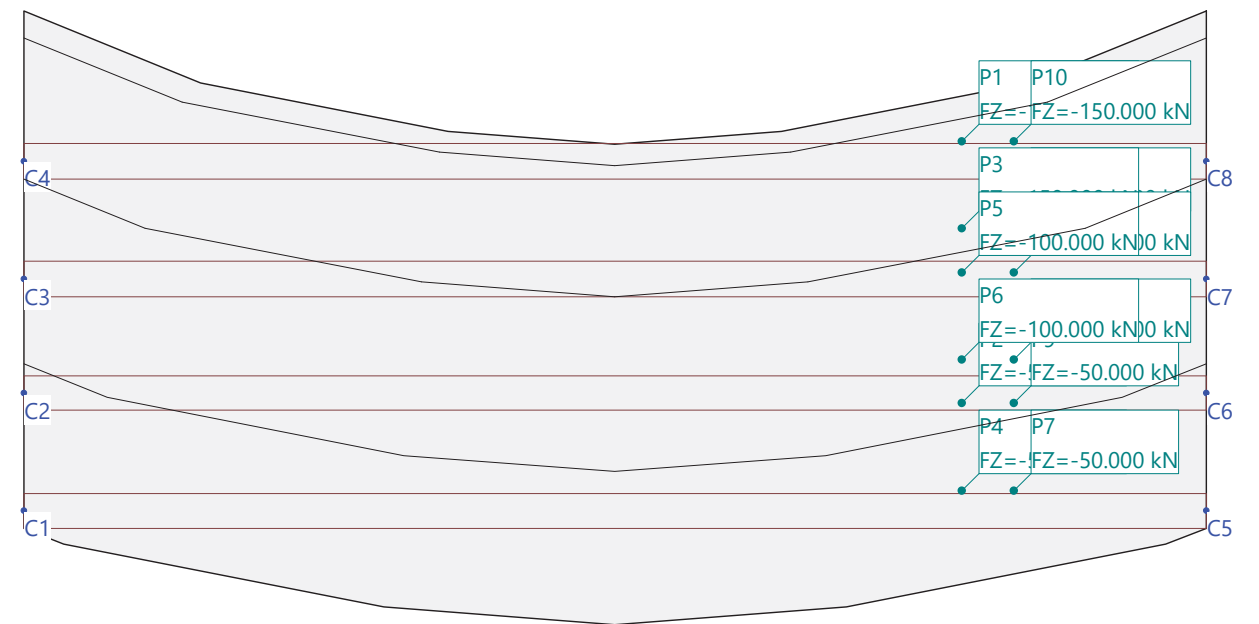
Hipótesis de carga SCP3A%1: SCP3A - Posición 1

Escala 1 :186.9

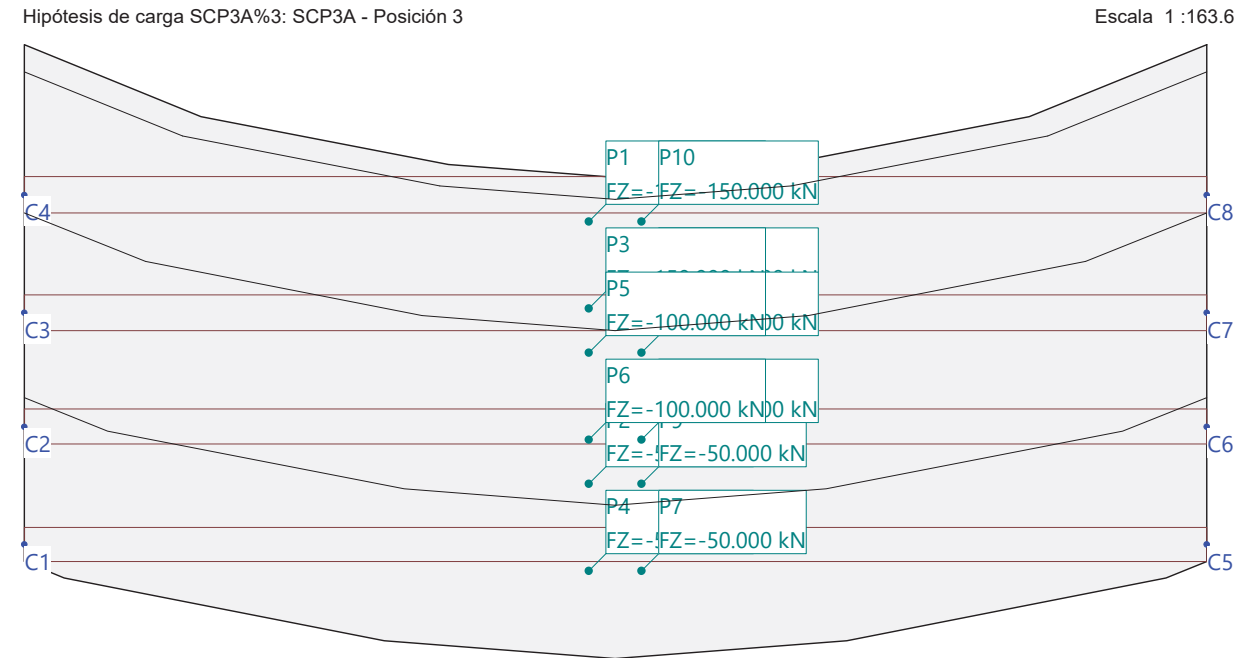


Hipótesis de carga SCP3A%2: SCP3A - Posición 2

Escala 1 :163.6



Nr.:



HIPÓTESIS DE CARGA SCU1A : Sobrecarga uniforme. Posición 1. IAP11

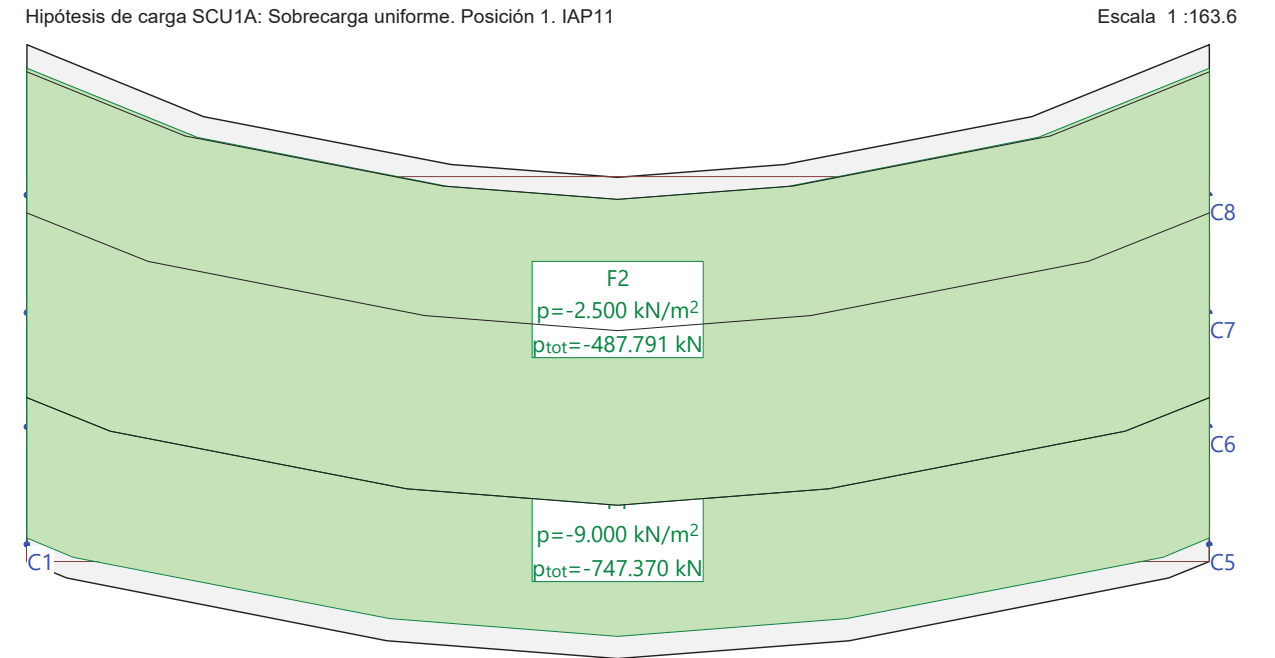
Carga repartida (Polígono)

ID	X [m]	Y [m]	Geometría Polígono	Area [m ²]	Carga Valor [kN/m ²]	Subtotal Carga Z [kN]
F1	13.57	0.66	con 14 Páginas	83.04	-9.000	-747.370
F2	13.57	5.79	con 14 Páginas	195.12	-2.500	-487.791

Suma Z

		Total Carga [kN]
Total		-1235.160

Nr.:



HIPÓTESIS DE CARGA SCU2A : Sobrecarga uniforme. Posición 2. IAP11

Carga repartida (Polígono)

ID	X [m]	Y [m]	Geometría Polígono	Area [m ²]	Carga Valor [kN/m ²]	Subtotal Carga Z [kN]
F1	13.57	0.66	con 14 Páginas	83.04	-2.500	-207.603
F2	13.57	7.33	con 14 Páginas	111.73	-2.500	-279.318
F3	13.57	3.73	con 14 Páginas	83.39	-9.000	-750.503

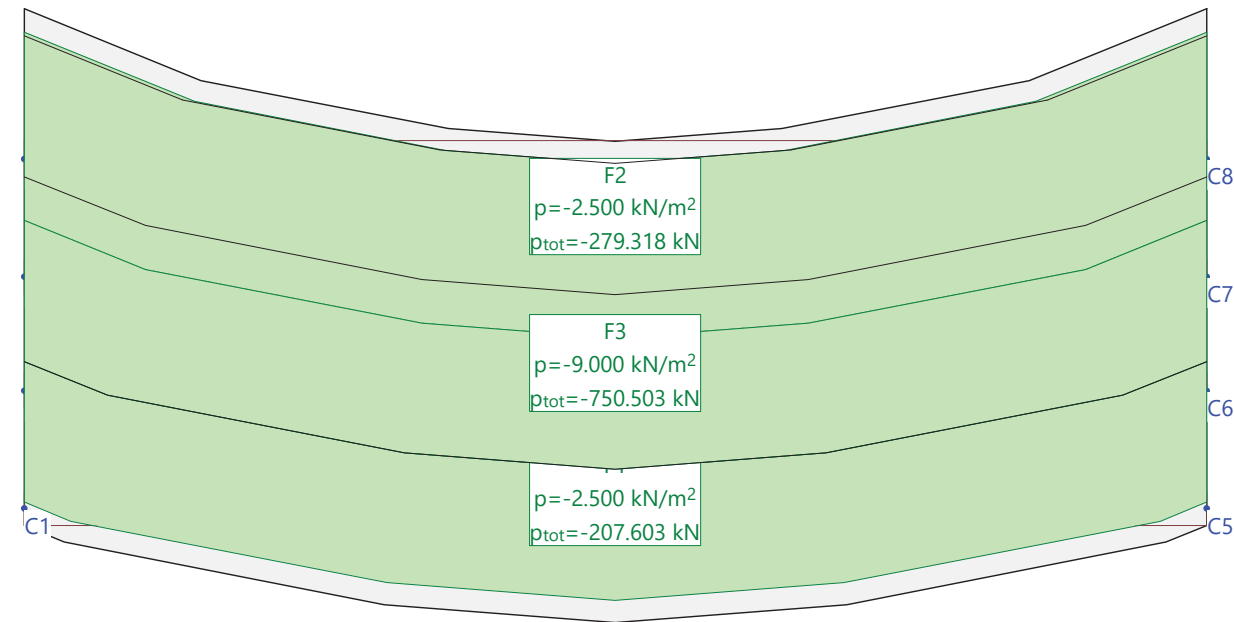
Suma Z

		Total Carga [kN]
Total		-1237.423

Nr.:

Hipótesis de carga SCU2A: Sobrecarga uniforme. Posición 2. IAP11

Escala 1 :163.6



HIPÓTESIS DE CARGA SCU3A : Sobrecarga uniforme. Posición 3. IAP11

Carga repartida (Polígono)

ID	X [m]	Y [m]	Geometría Polígono	Area [m ²]	Carga Valor [kN/m ²]	Subtotal Carga Z [kN]
F1	13.57	7.81	con 14 Páginas	83.75	-9.000	-753.717
F2	13.58	2.70	con 14 Páginas	193.57	-2.500	-483.928

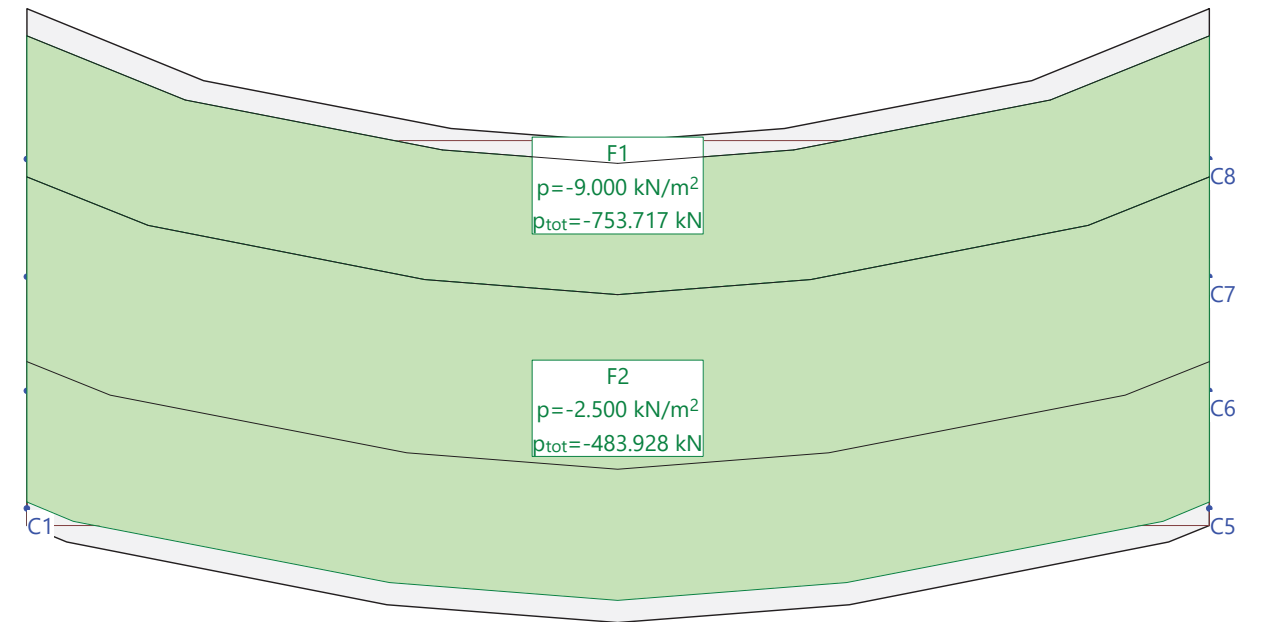
Suma Z

	Total Carga [kN]
Total	-1237.645

Nr.:

Hipótesis de carga SCU3A: Sobrecarga uniforme. Posición 3. IAP11

Escala 1 :163.6



GENERADOR (CARGA MÓVIL) SCP1B : Sobrecarga puntual. Posición 1.IAP98

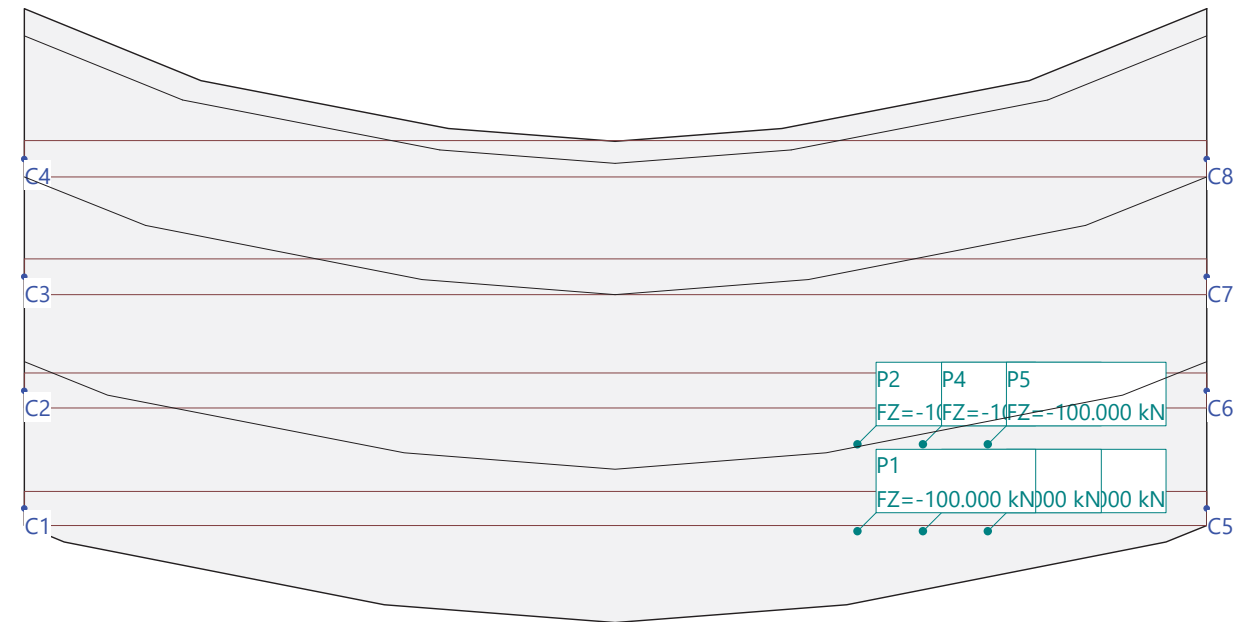
Carga puntual

ID	X [m]	Y [m]	Geometría	Momento		Subtotal Carga Z [kN]
				MX [kNm]	MY [kNm]	
P1	12.07	-1.21		0	0	
P2	12.07	0.79		0	0	
P3	13.57	-1.21		0	0	
P4	13.57	0.80		0	0	
P5	15.07	0.79		0	0	
P6	15.07	-1.21		0	0	

Nr.:

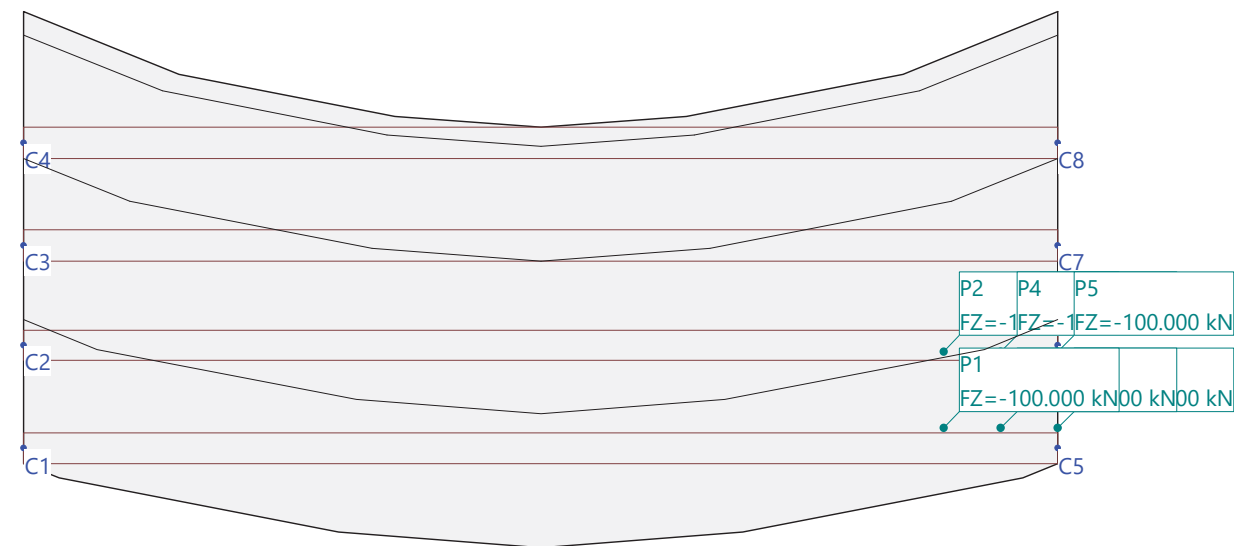
Hipótesis de carga SCP1B%1: SCP1B - Posición 1

Escala 1 :163.6



Hipótesis de carga SCP1B%2: SCP1B - Posición 2

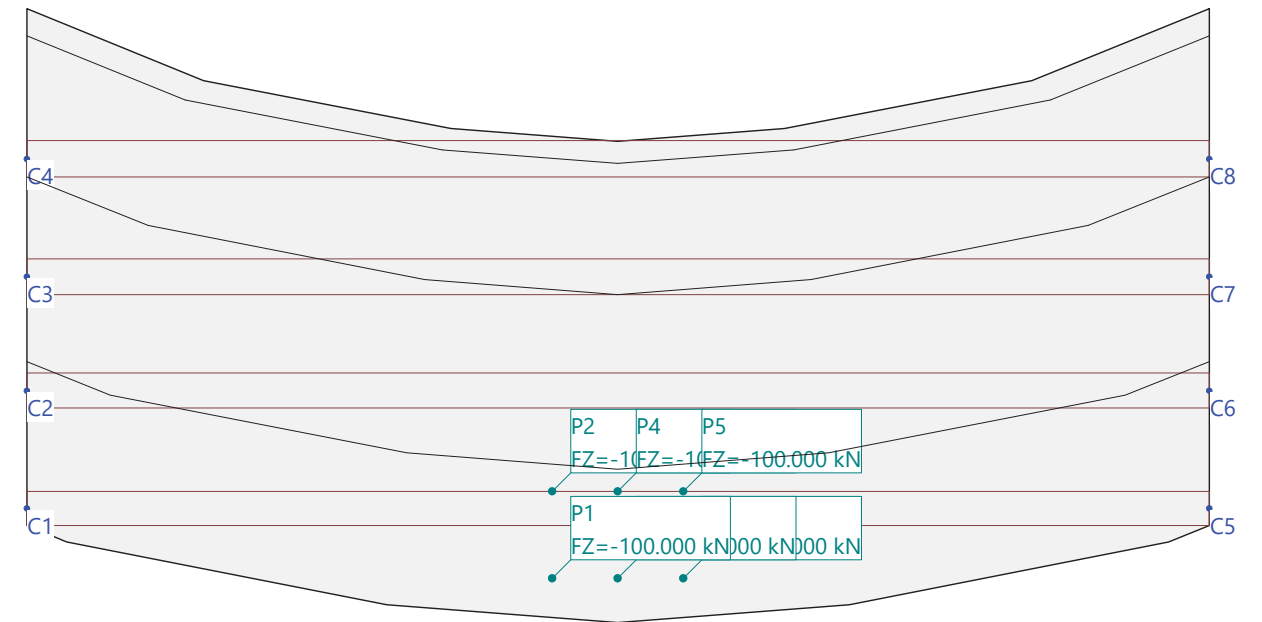
Escala 1 :187.2



Nr.:

Hipótesis de carga SCP1B%3: SCP1B - Posición 3

Escala 1 :163.6



GENERADOR (CARGA MÓVIL) SCP2B : Sobrecarga puntual. Posición 2. IAP98

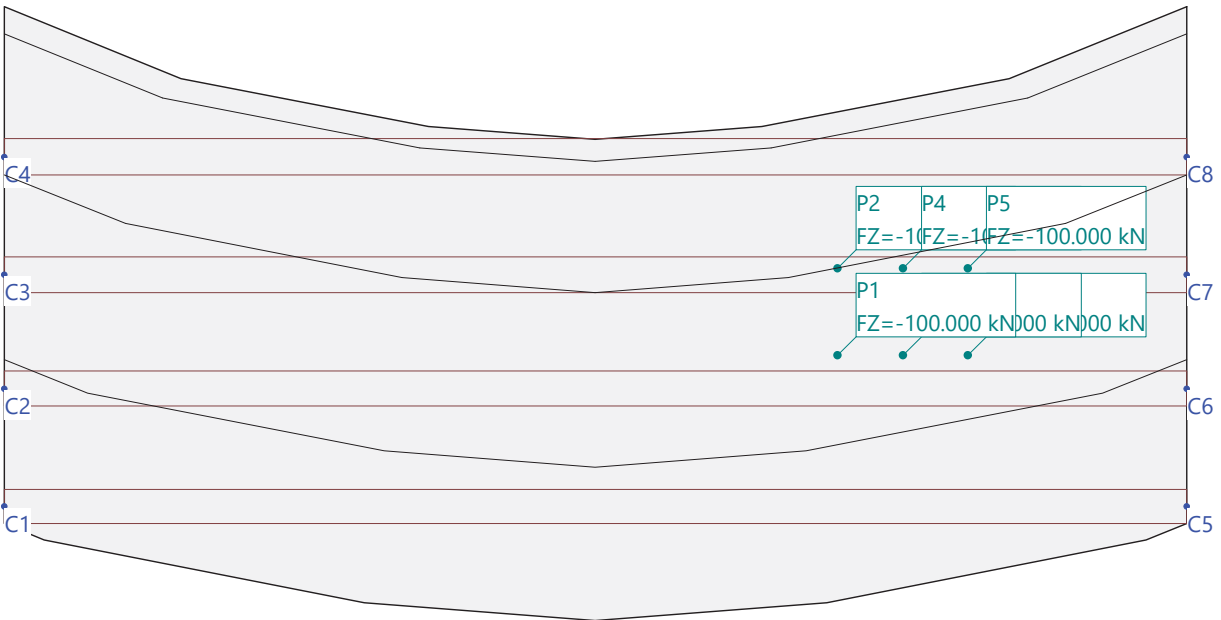
Carga puntual

ID	X [m]	Y [m]	Geometría		Momento		Subtotal Carga Z [kN]
					MX [kNm]	MY [kNm]	
P1	12.07	2.79			0	0	
P2	12.07	4.79			0	0	
P3	13.57	2.79			0	0	
P4	13.57	4.79			0	0	
P5	15.07	4.79			0	0	
P6	15.07	2.79			0	0	

Nr.:

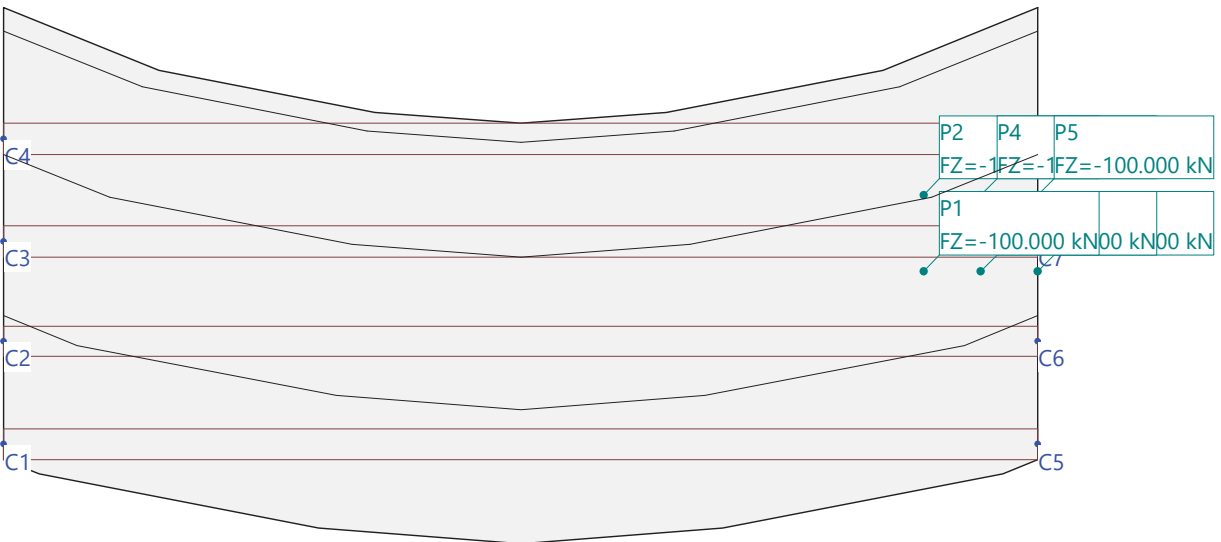
Hipótesis de carga SCP2B%1: SCP2B - Posición 1

Escala 1 :163.6



Hipótesis de carga SCP2B%2: SCP2B - Posición 2

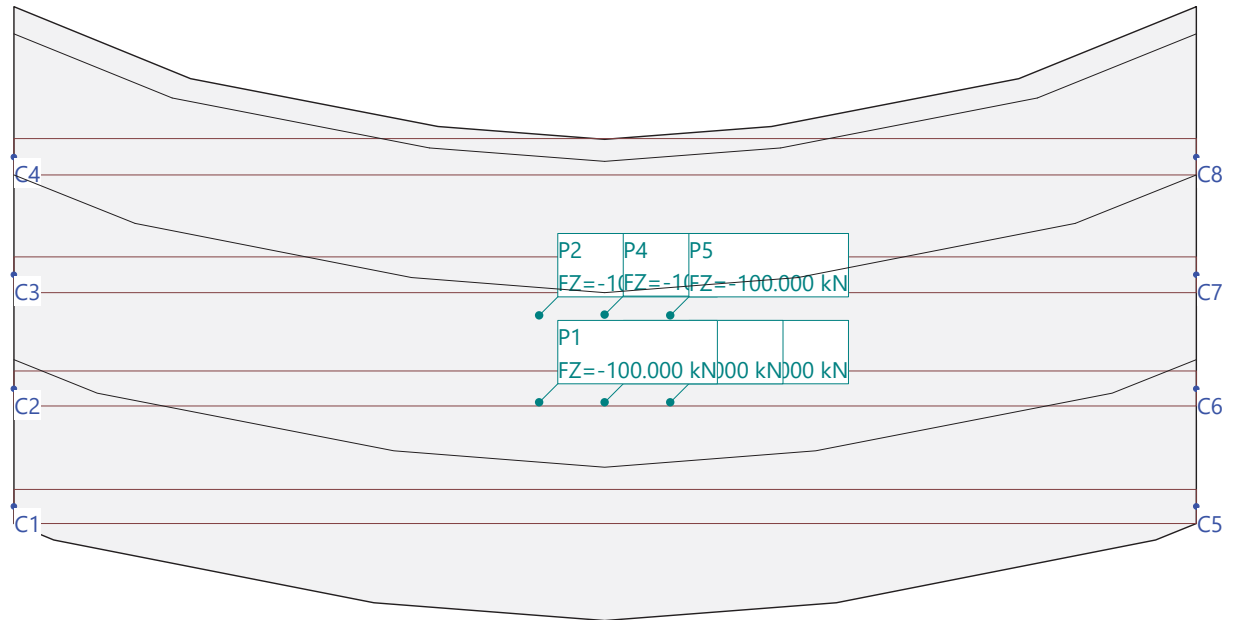
Escala 1 :187.2



Nr.:

Hipótesis de carga SCP2B%3: SCP2B - Posición 3

Escala 1 :163.6

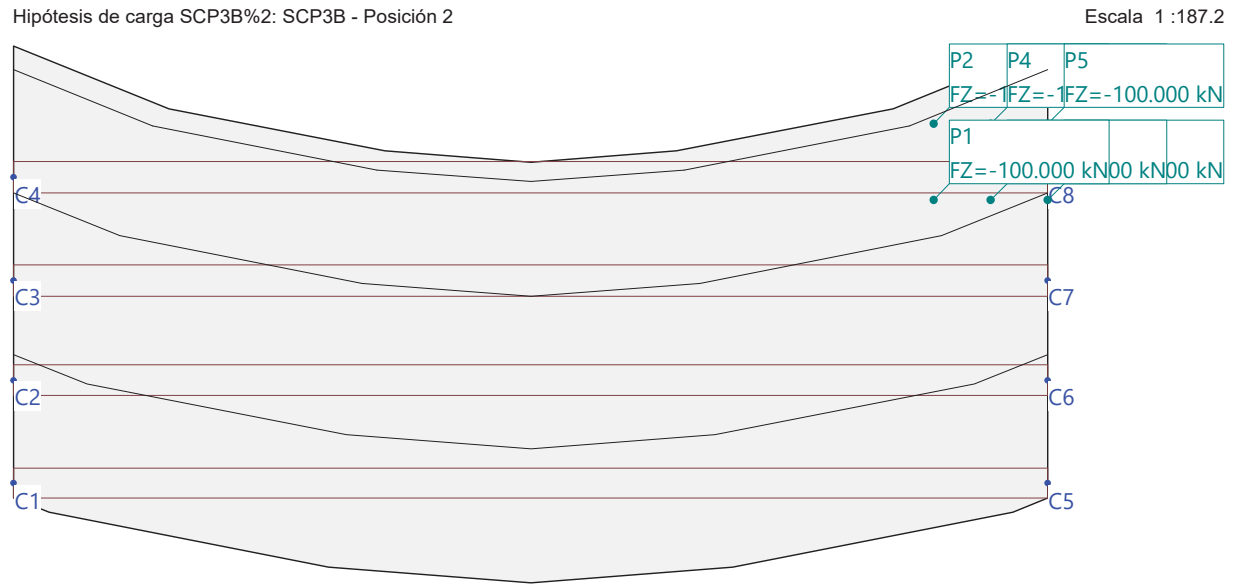
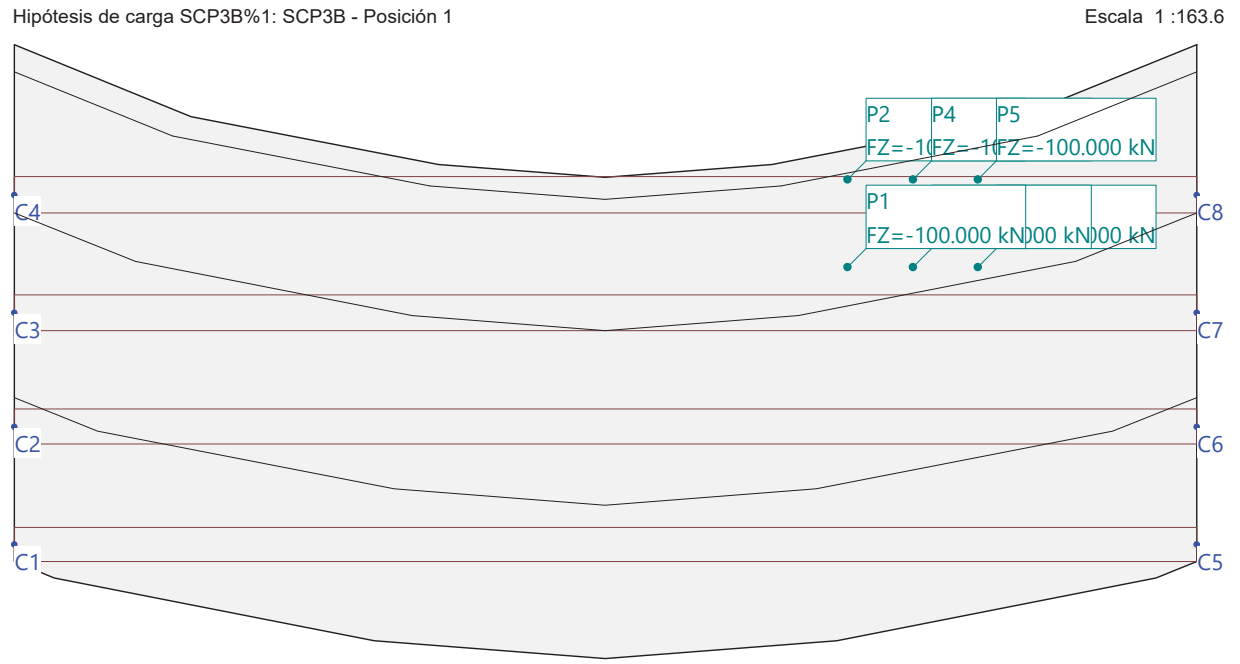


GENERADOR (CARGA MÓVIL) SCP3B : Sobrecarga puntual. Posición 3. IAP98

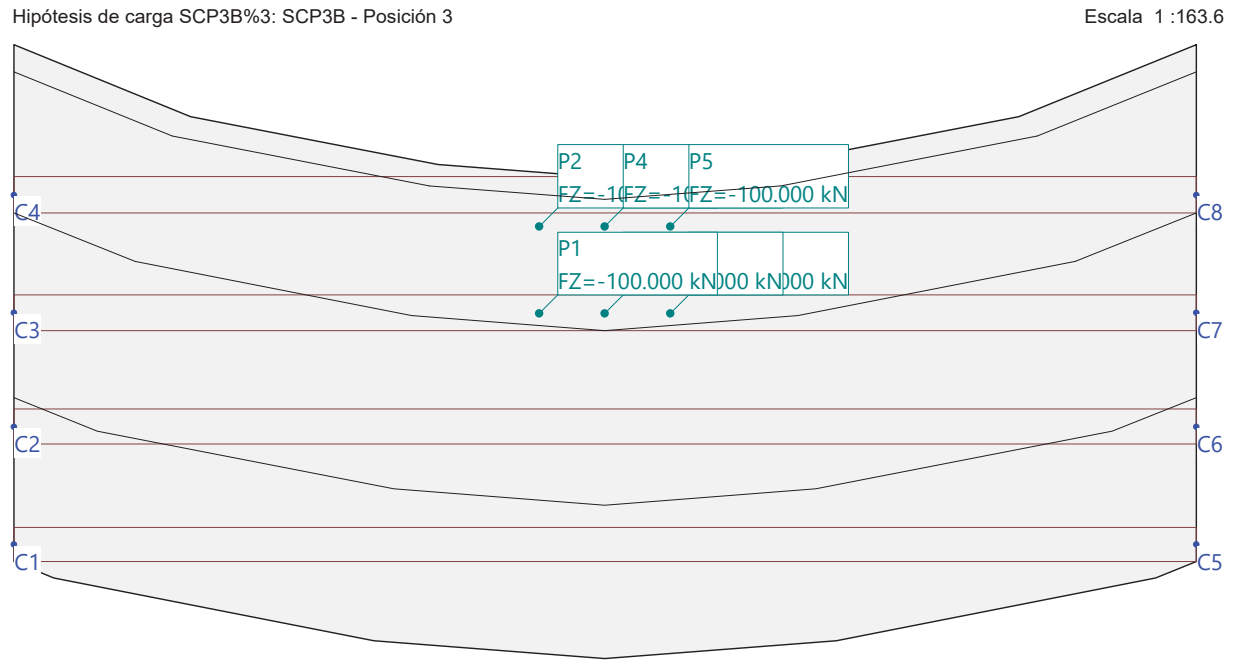
Carga puntual

ID	X [m]	Y [m]	Geometría	Momento		Subtotal Carga Z [kN]
				MX [kNm]	MY [kNm]	
P1	12.07	5.69		0	0	
P2	12.07	7.69		0	0	
P3	13.57	5.69		0	0	
P4	13.57	7.69		0	0	
P5	15.07	7.69		0	0	
P6	15.07	5.69		0	0	

Nr.:



Nr.:



HIPÓTESIS DE CARGA SCUB : Sobrecarga uniforme. IAP98

Carga repartida (Polígono)

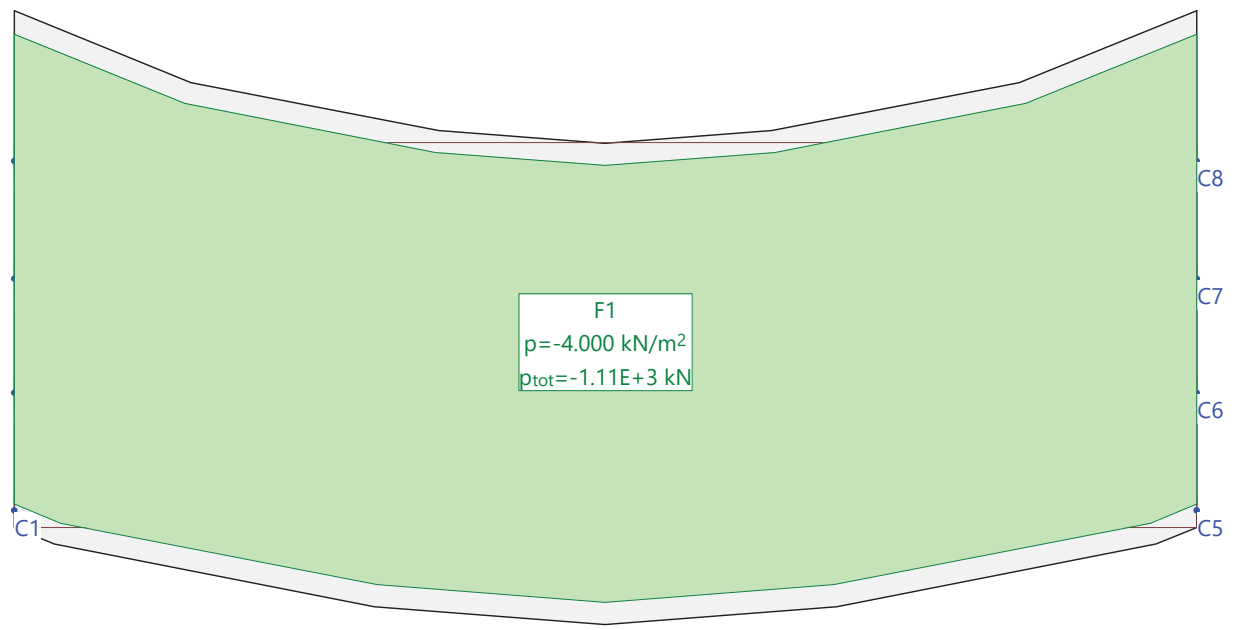
ID	X [m]	Y [m]	Geometría Polígono	Area [m ²]	Carga Valor [kN/m ²]	Subtotal Carga Z [kN]
F1	13.57	4.26	con 14 Páginas	278.16	-4.000	-1112.629

Suma Z

	Total Carga [kN]
Total	-1112.629

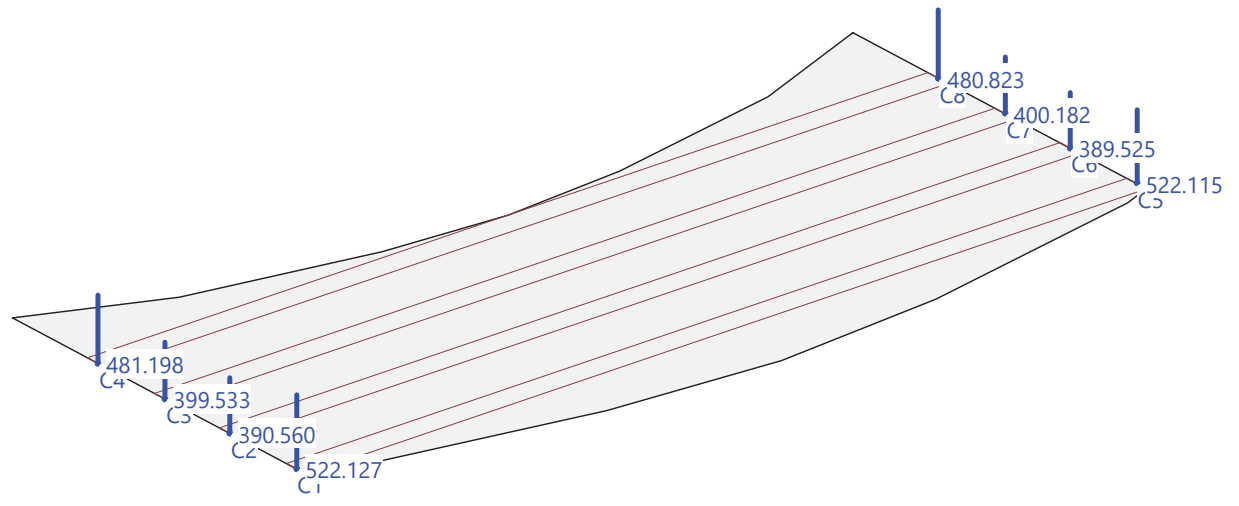
Nr.:

Hipótesis de carga SCUB: Sobrecarga uniforme. IAP98 Escala 1 :163.6

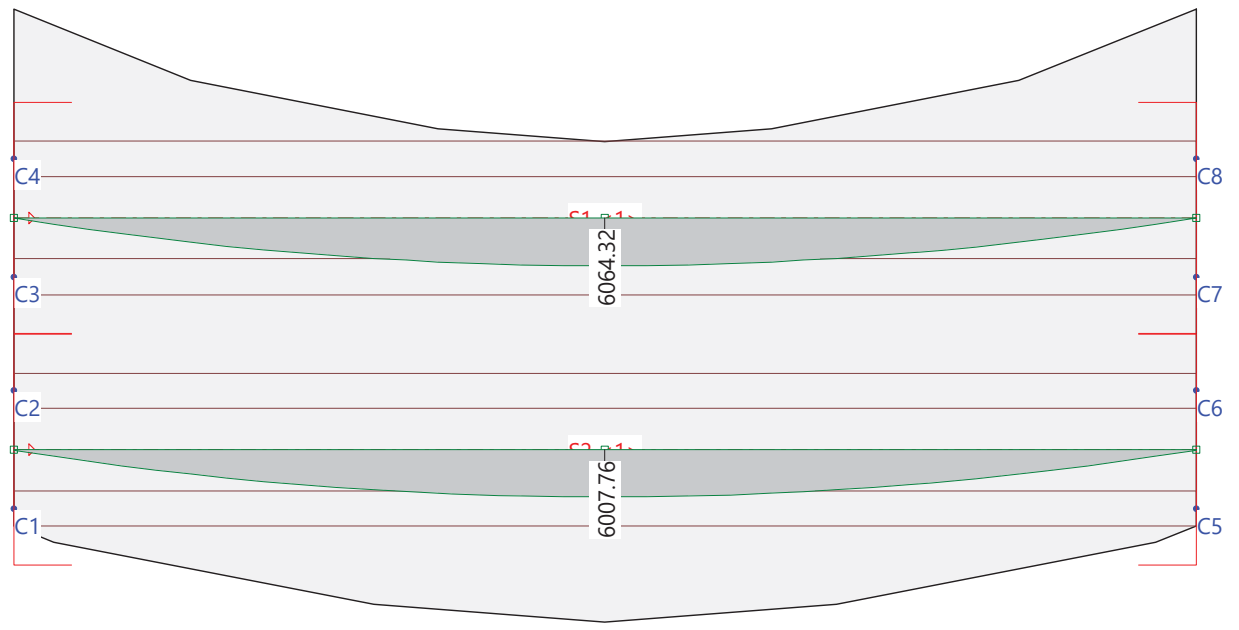


Nr.:

Reacciones.Fuerzas Pilares: Hipótesis de carga PP
Texto: Pilares: [kN]
Suma de reacciones RZ = 3586.063[kN]

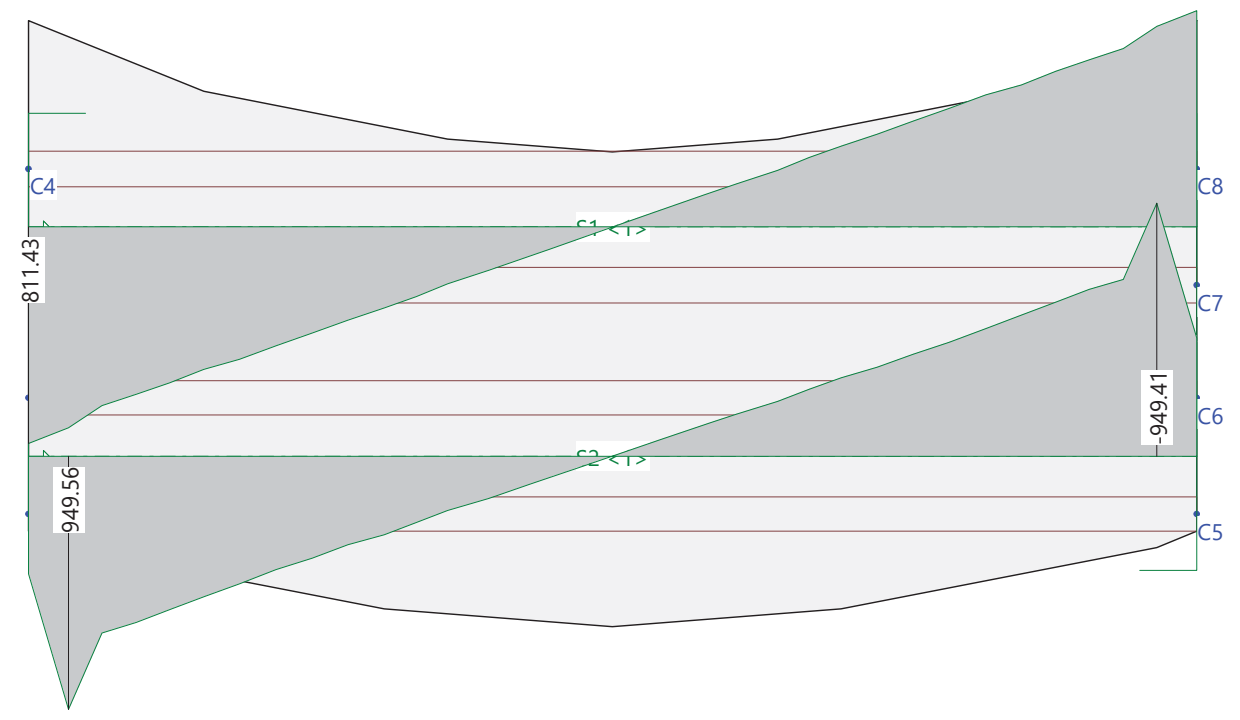


Sección(es) de viga: Momentos [kNm], Hipótesis de carga PP Escala 1 :163.6



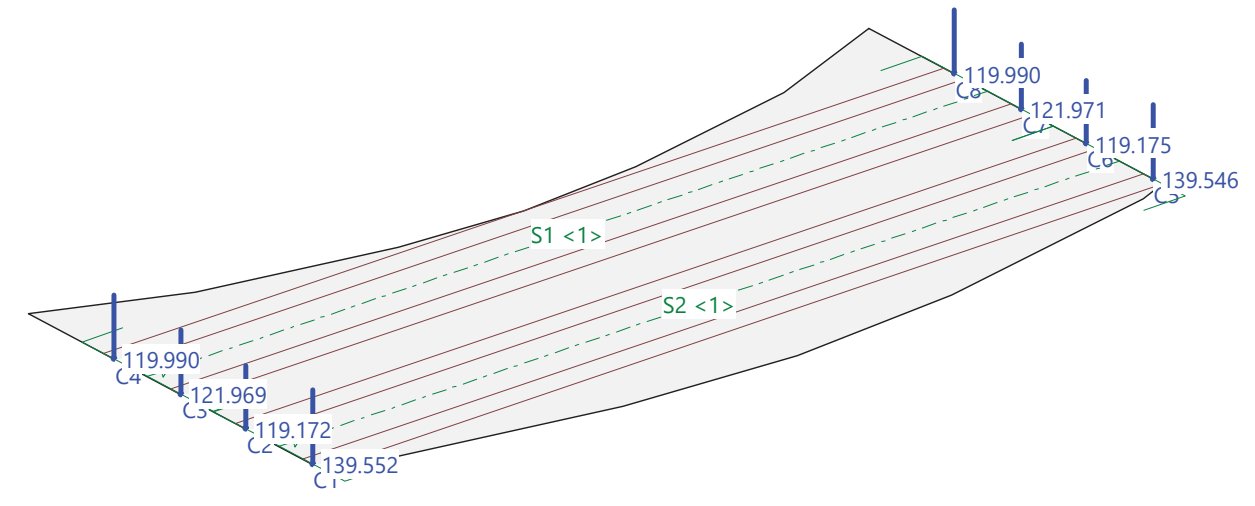
Nr.:

Sección(es) de viga: Esfuerzos Cortantes [kN], Hipótesis de carga PP Escala 1 :165.7

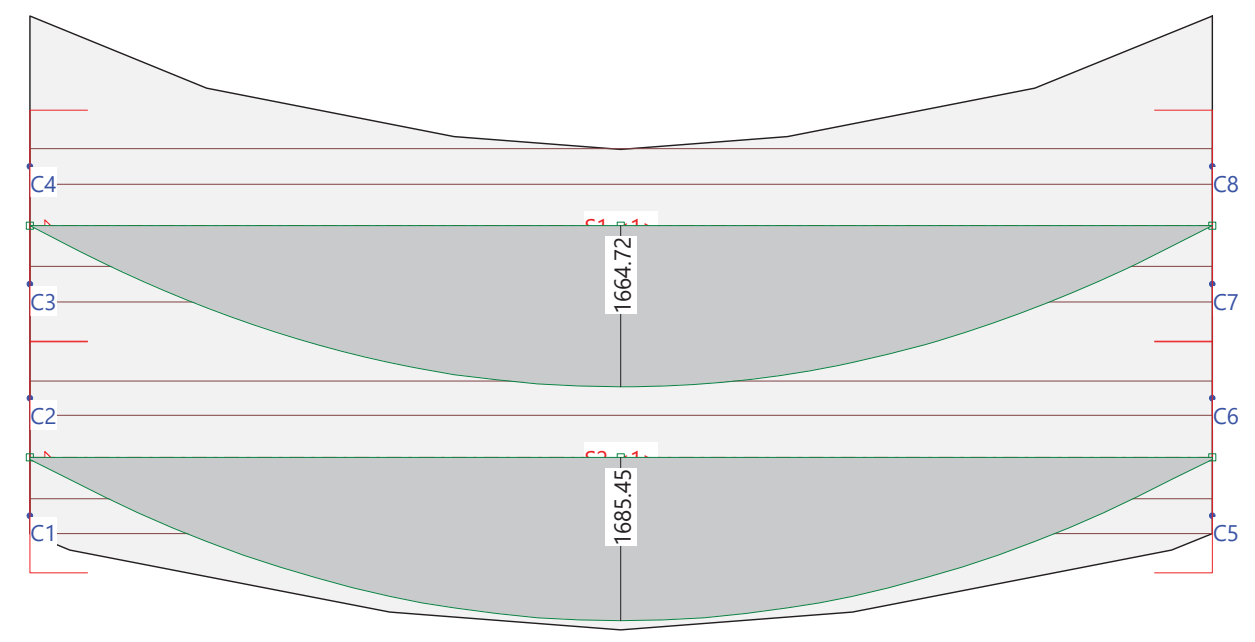


Nr.:

Reacciones.Fuerzas Pilares: Hipótesis de carga CMpav
Texto: Pilares: [kN]
Suma de reacciones RZ = 1001.366[kN]



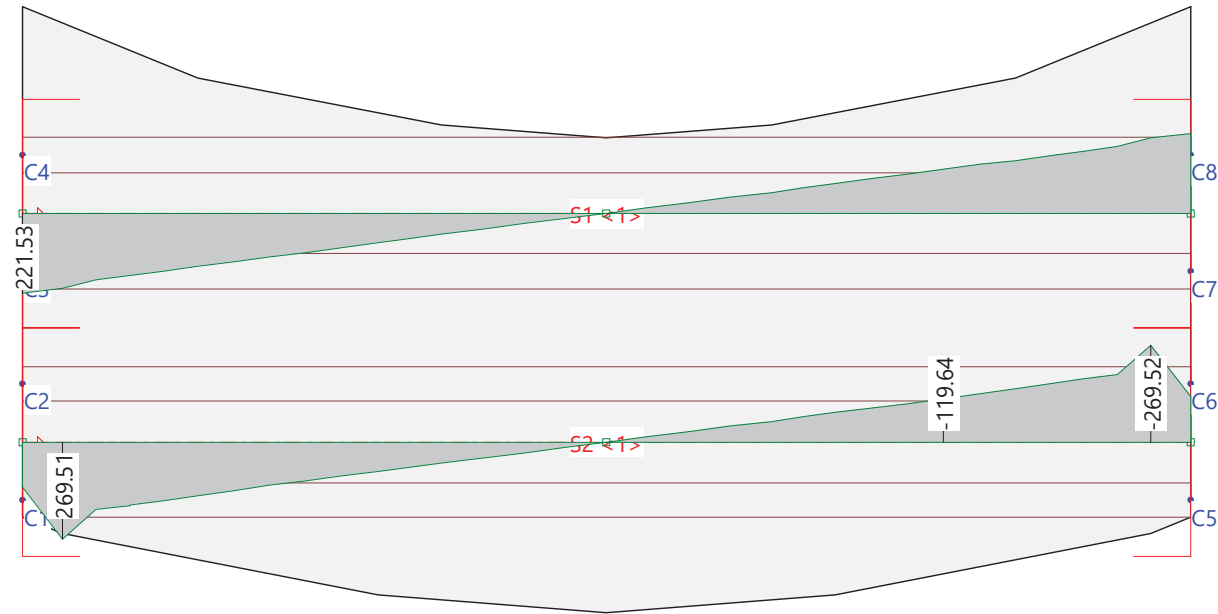
Sección(es) de viga: Momentos [kNm], Hipótesis de carga CMpav Escala 1 :163.6



Nr.:

Sección(es) de viga: Esfuerzos Cortantes [kN], Hipótesis de carga CMpav

Escala 1 :165.7

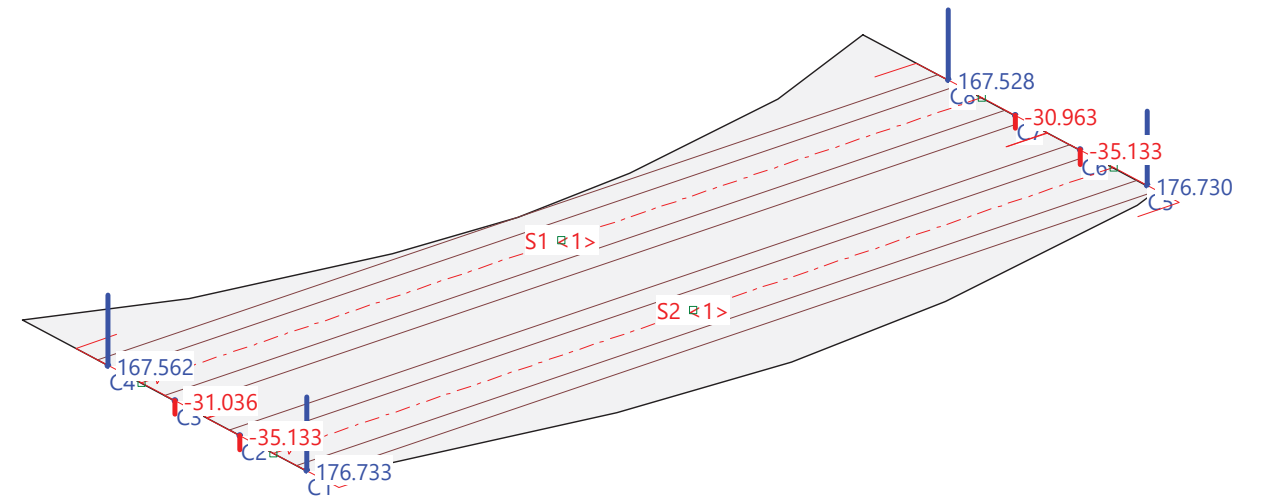


Nr.:

Reacciones.Fuerzas Pilares: Hipótesis de carga CMbar

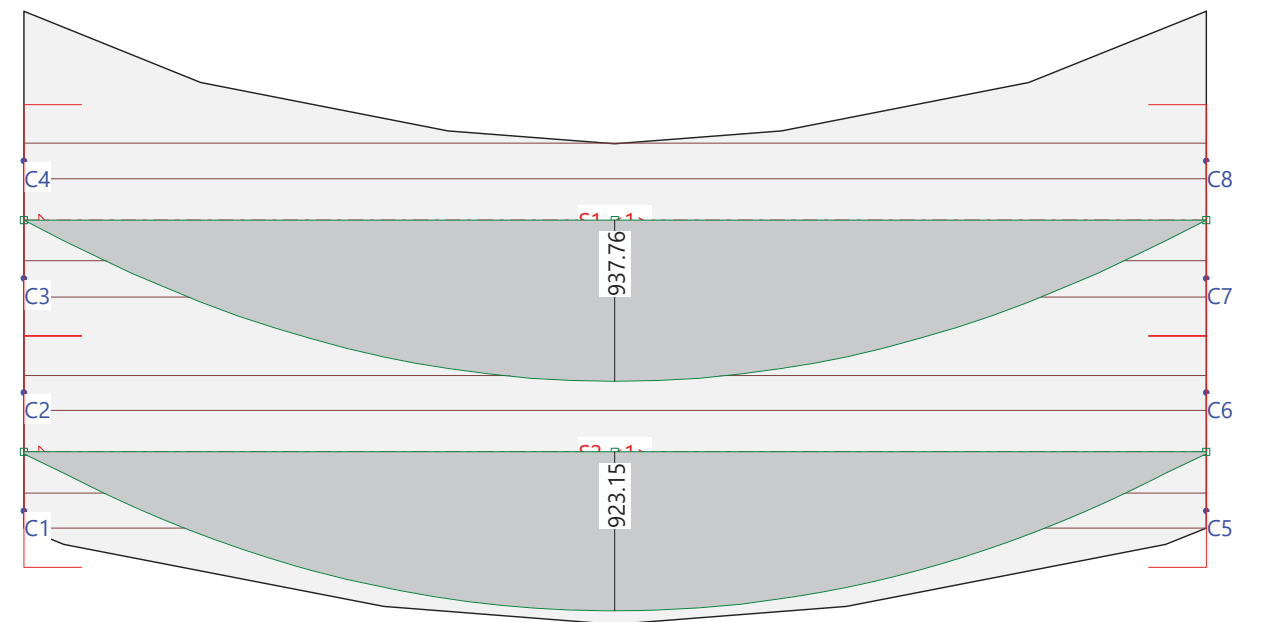
Texto: Pilares: [kN]

Suma de reacciones RZ = 556.288[kN]

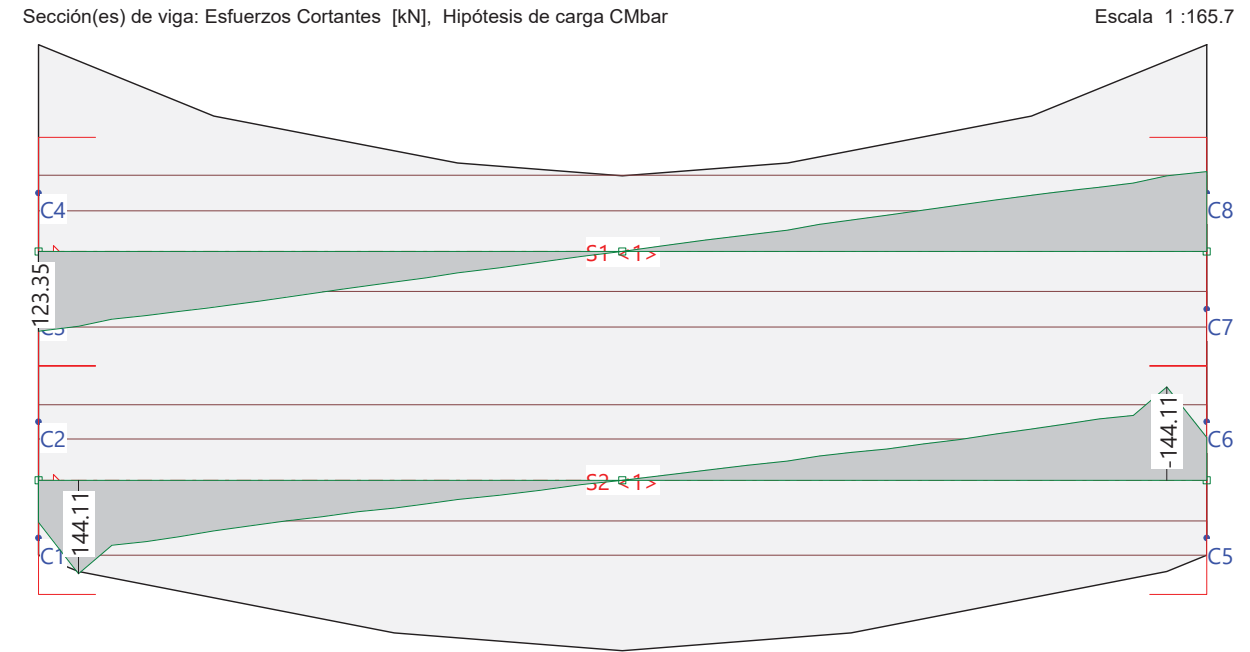


Sección(es) de viga: Momentos [kNm], Hipótesis de carga CMbar

Escala 1 :163.6



Nr.:



Nr.:

Especificación de envoltentes: SCPIAP11

Descripción
Situación de diseño estándar: Estado Límite último tipo 2 (1B)

Especificación de envoltentes

No	Acción Nombre	Fac	1	Combinaciones de acciones
1	Conjunto Tráfico Modelo de carga 1 Q (TS)	1	1	

Fac : todos los factores de combinación son multiplicados por este factor

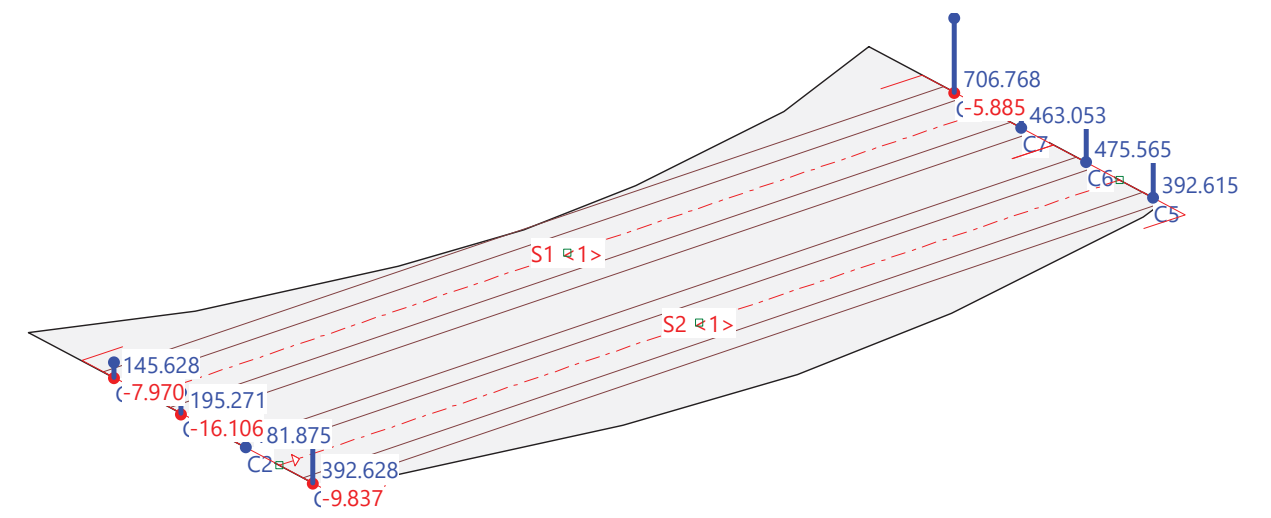
Superposiciones de hipótesis de carga para las acciones

para la especificación de envoltentes SCPIAP11

Acción	Alt	aditivo	excluyente	Hipótesis de carga	Factor	Comb.
Modelo de carga 1 Q (	si es crítico	ya sea	o	SCP1A%1 SCP1A - Posición 1	1.000	
				SCP1A%2 SCP1A - Posición 2	1.000	
				SCP1A%3 SCP1A - Posición 3	1.000	
				SCP2A%3 SCP2A - Posición 3	1.000	
				SCP2A%1 SCP2A - Posición 1	1.000	
				SCP2A%2 SCP2A - Posición 2	1.000	
				SCP3A%1 SCP3A - Posición 1	1.000	
				SCP3A%2 SCP3A - Posición 2	1.000	
				SCP3A%3 SCP3A - Posición 3	1.000	

Alt : Superposición alternativa

Envolvente de reacciones Pilares: Especificación de env.: SCPIAP11 Identificaciones: Pilares: [kN]



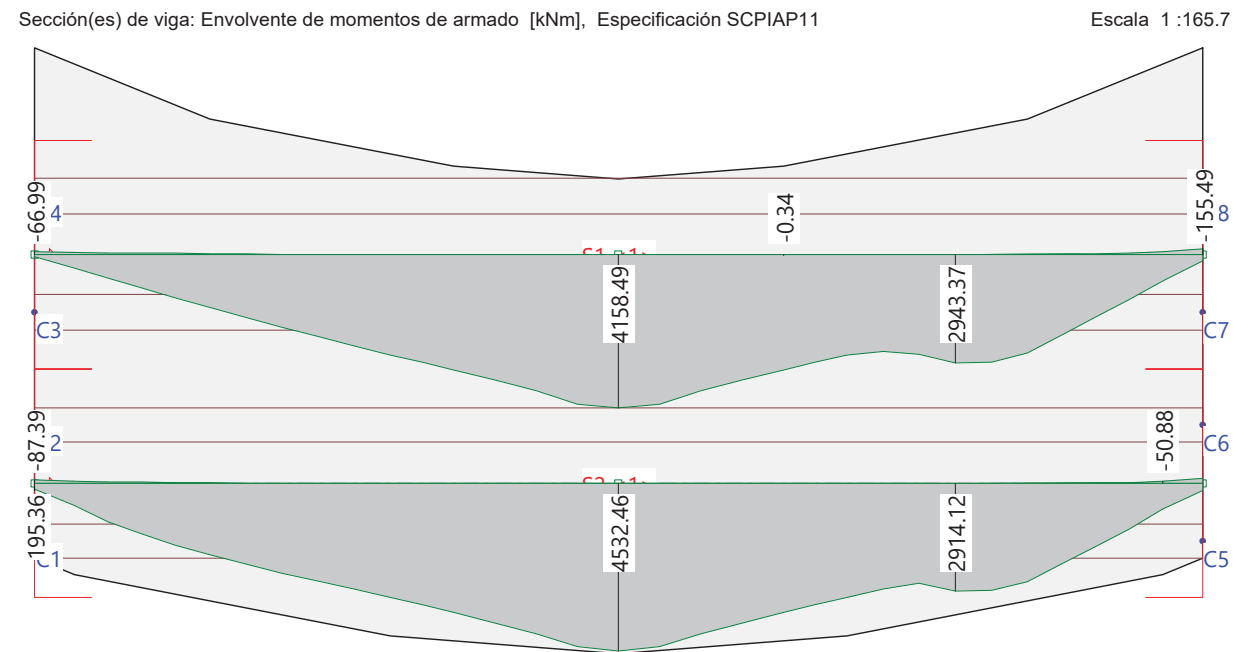
Envolvente de reacciones de pilares (Especificación de envoltente SCPIAP11)

y valores concomitantes

Pilares	Dirección x [°]	RZ [kN]	Mínimo (*)			Máximo (*)		
			RMx [kNm]	RMy [kNm]	RZ [kN]	RMx [kNm]	RMy [kNm]	
C1	0	* -9.837	0	0	* 392.628	0	0	
C2	0	* 0	0	0	* 181.875	0	0	
C3	0	* -16.106	0	0	* 195.271	0	0	
C4	0	* -7.970	0	0	* 145.628	0	0	
C5	0	* 0	0	0	* 392.615	0	0	
C6	0	* 0	0	0	* 475.565	0	0	
C7	0	* 0	0	0	* 463.053	0	0	
C8	0	* -5.885	0	0	* 706.768	0	0	

Nr.:

* : Envolvente



Envolvente de esfuerzos de armado, SCPIAP11, Sección de viga: S1 (0.00,7.07 - 27.15,7.07, Ancho 5.30)

Distancia [m]	M _{min} [kNm]	M _{max} [kNm]	V _{min} [kN]	V _{max} [kN]
-0.00	0	0	0	0
0.00	-66.99	68.54	0	317.66
0.92	-53.57	376.91	0	298.55
1.71	-38.66	652.49	0	272.68
2.50	-32.83	914.25	0	266.42
3.28	-25.22	1175.20	0	262.46
4.07	-16.46	1432.92	0	257.56
4.91	-7.15	1702.11	0	265.48
5.75	-1.28	1966.51	0	265.40
6.59	-1.01	2224.73	0	263.57
7.43	-0.83	2474.95	0	264.87
8.27	-0.71	2717.91	0	268.60
9.00	-0.64	2924.43	0	274.35
9.74	-0.57	3121.89	0	280.67
10.70	-0.51	3392.42	0	290.77
11.66	-0.46	3692.58	0	291.17
12.62	-0.42	4061.28	0	188.74
13.57	-0.38	4158.49	0	105.89
14.53	-0.33	4061.28	-188.74	112.87
15.49	-0.31	3692.58	-291.17	120.37
16.45	-0.34	3392.42	-290.77	128.97
17.41	-0.34	3121.89	-280.67	137.03
18.15	-0.32	2924.43	-274.35	146.75
18.88	-0.33	2717.92	-268.60	155.90
19.72	-0.39	2622.74	-264.87	163.20
20.56	-0.45	2710.08	-263.57	162.63
21.40	-0.69	2943.37	-265.40	26.41
22.24	-1.69	2909.34	-265.48	25.48
23.08	-5.48	2663.38	-367.64	22.66
23.87	-10.05	2175.75	-491.14	17.85
24.65	-18.40	1698.84	-513.61	0
25.44	-28.69	1216.32	-529.22	0
26.23	-63.21	728.26	-587.60	0
27.15	-155.49	185.32	-629.69	0

Nr.:

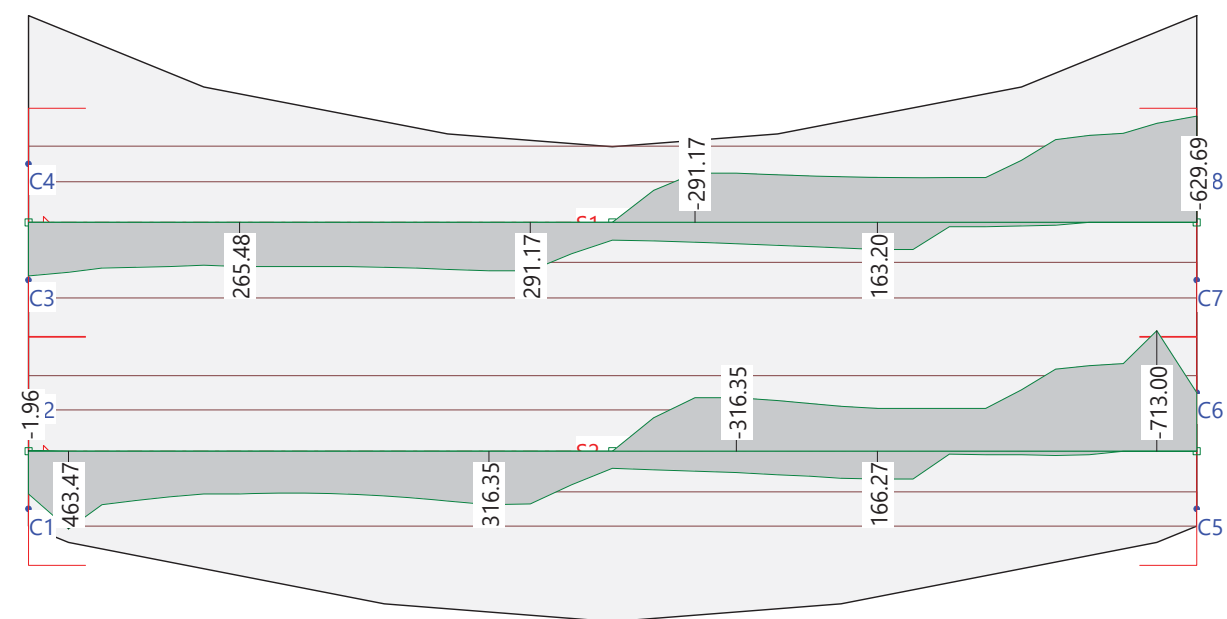
Envolvente de esfuerzos de armado, SCPIAP11, Sección de viga: S2 (0.00,1.75 - 27.15,1.75, Ancho 5.30)

Distancia [m]	M _{min} [kNm]	M _{max} [kNm]	V _{min} [kN]	V _{max} [kN]
-0.00	-85.86	195.36	0	78.45
0.00	-87.39	175.15	0	151.11
0.00	-86.69	166.13	-1.96	256.16
0.92	-62.64	605.58	0	463.45
0.92	-62.64	605.70	0	463.47
0.92	-62.62	605.82	0	463.41
1.71	-37.45	1039.95	0	317.91
1.71	-37.45	1040.06	0	317.91
1.71	-37.43	1040.15	0	317.91
2.50	-27.99	1379.32	0	292.78
2.50	-27.99	1379.41	0	292.77
2.50	-27.99	1379.49	0	292.77
3.28	-17.18	1676.70	0	271.20
3.28	-17.18	1676.78	0	271.20
3.28	-17.17	1676.85	0	271.20
4.07	-6.64	1938.06	0	256.07
4.07	-6.64	1938.13	0	256.07
4.07	-6.64	1938.20	0	256.07
4.91	-0.76	2189.30	0	253.71
4.91	-0.76	2189.36	0	253.70
4.91	-0.76	2189.43	0	253.71
5.75	-0.12	2422.70	0	251.00
5.75	-0.12	2422.76	0	250.99
5.75	-0.12	2422.82	0	251.00
6.59	-0.04	2645.27	0	250.81
6.59	-0.04	2645.33	0	250.80
6.59	-0.04	2645.39	0	250.80
7.43	-0.01	2863.70	0	253.35
7.43	-0.01	2863.75	0	253.34
7.43	-0.01	2863.81	0	253.35
8.27	0	3085.07	0	267.32
8.27	0	3085.12	0	267.32
8.27	0	3085.18	0	267.33
9.00	0	3286.10	0	281.43
9.00	0	3286.16	0	281.43
9.00	0	3286.21	0	281.44
9.74	0	3491.88	0	298.98
9.74	0	3491.93	0	298.99
9.74	0	3492.01	0	298.99
10.70	0	3775.87	0	316.34
10.70	0	3775.95	0	316.34
10.70	0	3776.03	0	316.35
11.66	0	4069.37	0	314.87
11.66	0	4069.44	0	314.86
11.66	0	4069.52	0	314.85
12.62	0	4420.87	0	198.41
12.62	0	4421.00	0	198.35
12.62	0	4421.02	0	198.29
13.57	0	4532.44	0	103.89
13.57	0	4532.46	-0.00	103.89
13.58	0	4532.42	-0.05	103.89
14.53	0	4421.01	-198.29	110.85
14.53	0	4420.99	-198.35	110.85
14.53	0	4420.86	-198.41	110.85
15.49	0	4069.51	-314.85	119.11
15.49	0	4069.43	-314.86	119.11
15.49	0	4069.35	-314.87	119.11
16.45	0	3776.01	-316.35	128.83
16.45	0	3775.93	-316.34	128.83
16.45	0	3775.85	-316.34	128.84
17.41	0	3491.99	-298.99	138.73
17.41	0	3491.92	-298.98	138.73
17.41	0	3491.86	-298.98	138.73
18.15	0	3286.20	-281.44	149.86
18.15	0	3286.14	-281.43	149.86
18.15	0	3286.09	-281.43	149.87
18.88	0	3085.16	-267.33	160.78
18.88	0	3085.11	-267.32	160.78
18.88	0	3085.05	-267.32	160.79
19.72	0	2864.78	-253.35	166.27
19.72	0	2864.72	-253.34	166.26
19.72	0	2864.66	-253.35	166.27
20.56	0	2700.03	-250.80	165.26
20.56	0	2700.02	-250.80	165.26
20.56	0	2700.02	-250.81	165.25

Nr.:

Distancia [m]	M _{min} [kNm]	M _{max} [kNm]	V _{min} [kN]	V _{max} [kN]
21.40	0	2914.05	-251.00	18.22
21.40	0	2914.12	-250.99	18.14
21.40	0	2914.12	-251.00	18.07
22.24	-0.64	2899.23	-253.71	20.29
22.24	-0.65	2899.22	-253.70	20.29
22.24	-0.65	2899.17	-253.71	20.29
23.08	-3.45	2668.77	-363.07	23.75
23.08	-3.45	2668.70	-363.12	23.75
23.08	-3.45	2668.56	-363.17	23.75
23.87	-7.42	2188.03	-487.43	27.55
23.87	-7.42	2187.91	-487.44	27.56
23.87	-7.43	2187.78	-487.45	27.56
24.65	-13.27	1715.50	-507.59	23.98
24.65	-13.27	1715.37	-507.59	23.98
24.65	-13.28	1715.24	-507.59	23.97
25.44	-22.44	1237.02	-517.69	0
25.44	-22.46	1236.88	-517.68	0
25.44	-22.46	1236.74	-517.68	0
26.23	-50.87	704.20	-712.91	0
26.23	-50.88	704.06	-713.00	0
26.23	-50.88	703.90	-712.94	0
27.15	-136.95	200.44	-346.65	0
27.15	-137.01	200.38	-346.42	0

Sección(es) de viga: Envolvente de esfuerzos cortantes [kN], Especificación SCPIAP11 Escala 1:165.7



Envolvente de esfuerzos de armado, SCPIAP11, Sección de viga: S1 (0.00,7.07 - 27.15,7.07, Ancho 5.30)

Distancia [m]	M _{min} [kNm]	M _{max} [kNm]	V _{min} [kN]	V _{max} [kN]
-0.00	0	0	0	0
0.00	-66.99	68.54	0	317.66
0.92	-53.57	376.91	0	298.55
1.71	-38.66	652.49	0	272.68
2.50	-32.83	914.25	0	266.42
3.28	-25.22	1175.20	0	262.46
4.07	-16.46	1432.92	0	257.56
4.91	-7.15	1702.11	0	265.48
5.75	-1.28	1966.51	0	265.40
6.59	-1.01	2224.73	0	263.57
7.43	-0.83	2474.95	0	264.87
8.27	-0.71	2717.91	0	268.60
9.00	-0.64	2924.43	0	274.35
9.74	-0.57	3121.89	0	280.67

Nr.:

Distancia [m]	M _{min} [kNm]	M _{max} [kNm]	V _{min} [kN]	V _{max} [kN]
10.70	-0.51	3392.42	0	290.77
11.66	-0.46	3692.58	0	291.17
12.62	-0.42	4061.28	0	188.74
13.57	-0.38	4158.49	0	105.89
14.53	-0.33	4061.28	-188.74	112.87
15.49	-0.31	3692.58	-291.17	120.37
16.45	-0.34	3392.42	-290.77	128.97
17.41	-0.34	3121.89	-280.67	137.03
18.15	-0.32	2924.43	-274.35	146.75
18.88	-0.33	2717.92	-268.60	155.90
19.72	-0.39	2622.74	-264.87	163.20
20.56	-0.45	2710.08	-263.57	162.63
21.40	-0.69	2943.37	-265.40	26.41
22.24	-1.69	2909.34	-265.48	25.48
23.08	-5.48	2663.38	-367.64	22.66
23.87	-10.05	2175.75	-491.14	17.85
24.65	-18.40	1698.84	-513.61	0
25.44	-28.69	1216.32	-529.22	0
26.23	-63.21	728.26	-587.60	0
27.15	-155.49	185.32	-629.69	0

Envolvente de esfuerzos de armado, SCPIAP11, Sección de viga: S2 (0.00,1.75 - 27.15,1.75, Ancho 5.30)

Distancia [m]	M _{min} [kNm]	M _{max} [kNm]	V _{min} [kN]	V _{max} [kN]
-0.00	-85.86	195.36	0	78.45
0.00	-87.39	175.15	0	151.11
0.00	-86.69	166.13	-1.96	256.16
0.92	-62.64	605.58	0	463.45
0.92	-62.64	605.70	0	463.47
0.92	-62.62	605.82	0	463.41
1.71	-37.45	1039.95	0	317.91
1.71	-37.45	1040.06	0	317.91
1.71	-37.43	1040.15	0	317.91
2.50	-27.99	1379.32	0	292.78
2.50	-27.99	1379.41	0	292.77
2.50	-27.99	1379.49	0	292.77
3.28	-17.18	1676.70	0	271.20
3.28	-17.18	1676.78	0	271.20
3.28	-17.17	1676.85	0	271.20
4.07	-6.64	1938.06	0	256.07
4.07	-6.64	1938.13	0	256.07
4.07	-6.64	1938.20	0	256.07
4.91	-0.76	2189.30	0	253.71
4.91	-0.76	2189.36	0	253.70
4.91	-0.76	2189.43	0	253.71
5.75	-0.12	2422.70	0	251.00
5.75	-0.12	2422.76	0	250.99
5.75	-0.12	2422.82	0	251.00
6.59	-0.04	2645.27	0	250.81
6.59	-0.04	2645.33	0	250.80
6.59	-0.04	2645.39	0	250.80
7.43	-0.01	2863.70	0	253.35
7.43	-0.01	2863.75	0	253.34
7.43	-0.01	2863.81	0	253.35
8.27	0	3085.07	0	267.32
8.27	0	3085.12	0	267.32
8.27	0	3085.18	0	267.33
9.00	0	3286.10	0	281.43
9.00	0	3286.16	0	281.43
9.00	0	3286.21	0	281.44
9.74	0	3491.88	0	298.98
9.74	0	3491.93	0	298.99
9.74	0	3492.01	0	298.99
10.70	0	3775.87	0	316.34
10.70	0	3775.95	0	316.34
10.70	0	3776.03	0	316.35
11.66	0	4069.37	0	314.87
11.66	0	4069.44	0	314.86
11.66	0	4069.52	0	314.85
12.62	0	4420.87	0	198.41
12.62	0	4421.00	0	198.35
12.62	0	4421.02	0	198.29
13.57	0	4532.44	0	103.89
13.57	0	4532.46	-0.00	103.89
13.58	0	4532.42	-0.05	103.89

Nr.:

Distancia [m]	M _{min} [kNm]	M _{max} [kNm]	V _{min} [kN]	V _{max} [kN]
14.53	0	4421.01	-198.29	110.85
14.53	0	4420.99	-198.35	110.85
14.53	0	4420.86	-198.41	110.85
15.49	0	4069.51	-314.85	119.11
15.49	0	4069.43	-314.86	119.11
15.49	0	4069.35	-314.87	119.11
16.45	0	3776.01	-316.35	128.83
16.45	0	3775.93	-316.34	128.83
16.45	0	3775.85	-316.34	128.84
17.41	0	3491.99	-298.99	138.73
17.41	0	3491.92	-298.98	138.73
17.41	0	3491.86	-298.98	138.73
18.15	0	3286.20	-281.44	149.86
18.15	0	3286.14	-281.43	149.86
18.15	0	3286.09	-281.43	149.87
18.88	0	3085.16	-267.33	160.78
18.88	0	3085.11	-267.32	160.78
18.88	0	3085.05	-267.32	160.79
19.72	0	2864.78	-253.35	166.27
19.72	0	2864.72	-253.34	166.26
19.72	0	2864.66	-253.35	166.27
20.56	0	2700.03	-250.80	165.26
20.56	0	2700.02	-250.80	165.26
20.56	0	2700.02	-250.81	165.25
21.40	0	2914.05	-251.00	18.22
21.40	0	2914.12	-250.99	18.14
21.40	0	2914.12	-251.00	18.07
22.24	-0.64	2899.23	-253.71	20.29
22.24	-0.65	2899.22	-253.70	20.29
22.24	-0.65	2899.17	-253.71	20.29
23.08	-3.45	2668.77	-363.07	23.75
23.08	-3.45	2668.70	-363.12	23.75
23.08	-3.45	2668.56	-363.17	23.75
23.87	-7.42	2188.03	-487.43	27.55
23.87	-7.42	2187.91	-487.44	27.56
23.87	-7.43	2187.78	-487.45	27.56
24.65	-13.27	1715.50	-507.59	23.98
24.65	-13.27	1715.37	-507.59	23.98
24.65	-13.28	1715.24	-507.59	23.97
25.44	-22.44	1237.02	-517.69	0
25.44	-22.46	1236.88	-517.68	0
25.44	-22.46	1236.74	-517.68	0
26.23	-50.87	704.20	-712.91	0
26.23	-50.88	704.06	-713.00	0
26.23	-50.88	703.90	-712.94	0
27.15	-136.95	200.44	-346.65	0
27.15	-137.01	200.38	-346.42	0

Nr.:

Especificación de envoltentes: SCUIAP11

Descripción
Situación de diseño estándar: Estado Límite último tipo 2 (1B)

Especificación de envoltentes

No	Acción Nombre	Fac	1	Combinaciones de acciones
1	Conjunto Tráfico Modelo de carga 1 q (UDL)	1	1	

Fac : todos los factores de combinación son multiplicados por este factor

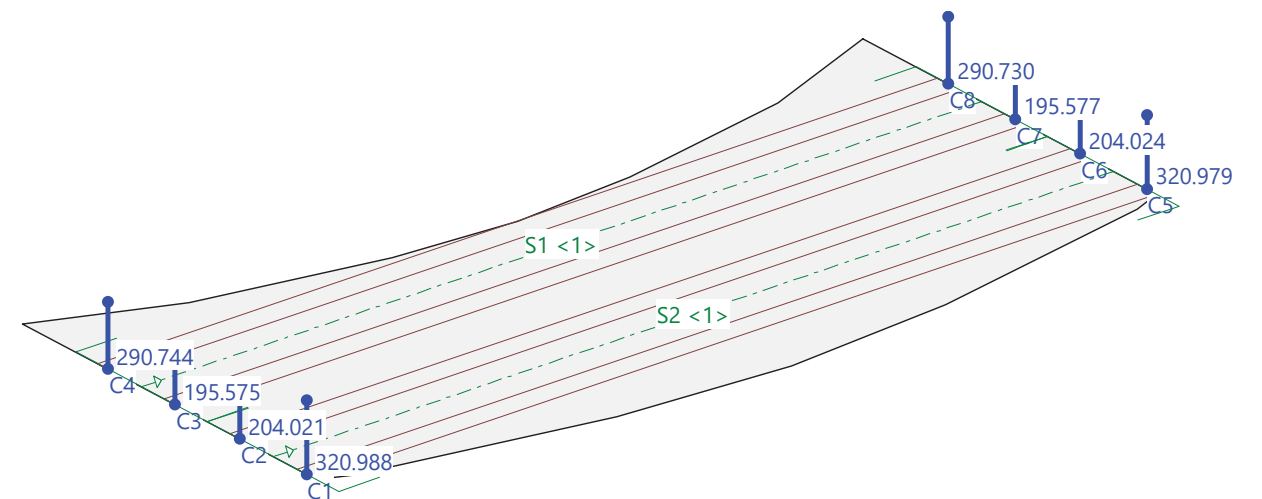
Superposiciones de hipótesis de carga para las acciones

para la especificación de envoltentes SCUIAP11

Acción	Alt	aditivo	excluyente	Hipótesis de carga	Factor	Comb.
Modelo de carga 1 q (		si es crítico	ya sea	SCU1A Sobrecarga uniforme. Posición	1.000	
				o SCU2A Sobrecarga uniforme. Posición	1.000	
				o SCU3A Sobrecarga uniforme. Posición	1.000	

Alt : Superposición alternativa

Envoltente de reacciones Pilares: Especificación de env.: SCUIAP11 Identificaciones: Pilares: [kN]



Envoltente de reacciones de pilares (Especificación de envoltente SCUIAP11)

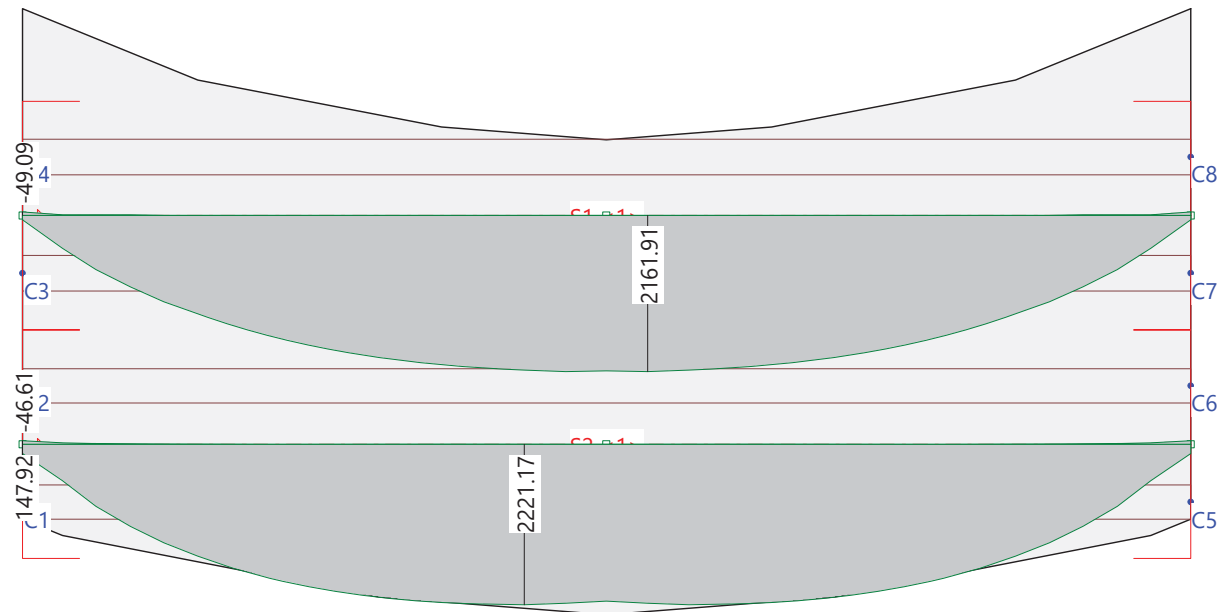
y valores concomitantes

Pilares	Dirección x [°]	Mínimo (*)			Máximo (*)		
		RZ [kN]	RMx [kNm]	RMy [kNm]	RZ [kN]	RMx [kNm]	RMy [kNm]
C1	0	* 0	0	0	* 320.988	0	0
C2	0	* 0	0	0	* 204.021	0	0
C3	0	* 0	0	0	* 195.575	0	0
C4	0	* 0	0	0	* 290.744	0	0
C5	0	* 0	0	0	* 320.979	0	0
C6	0	* 0	0	0	* 204.024	0	0
C7	0	* 0	0	0	* 195.577	0	0
C8	0	* 0	0	0	* 290.730	0	0

* : Envoltente

Nr.:

Sección(es) de viga: Envoltura de momentos de armado [kNm], Especificación SCUIAP11 Escala 1 :165.7



Envoltura de esfuerzos de armado, SCUIAP11, Sección de viga: S1 (0.00,7.07 - 27.15,7.07, Ancho 5.30)

Distancia [m]	M _{min} [kNm]	M _{max} [kNm]	V _{min} [kN]	V _{max} [kN]
-0.00	0	0	0	0
0.00	-49.09	67.37	0	382.06
0.92	-10.71	459.99	0	345.79
1.71	-5.00	752.39	0	281.64
2.50	-2.15	994.21	0	248.64
3.28	-0.47	1195.59	0	217.68
4.07	0	1369.46	0	188.27
4.91	0	1532.13	0	170.01
5.75	0	1671.16	0	158.24
6.59	0	1788.84	0	145.52
7.43	0	1885.86	0	130.66
8.27	0	1966.67	0	115.30
9.00	0	2025.15	0	99.53
9.74	0	2072.24	0	81.54
10.70	0	2119.43	0	63.28
11.66	0	2148.83	0	42.36
12.62	0	2161.91	0	21.42
13.57	0	2158.17	-0.00	0.00
14.53	0	2161.91	-21.42	0
15.49	0	2148.83	-42.36	0
16.45	0	2119.43	-63.28	0
17.41	0	2072.24	-81.54	0
18.15	0	2025.15	-99.53	0
18.88	0	1966.67	-115.30	0
19.72	0	1885.86	-130.66	0
20.56	0	1788.83	-145.52	0
21.40	0	1671.16	-158.24	0
22.24	0	1532.12	-170.01	0
23.08	0	1369.45	-188.27	0
23.87	-0.47	1195.58	-217.68	0
24.65	-2.15	994.20	-248.64	0
25.44	-5.00	752.37	-281.64	0
26.23	-10.71	459.98	-345.78	0
27.15	-49.09	67.37	-382.05	0

Nr.:

Envoltura de esfuerzos de armado, SCUIAP11, Sección de viga: S2 (0.00,1.75 - 27.15,1.75, Ancho 5.30)

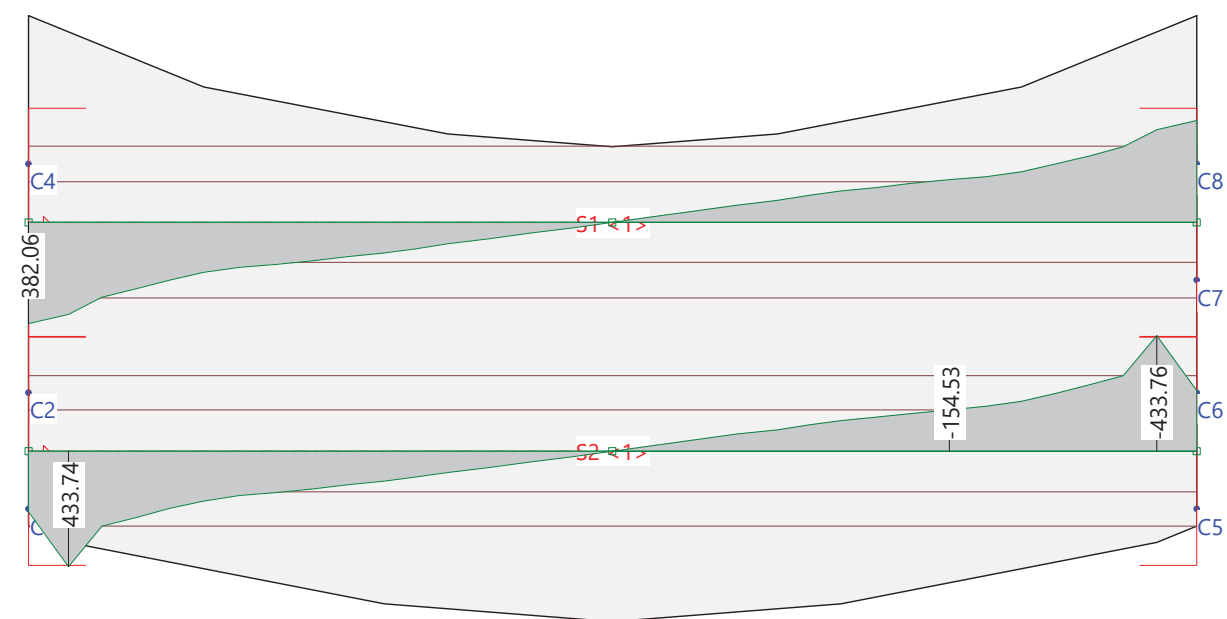
Distancia [m]	M _{min} [kNm]	M _{max} [kNm]	V _{min} [kN]	V _{max} [kN]
-0.00	-44.11	147.92	0	84.34
0.00	-45.71	137.31	0	147.60
0.00	-46.61	130.65	0	227.77
0.92	-16.23	502.21	0	433.72
0.92	-16.23	502.31	0	433.74
0.92	-16.23	502.42	0	433.68
1.71	-10.73	859.53	0	282.67
1.71	-10.73	859.62	0	282.66
1.71	-10.73	859.70	0	282.66
2.50	-5.55	1132.85	0	248.15
2.50	-5.54	1132.92	0	248.14
2.50	-5.54	1132.98	0	248.13
3.28	-2.09	1364.42	0	214.94
3.28	-2.09	1364.48	0	214.93
3.28	-2.09	1364.53	0	214.92
4.07	0	1556.70	0	187.66
4.07	0	1556.75	0	187.66
4.07	0	1556.79	0	187.65
4.91	0	1724.30	0	167.12
4.91	0	1724.34	0	167.12
4.91	0	1724.38	0	167.12
5.75	0	1860.16	0	154.54
5.75	0	1860.20	0	154.53
5.75	0	1860.23	0	154.53
6.59	0	1968.63	0	142.43
6.59	0	1968.66	0	142.43
6.59	0	1968.69	0	142.43
7.43	0	2052.99	0	127.29
7.43	0	2053.01	0	127.28
7.43	0	2053.03	0	127.28
8.27	0	2118.76	0	113.56
8.27	0	2118.78	0	113.55
8.27	0	2118.79	0	113.55
9.00	0	2163.03	0	97.94
9.00	0	2163.04	0	97.94
9.00	0	2163.05	0	97.94
9.74	0	2193.83	0	80.65
9.74	0	2193.84	0	80.65
9.74	0	2193.85	0	80.65
10.70	0	2217.67	0	62.52
10.70	0	2217.68	0	62.52
10.70	0	2217.68	0	62.51
11.66	0	2221.17	0	41.89
11.66	0	2221.17	0	41.88
11.66	0	2221.16	0	41.88
12.62	0	2207.01	0	20.99
12.62	0	2207.01	0	20.99
12.62	0	2207.00	0	20.98
13.57	0	2175.37	0	0.01
13.57	0	2175.36	-0.00	0.00
13.58	0	2175.36	-0.01	0
14.53	0	2206.99	-20.98	0
14.53	0	2206.99	-20.99	0
14.53	0	2207.00	-20.99	0
15.49	0	2221.15	-41.88	0
15.49	0	2221.15	-41.88	0
15.49	0	2221.15	-41.89	0
16.45	0	2217.67	-62.51	0
16.45	0	2217.67	-62.52	0
16.45	0	2217.66	-62.52	0
17.41	0	2193.84	-80.65	0
17.41	0	2193.83	-80.65	0
17.41	0	2193.82	-80.66	0
18.15	0	2163.04	-97.94	0
18.15	0	2163.03	-97.94	0
18.15	0	2163.02	-97.94	0
18.88	0	2118.78	-113.55	0
18.88	0	2118.77	-113.56	0
18.88	0	2118.75	-113.56	0
19.72	0	2053.02	-127.28	0
19.72	0	2053.00	-127.28	0
19.72	0	2052.98	-127.29	0
20.56	0	1968.68	-142.43	0
20.56	0	1968.65	-142.43	0
20.56	0	1968.63	-142.43	0

Nr.:

Distancia [m]	M _{min} [kNm]	M _{max} [kNm]	V _{min} [kN]	V _{max} [kN]
21.40	0	1860.22	-154.53	0
21.40	0	1860.19	-154.53	0
21.40	0	1860.16	-154.54	0
22.24	0	1724.37	-167.12	0
22.24	0	1724.34	-167.12	0
22.24	0	1724.29	-167.12	0
23.08	0	1556.79	-187.65	0
23.08	0	1556.74	-187.65	0
23.08	0	1556.69	-187.66	0
23.87	-2.09	1364.53	-214.92	0
23.87	-2.09	1364.48	-214.92	0
23.87	-2.09	1364.42	-214.93	0
24.65	-5.54	1132.99	-248.13	0
24.65	-5.54	1132.92	-248.14	0
24.65	-5.55	1132.85	-248.15	0
25.44	-10.73	859.71	-282.65	0
25.44	-10.73	859.63	-282.66	0
25.44	-10.73	859.54	-282.67	0
26.23	-16.23	502.43	-433.69	0
26.23	-16.23	502.33	-433.76	0
26.23	-16.23	502.22	-433.73	0
27.15	-46.61	130.66	-227.76	0
27.15	-46.64	130.59	-227.63	0

Sección(es) de viga: Envolvente de esfuerzos cortantes [kN], Especificación SCUIAP11

Escala 1:165.7



Envolvente de esfuerzos de armado, SCUIAP11, Sección de viga: S1 (0.00,7.07 - 27.15,7.07, Ancho 5.30)

Distancia [m]	M _{min} [kNm]	M _{max} [kNm]	V _{min} [kN]	V _{max} [kN]
-0.00	0	0	0	0
0.00	-49.09	67.37	0	382.06
0.92	-10.71	459.99	0	345.79
1.71	-5.00	752.39	0	281.64
2.50	-2.15	994.21	0	248.64
3.28	-0.47	1195.59	0	217.68
4.07	0	1369.46	0	188.27
4.91	0	1532.13	0	170.01
5.75	0	1671.16	0	158.24
6.59	0	1788.84	0	145.52
7.43	0	1885.86	0	130.66
8.27	0	1966.67	0	115.30
9.00	0	2025.15	0	99.53
9.74	0	2072.24	0	81.54

Nr.:

Distancia [m]	M _{min} [kNm]	M _{max} [kNm]	V _{min} [kN]	V _{max} [kN]
10.70	0	2119.43	0	63.28
11.66	0	2148.83	0	42.36
12.62	0	2161.91	0	21.42
13.57	0	2158.17	-0.00	0.00
14.53	0	2161.91	-21.42	0
15.49	0	2148.83	-42.36	0
16.45	0	2119.43	-63.28	0
17.41	0	2072.24	-81.54	0
18.15	0	2025.15	-99.53	0
18.88	0	1966.67	-115.30	0
19.72	0	1885.86	-130.66	0
20.56	0	1788.83	-145.52	0
21.40	0	1671.16	-158.24	0
22.24	0	1532.12	-170.01	0
23.08	0	1369.45	-188.27	0
23.87	-0.47	1195.58	-217.68	0
24.65	-2.15	994.20	-248.64	0
25.44	-5.00	752.37	-281.64	0
26.23	-10.71	459.98	-345.78	0
27.15	-49.09	67.37	-382.05	0

Envolvente de esfuerzos de armado, SCUIAP11, Sección de viga: S2 (0.00,1.75 - 27.15,1.75, Ancho 5.30)

Distancia [m]	M _{min} [kNm]	M _{max} [kNm]	V _{min} [kN]	V _{max} [kN]
-0.00	-44.11	147.92	0	84.34
0.00	-45.71	137.31	0	147.60
0.00	-46.61	130.65	0	227.77
0.92	-16.23	502.21	0	433.72
0.92	-16.23	502.31	0	433.74
0.92	-16.23	502.42	0	433.68
1.71	-10.73	859.53	0	282.67
1.71	-10.73	859.62	0	282.66
1.71	-10.73	859.70	0	282.66
2.50	-5.55	1132.85	0	248.15
2.50	-5.54	1132.92	0	248.14
2.50	-5.54	1132.98	0	248.13
3.28	-2.09	1364.42	0	214.94
3.28	-2.09	1364.48	0	214.93
3.28	-2.09	1364.53	0	214.92
4.07	0	1556.70	0	187.66
4.07	0	1556.75	0	187.66
4.07	0	1556.79	0	187.65
4.91	0	1724.30	0	167.12
4.91	0	1724.34	0	167.12
4.91	0	1724.38	0	167.12
5.75	0	1860.16	0	154.54
5.75	0	1860.20	0	154.53
5.75	0	1860.23	0	154.53
6.59	0	1968.63	0	142.43
6.59	0	1968.66	0	142.43
6.59	0	1968.69	0	142.43
7.43	0	2052.99	0	127.29
7.43	0	2053.01	0	127.28
7.43	0	2053.03	0	127.28
8.27	0	2118.76	0	113.56
8.27	0	2118.78	0	113.55
8.27	0	2118.79	0	113.55
9.00	0	2163.03	0	97.94
9.00	0	2163.04	0	97.94
9.00	0	2163.05	0	97.94
9.74	0	2193.83	0	80.65
9.74	0	2193.84	0	80.65
9.74	0	2193.85	0	80.65
10.70	0	2217.67	0	62.52
10.70	0	2217.68	0	62.52
10.70	0	2217.68	0	62.51
11.66	0	2221.17	0	41.89
11.66	0	2221.17	0	41.88
11.66	0	2221.16	0	41.88
12.62	0	2207.01	0	20.99
12.62	0	2207.01	0	20.99
12.62	0	2207.00	0	20.98
13.57	0	2175.37	0	0.01
13.57	0	2175.36	-0.00	0.00
13.58	0	2175.36	-0.01	0

Nr.:

Distancia [m]	M _{min} [kNm]	M _{max} [kNm]	V _{min} [kN]	V _{max} [kN]
14.53	0	2206.99	-20.98	0
14.53	0	2206.99	-20.99	0
14.53	0	2207.00	-20.99	0
15.49	0	2221.15	-41.88	0
15.49	0	2221.15	-41.88	0
15.49	0	2221.15	-41.89	0
16.45	0	2217.67	-62.51	0
16.45	0	2217.67	-62.52	0
16.45	0	2217.66	-62.52	0
17.41	0	2193.84	-80.65	0
17.41	0	2193.83	-80.65	0
17.41	0	2193.82	-80.66	0
18.15	0	2163.04	-97.94	0
18.15	0	2163.03	-97.94	0
18.15	0	2163.02	-97.94	0
18.88	0	2118.78	-113.55	0
18.88	0	2118.77	-113.56	0
18.88	0	2118.75	-113.56	0
19.72	0	2053.02	-127.28	0
19.72	0	2053.00	-127.28	0
19.72	0	2052.98	-127.29	0
20.56	0	1968.68	-142.43	0
20.56	0	1968.65	-142.43	0
20.56	0	1968.63	-142.43	0
21.40	0	1860.22	-154.53	0
21.40	0	1860.19	-154.53	0
21.40	0	1860.16	-154.54	0
22.24	0	1724.37	-167.12	0
22.24	0	1724.34	-167.12	0
22.24	0	1724.29	-167.12	0
23.08	0	1556.79	-187.65	0
23.08	0	1556.74	-187.65	0
23.08	0	1556.69	-187.66	0
23.87	-2.09	1364.53	-214.92	0
23.87	-2.09	1364.48	-214.92	0
23.87	-2.09	1364.42	-214.93	0
24.65	-5.54	1132.99	-248.13	0
24.65	-5.54	1132.92	-248.14	0
24.65	-5.55	1132.85	-248.15	0
25.44	-10.73	859.71	-282.65	0
25.44	-10.73	859.63	-282.66	0
25.44	-10.73	859.54	-282.67	0
26.23	-16.23	502.43	-433.69	0
26.23	-16.23	502.33	-433.76	0
26.23	-16.23	502.22	-433.73	0
27.15	-46.61	130.66	-227.76	0
27.15	-46.64	130.59	-227.63	0

Nr.:

Especificación de envoltentes: SCPIAP98

Descripción
Situación de diseño estándar: Estado Límite último tipo 2 (1B)

Especificación de envoltentes

No	Acción Nombre	Fac	1	Combinaciones de acciones
1	Conjunto Tráfico Modelo de carga 1 Q (TS)	1	1	

Fac : todos los factores de combinación son multiplicados por este factor

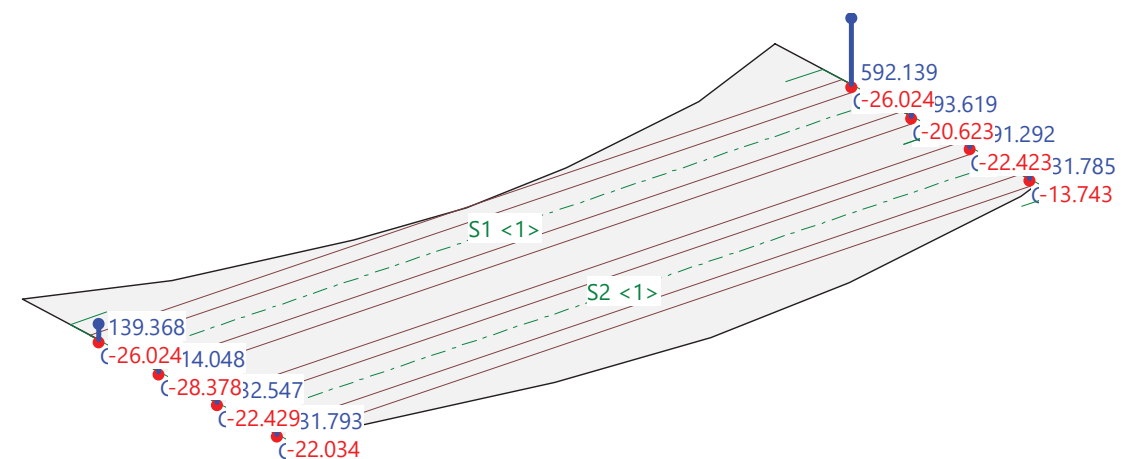
Superposiciones de hipótesis de carga para las acciones

para la especificación de envoltentes SCPIAP98

Acción	Alt	aditivo	excluyente	Hipótesis de carga	Factor	Comb.
Modelo de carga 1 Q (		si es crítico	ya sea	SCP1B%1 SCP1B - Posición 1	1.000	
				o SCP1B%2 SCP1B - Posición 2	1.000	
				o SCP1B%3 SCP1B - Posición 3	1.000	
				o SCP2B%1 SCP2B - Posición 1	1.000	
				o SCP2B%2 SCP2B - Posición 2	1.000	
				o SCP2B%3 SCP2B - Posición 3	1.000	
				o SCP3B%1 SCP3B - Posición 1	1.000	
				o SCP3B%2 SCP3B - Posición 2	1.000	
				o SCP3B%3 SCP3B - Posición 3	1.000	

Alt : Superposición alternativa

Envolvente de reacciones Pilares: Especificación de env.: SCPIAP98 Identificaciones: Pilares: [kN]



Envolvente de reacciones de pilares (Especificación de envoltente SCPIAP98)

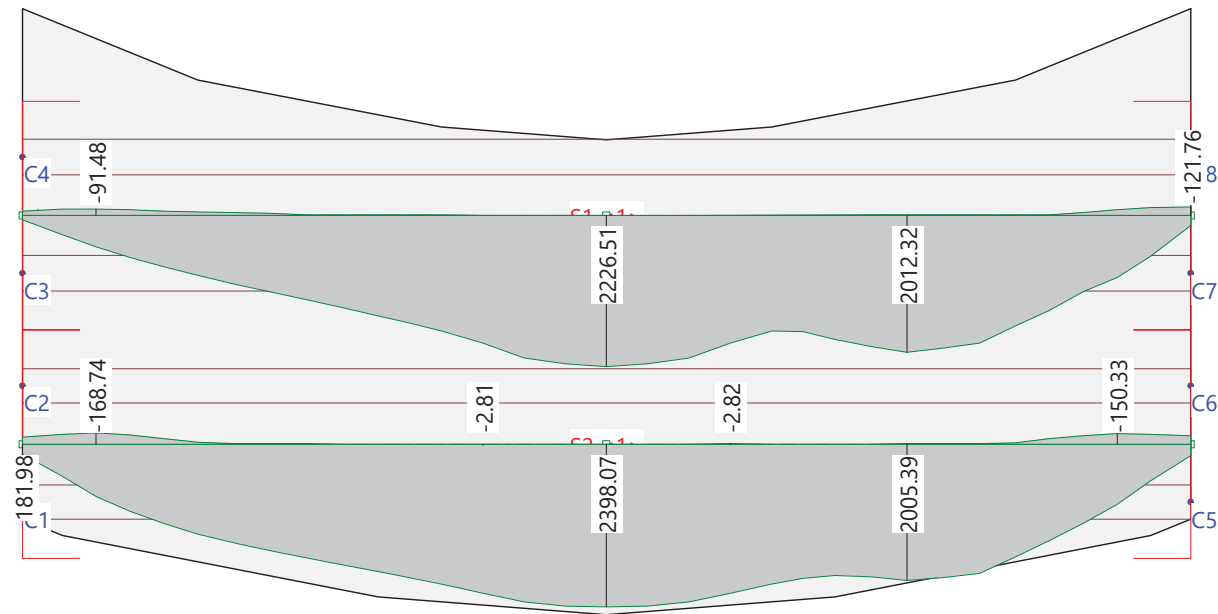
y valores concomitantes

Pilares	Dirección x [°]	RZ [kN]	Mínimo (*)			Máximo (*)		
			RMx [kNm]	RMy [kNm]	RZ [kN]	RMx [kNm]	RMy [kNm]	
C1	0	* -22.034	0	0	* 331.793	0	0	
C2	0	* -22.429	0	0	* 132.547	0	0	
C3	0	* -28.378	0	0	* 114.048	0	0	
C4	0	* -26.024	0	0	* 139.368	0	0	
C5	0	* -13.743	0	0	* 331.785	0	0	
C6	0	* -22.423	0	0	* 291.292	0	0	
C7	0	* -20.623	0	0	* 393.619	0	0	
C8	0	* -26.024	0	0	* 592.139	0	0	

* : Envoltente

Nr.:

Sección(es) de viga: Envoltura de momentos de armado [kNm], Especificación SCPIAP98 Escala 1:165.7



Envoltura de esfuerzos de armado, SCPIAP98, Sección de viga: S1 (0.00,7.07 - 27.15,7.07, Ancho 5.30)

Distancia [m]	M _{min} [kNm]	M _{max} [kNm]	V _{min} [kN]	V _{max} [kN]
-0.00	0	0	0	0
0.00	-60.26	63.00	-1.27	227.23
0.92	-89.38	284.75	0	203.00
1.71	-91.48	466.77	0	165.16
2.50	-76.73	623.88	0	148.80
3.28	-57.47	763.26	0	137.71
4.07	-47.67	889.41	0	129.36
4.91	-36.02	1013.51	0	132.75
5.75	-23.52	1131.16	0	132.18
6.59	-10.82	1246.10	0	132.24
7.43	-1.69	1360.40	0	136.71
8.27	-1.49	1478.43	0	144.58
9.00	-1.36	1587.03	0	155.27
9.74	-1.25	1701.79	0	169.25
10.70	-1.08	1883.25	0	181.30
11.66	-0.95	2097.31	0	152.35
12.62	-0.87	2189.71	0	96.70
13.57	-0.83	2226.51	0	81.77
14.53	-0.81	2189.71	-96.70	93.29
15.49	-0.90	2097.31	-152.35	106.49
16.45	-1.02	1883.25	-181.30	121.75
17.41	-1.11	1702.06	-169.25	135.66
18.15	-1.21	1712.84	-155.27	143.47
18.88	-1.43	1825.57	-144.58	94.50
19.72	-1.66	1930.38	-136.71	43.26
20.56	-2.29	2012.32	-132.24	46.01
21.40	-3.70	1959.12	-132.18	45.44
22.24	-5.73	1880.48	-196.33	48.10
23.08	-10.04	1631.93	-262.06	40.52
23.87	-10.34	1394.75	-272.90	0
24.65	-34.09	1129.03	-282.37	0
25.44	-82.08	911.33	-300.29	0
26.23	-115.35	599.93	-353.52	0
27.15	-121.76	147.14	-417.41	0

Nr.:

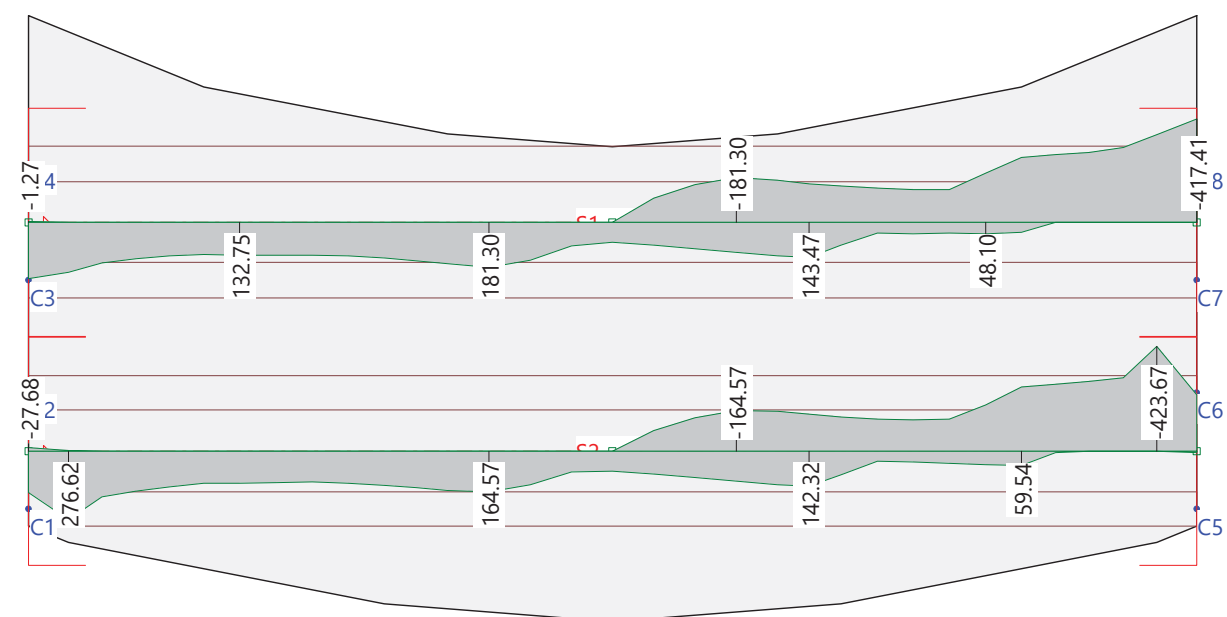
Envoltura de esfuerzos de armado, SCPIAP98, Sección de viga: S2 (0.00,1.75 - 27.15,1.75, Ancho 5.30)

Distancia [m]	M _{min} [kNm]	M _{max} [kNm]	V _{min} [kN]	V _{max} [kN]
-0.00	-104.47	181.98	-27.68	59.11
0.00	-103.18	163.63	-4.67	85.27
0.00	-100.91	148.47	-12.94	167.25
0.92	-147.40	475.75	-2.65	276.62
0.92	-147.41	475.84	-2.65	276.62
0.92	-147.43	475.92	-2.64	276.59
1.71	-168.74	766.42	0	183.65
1.71	-168.74	766.49	0	183.65
1.71	-168.74	766.55	0	183.65
2.50	-134.34	988.70	0	161.78
2.50	-134.32	988.76	0	161.78
2.50	-134.31	988.81	0	161.78
3.28	-80.90	1170.50	0	143.74
3.28	-80.89	1170.55	0	143.73
3.28	-80.87	1170.59	0	143.73
4.07	-25.11	1319.21	0	131.22
4.07	-25.10	1319.25	0	131.21
4.07	-25.09	1319.29	0	131.21
4.91	-13.25	1451.59	0	129.22
4.91	-13.25	1451.62	0	129.22
4.91	-13.25	1451.65	0	129.22
5.75	-4.90	1567.76	0	127.96
5.75	-4.89	1567.78	0	127.96
5.75	-4.89	1567.81	0	127.96
6.59	-3.27	1673.29	0	125.69
6.59	-3.27	1673.32	0	125.68
6.59	-3.27	1673.34	0	125.69
7.43	-2.07	1773.79	0	129.15
7.43	-2.07	1773.82	0	129.14
7.43	-2.07	1773.85	0	129.15
8.27	-1.22	1875.11	0	138.76
8.27	-1.22	1875.14	0	138.76
8.27	-1.22	1875.16	0	138.76
9.00	-1.05	1967.76	0	148.52
9.00	-1.05	1967.78	0	148.52
9.00	-1.05	1967.81	0	148.53
9.74	-1.45	2061.90	0	159.54
9.74	-1.45	2061.92	0	159.54
9.74	-1.45	2061.96	0	159.55
10.70	-2.81	2189.97	0	164.57
10.70	-2.81	2190.00	0	164.57
10.70	-2.81	2190.03	0	164.57
11.66	-2.28	2323.09	0	135.91
11.66	-2.28	2323.13	0	135.89
11.66	-2.28	2323.14	0	135.88
12.62	-2.09	2383.30	0	82.85
12.62	-2.10	2383.32	0	82.84
12.62	-2.09	2383.30	0	82.82
13.57	-1.69	2398.06	0	81.43
13.57	-1.69	2398.07	-0.00	81.43
13.58	-1.69	2398.05	-0.03	81.44
14.53	-2.11	2383.29	-82.82	93.02
14.53	-2.11	2383.31	-82.83	93.02
14.53	-2.11	2383.29	-82.85	93.02
15.49	-2.31	2323.13	-135.88	106.86
15.49	-2.31	2323.12	-135.89	106.87
15.49	-2.31	2323.08	-135.91	106.87
16.45	-2.82	2190.02	-164.57	122.95
16.45	-2.82	2189.99	-164.57	122.95
16.45	-2.82	2189.96	-164.57	122.95
17.41	-1.48	2061.95	-159.55	137.29
17.41	-1.48	2061.91	-159.54	137.29
17.41	-1.48	2061.89	-159.54	137.29
18.15	-1.09	1968.67	-148.53	142.32
18.15	-1.09	1968.64	-148.52	142.32
18.15	-1.09	1968.62	-148.52	142.32
18.88	-1.64	1927.97	-138.76	96.84
18.88	-1.64	1928.00	-138.76	96.81
18.88	-1.64	1928.01	-138.76	96.79
19.72	-2.45	1951.25	-129.15	40.59
19.72	-2.45	1951.25	-129.14	40.58
19.72	-2.45	1951.24	-129.14	40.58
20.56	-3.89	2005.35	-125.69	43.17
20.56	-3.89	2005.39	-125.68	43.17
20.56	-3.89	2005.38	-125.69	43.17

Nr.:

Distancia [m]	M _{min} [kNm]	M _{max} [kNm]	V _{min} [kN]	V _{max} [kN]
21.40	-5.39	1967.32	-127.96	49.23
21.40	-5.39	1967.31	-127.96	49.23
21.40	-5.39	1967.29	-127.96	49.24
22.24	-7.92	1897.58	-187.80	56.09
22.24	-7.92	1897.57	-187.83	56.09
22.24	-7.92	1897.50	-187.87	56.09
23.08	-17.75	1659.31	-258.80	59.54
23.08	-17.76	1659.25	-258.80	59.54
23.08	-17.77	1659.19	-258.81	59.54
23.87	-76.40	1420.33	-269.25	6.17
23.87	-76.42	1420.26	-269.25	6.15
23.87	-76.43	1420.20	-269.26	6.12
24.65	-122.94	1161.61	-280.52	0
24.65	-122.95	1161.54	-280.52	0
24.65	-122.96	1161.46	-280.52	0
25.44	-150.32	882.31	-294.81	0
25.44	-150.33	882.24	-294.80	0
25.44	-150.33	882.15	-294.81	0
26.23	-141.76	537.05	-423.61	0
26.23	-141.76	536.97	-423.67	0
26.23	-141.75	536.86	-423.65	0
27.15	-123.96	171.97	-226.96	7.11
27.15	-123.99	171.95	-226.85	7.12

Sección(es) de viga: Envolvente de esfuerzos cortantes [kN], Especificación SCPIAP98 Escala 1:165.7



Envolvente de esfuerzos de armado, SCPIAP98, Sección de viga: S1 (0.00,7.07 - 27.15,7.07, Ancho 5.30)

Distancia [m]	M _{min} [kNm]	M _{max} [kNm]	V _{min} [kN]	V _{max} [kN]
-0.00	0	0	0	0
0.00	-60.26	63.00	-1.27	227.23
0.92	-89.38	284.75	0	203.00
1.71	-91.48	466.77	0	165.16
2.50	-76.73	623.88	0	148.80
3.28	-57.47	763.26	0	137.71
4.07	-47.67	889.41	0	129.36
4.91	-36.02	1013.51	0	132.75
5.75	-23.52	1131.16	0	132.18
6.59	-10.82	1246.10	0	132.24
7.43	-1.69	1360.40	0	136.71
8.27	-1.49	1478.43	0	144.58
9.00	-1.36	1587.03	0	155.27
9.74	-1.25	1701.79	0	169.25

Nr.:

Distancia [m]	M _{min} [kNm]	M _{max} [kNm]	V _{min} [kN]	V _{max} [kN]
10.70	-1.08	1883.25	0	181.30
11.66	-0.95	2097.31	0	152.35
12.62	-0.87	2189.71	0	96.70
13.57	-0.83	2226.51	0	81.77
14.53	-0.81	2189.71	-96.70	93.29
15.49	-0.90	2097.31	-152.35	106.49
16.45	-1.02	1883.25	-181.30	121.75
17.41	-1.11	1702.06	-169.25	135.66
18.15	-1.21	1712.84	-155.27	143.47
18.88	-1.43	1825.57	-144.58	94.50
19.72	-1.66	1930.38	-136.71	43.26
20.56	-2.29	2012.32	-132.24	46.01
21.40	-3.70	1959.12	-132.18	45.44
22.24	-5.73	1880.48	-196.33	48.10
23.08	-10.04	1631.93	-262.06	40.52
23.87	-10.34	1394.75	-272.90	0
24.65	-34.09	1129.03	-282.37	0
25.44	-82.08	911.33	-300.29	0
26.23	-115.35	599.93	-353.52	0
27.15	-121.76	147.14	-417.41	0

Envolvente de esfuerzos de armado, SCPIAP98, Sección de viga: S2 (0.00,1.75 - 27.15,1.75, Ancho 5.30)

Distancia [m]	M _{min} [kNm]	M _{max} [kNm]	V _{min} [kN]	V _{max} [kN]
-0.00	-104.47	181.98	-27.68	59.11
0.00	-103.18	163.63	-4.67	85.27
0.00	-100.91	148.47	-12.94	167.25
0.92	-147.40	475.75	-2.65	276.62
0.92	-147.41	475.84	-2.65	276.62
0.92	-147.43	475.92	-2.64	276.59
1.71	-168.74	766.42	0	183.65
1.71	-168.74	766.49	0	183.65
1.71	-168.74	766.55	0	183.65
2.50	-134.34	988.70	0	161.78
2.50	-134.32	988.76	0	161.78
2.50	-134.31	988.81	0	161.78
3.28	-80.90	1170.50	0	143.74
3.28	-80.89	1170.55	0	143.73
3.28	-80.87	1170.59	0	143.73
4.07	-25.11	1319.21	0	131.22
4.07	-25.10	1319.25	0	131.21
4.07	-25.09	1319.29	0	131.21
4.91	-13.25	1451.59	0	129.22
4.91	-13.25	1451.62	0	129.22
4.91	-13.25	1451.65	0	129.22
5.75	-4.90	1567.76	0	127.96
5.75	-4.89	1567.78	0	127.96
5.75	-4.89	1567.81	0	127.96
6.59	-3.27	1673.29	0	125.69
6.59	-3.27	1673.32	0	125.68
6.59	-3.27	1673.34	0	125.69
7.43	-2.07	1773.79	0	129.15
7.43	-2.07	1773.82	0	129.14
7.43	-2.07	1773.85	0	129.15
8.27	-1.22	1875.11	0	138.76
8.27	-1.22	1875.14	0	138.76
8.27	-1.22	1875.16	0	138.76
9.00	-1.05	1967.76	0	148.52
9.00	-1.05	1967.78	0	148.52
9.00	-1.05	1967.81	0	148.53
9.74	-1.45	2061.90	0	159.54
9.74	-1.45	2061.92	0	159.54
9.74	-1.45	2061.96	0	159.55
10.70	-2.81	2189.97	0	164.57
10.70	-2.81	2190.00	0	164.57
10.70	-2.81	2190.03	0	164.57
11.66	-2.28	2323.09	0	135.91
11.66	-2.28	2323.13	0	135.89
11.66	-2.28	2323.14	0	135.88
12.62	-2.09	2383.30	0	82.85
12.62	-2.10	2383.32	0	82.84
12.62	-2.09	2383.30	0	82.82
13.57	-1.69	2398.06	0	81.43
13.57	-1.69	2398.07	-0.00	81.43
13.58	-1.69	2398.05	-0.03	81.44

Nr.:

Distancia [m]	M _{min} [kNm]	M _{max} [kNm]	V _{min} [kN]	V _{max} [kN]
14.53	-2.11	2383.29	-82.82	93.02
14.53	-2.11	2383.31	-82.83	93.02
14.53	-2.11	2383.29	-82.85	93.02
15.49	-2.31	2323.13	-135.88	106.86
15.49	-2.31	2323.12	-135.89	106.87
15.49	-2.31	2323.08	-135.91	106.87
16.45	-2.82	2190.02	-164.57	122.95
16.45	-2.82	2189.99	-164.57	122.95
16.45	-2.82	2189.96	-164.57	122.95
17.41	-1.48	2061.95	-159.55	137.29
17.41	-1.48	2061.91	-159.54	137.29
17.41	-1.48	2061.89	-159.54	137.29
18.15	-1.09	1968.67	-148.53	142.32
18.15	-1.09	1968.64	-148.52	142.32
18.15	-1.09	1968.62	-148.52	142.32
18.88	-1.64	1927.97	-138.76	96.84
18.88	-1.64	1928.00	-138.76	96.81
18.88	-1.64	1928.01	-138.76	96.79
19.72	-2.45	1951.25	-129.15	40.59
19.72	-2.45	1951.25	-129.14	40.58
19.72	-2.45	1951.24	-129.14	40.58
20.56	-3.89	2005.35	-125.69	43.17
20.56	-3.89	2005.39	-125.68	43.17
20.56	-3.89	2005.38	-125.69	43.17
21.40	-5.39	1967.32	-127.96	49.23
21.40	-5.39	1967.31	-127.96	49.23
21.40	-5.39	1967.29	-127.96	49.24
22.24	-7.92	1897.58	-187.80	56.09
22.24	-7.92	1897.57	-187.83	56.09
22.24	-7.92	1897.50	-187.87	56.09
23.08	-17.75	1659.31	-258.80	59.54
23.08	-17.76	1659.25	-258.80	59.54
23.08	-17.77	1659.19	-258.81	59.54
23.87	-76.40	1420.33	-269.25	6.17
23.87	-76.42	1420.26	-269.25	6.15
23.87	-76.43	1420.20	-269.26	6.12
24.65	-122.94	1161.61	-280.52	0
24.65	-122.95	1161.54	-280.52	0
24.65	-122.96	1161.46	-280.52	0
25.44	-150.32	882.31	-294.81	0
25.44	-150.33	882.24	-294.80	0
25.44	-150.33	882.15	-294.81	0
26.23	-141.76	537.05	-423.61	0
26.23	-141.76	536.97	-423.67	0
26.23	-141.75	536.86	-423.65	0
27.15	-123.96	171.97	-226.96	7.11
27.15	-123.99	171.95	-226.85	7.12

Nr.:

Especificación de envoltentes: SCUIAP98

Descripción

Situación de diseño estándar: Estado Límite último tipo 2 (1B)

Especificación de envoltentes

No	Acción Nombre	Fac	1	Combinaciones de acciones
1	Conjunto Tráfico Modelo de carga 1 q (UDL)	1	1	

Fac : todos los factores de combinación son multiplicados por este factor

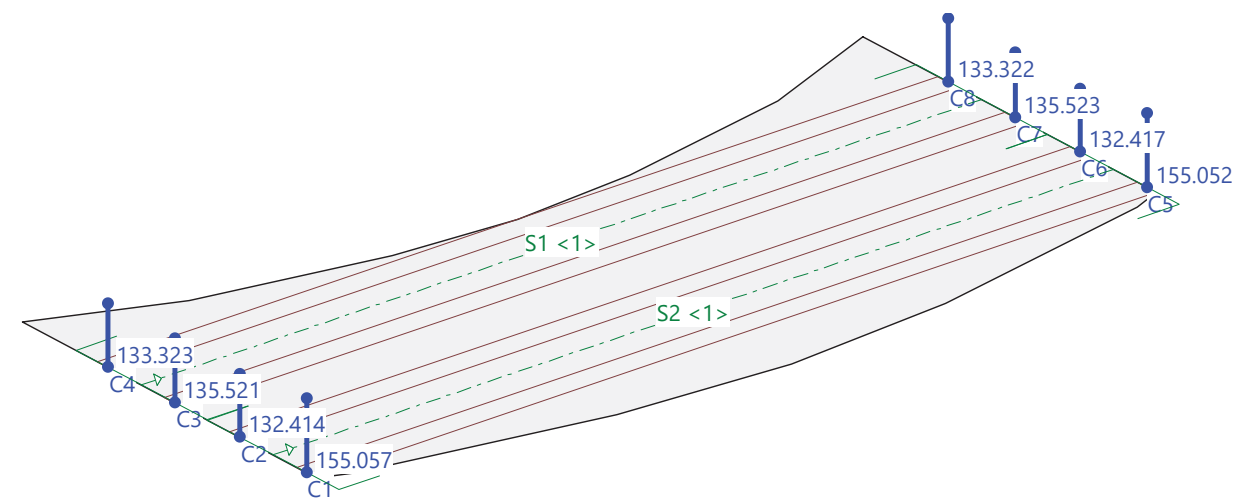
Superposiciones de hipótesis de carga para las acciones

para la especificación de envoltentes SCUIAP98

Acción	Alt	aditivo	excluyente	Hipótesis de carga	Factor	Comb.
Modelo de carga 1 q (	si es crítico			SCUB Sobrecarga uniforme. IAP98	1.000	

Alt : Superposición alternativa

Envoltente de reacciones Pilares: Especificación de env.: SCUIAP98 Identificaciones: Pilares: [kN]



Envoltente de reacciones de pilares (Especificación de envoltente SCUIAP98)

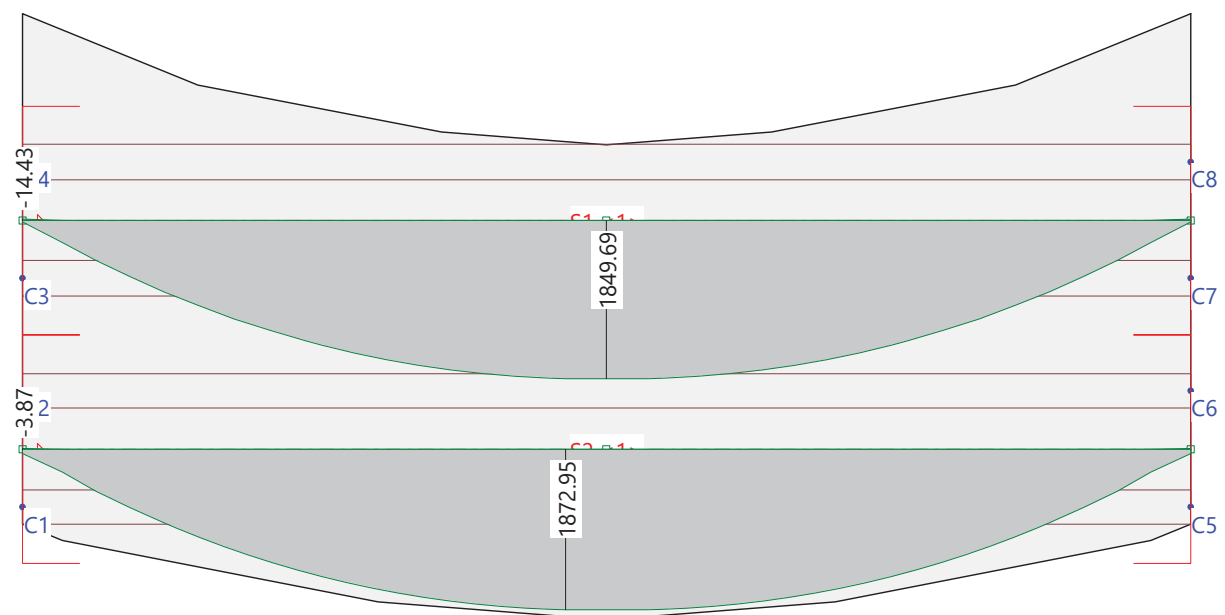
y valores concomitantes

Pilares	Dirección x [°]	Mínimo (*)			Máximo (*)		
		RZ [kN]	RMx [kNm]	RMy [kNm]	RZ [kN]	RMx [kNm]	RMy [kNm]
C1	0	* 0	0	0	* 155.057	0	0
C2	0	* 0	0	0	* 132.414	0	0
C3	0	* 0	0	0	* 135.521	0	0
C4	0	* 0	0	0	* 133.323	0	0
C5	0	* 0	0	0	* 155.052	0	0
C6	0	* 0	0	0	* 132.417	0	0
C7	0	* 0	0	0	* 135.523	0	0
C8	0	* 0	0	0	* 133.322	0	0

* : Envoltente

Nr.:

Sección(es) de viga: Envoltura de momentos de armado [kNm], Especificación SCUIAP98 Escala 1 :165.7



Envoltura de esfuerzos de armado, SCUIAP98, Sección de viga: S1 (0.00,7.07 - 27.15,7.07, Ancho 5.30)

Distancia [m]	M _{min} [kNm]	M _{max} [kNm]	V _{min} [kN]	V _{max} [kN]
-0.00	0	0	0	0
0.00	-14.43	16.87	0	246.15
0.92	-0.44	264.22	0	231.98
1.71	0	467.77	0	204.91
2.50	0	657.16	0	191.41
3.28	0	832.16	0	178.22
4.07	0	993.04	0	162.44
4.91	0	1149.03	0	151.12
5.75	0	1288.74	0	135.49
6.59	0	1412.46	0	120.90
7.43	0	1519.60	0	106.10
8.27	0	1611.22	0	92.02
9.00	0	1679.24	0	78.52
9.74	0	1735.83	0	63.79
10.70	0	1792.77	0	49.07
11.66	0	1830.13	0	32.67
12.62	0	1849.00	0	16.48
13.57	0	1849.69	0	0.00
14.53	0	1849.00	-16.48	0
15.49	0	1830.13	-32.67	0
16.45	0	1792.77	-49.07	0
17.41	0	1735.83	-63.79	0
18.15	0	1679.24	-78.52	0
18.88	0	1611.22	-92.02	0
19.72	0	1519.60	-106.10	0
20.56	0	1412.46	-120.90	0
21.40	0	1288.74	-135.49	0
22.24	0	1149.03	-151.12	0
23.08	0	993.05	-162.44	0
23.87	0	832.16	-178.23	0
24.65	0	657.16	-191.41	0
25.44	0	467.77	-204.91	0
26.23	-0.44	264.22	-231.99	0
27.15	-14.43	16.87	-246.15	0

Nr.:

Envoltura de esfuerzos de armado, SCUIAP98, Sección de viga: S2 (0.00,1.75 - 27.15,1.75, Ancho 5.30)

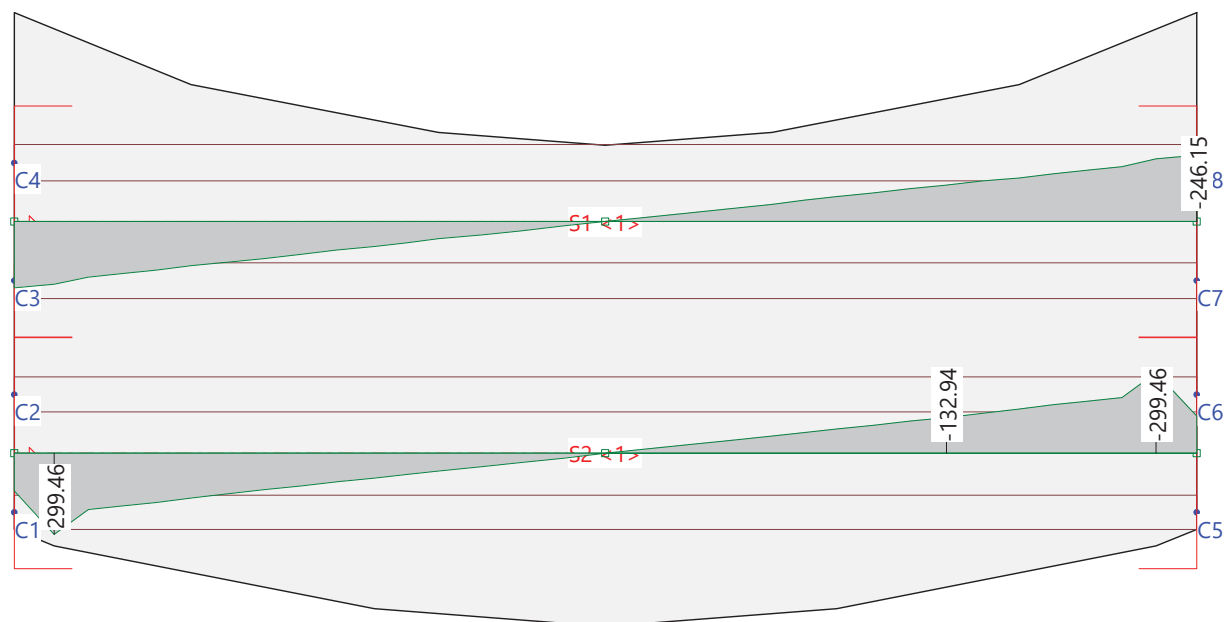
Distancia [m]	M _{min} [kNm]	M _{max} [kNm]	V _{min} [kN]	V _{max} [kN]
-0.00	-3.87	52.15	0	54.74
0.00	-3.87	52.86	0	106.37
0.00	-3.87	53.63	0	139.71
0.92	-0.98	269.78	0	299.43
0.92	-0.98	269.84	0	299.46
0.92	-0.98	269.90	0	299.41
1.71	0	493.00	0	208.24
1.71	0	493.06	0	208.24
1.71	0	493.11	0	208.24
2.50	0	684.21	0	195.06
2.50	0	684.26	0	195.06
2.50	0	684.31	0	195.05
3.28	0	862.03	0	180.04
3.28	0	862.07	0	180.04
3.28	0	862.12	0	180.04
4.07	0	1023.39	0	164.68
4.07	0	1023.43	0	164.67
4.07	0	1023.47	0	164.67
4.91	0	1178.53	0	149.07
4.91	0	1178.57	0	149.06
4.91	0	1178.61	0	149.06
5.75	0	1317.03	0	132.94
5.75	0	1317.07	0	132.94
5.75	0	1317.10	0	132.94
6.59	0	1439.20	0	119.19
6.59	0	1439.23	0	119.19
6.59	0	1439.26	0	119.19
7.43	0	1545.30	0	104.55
7.43	0	1545.33	0	104.55
7.43	0	1545.36	0	104.54
8.27	0	1636.51	0	91.50
8.27	0	1636.54	0	91.49
8.27	0	1636.56	0	91.49
9.00	0	1704.60	0	78.10
9.00	0	1704.61	0	78.10
9.00	0	1704.63	0	78.10
9.74	0	1761.26	0	63.93
9.74	0	1761.27	0	63.92
9.74	0	1761.29	0	63.92
10.70	0	1817.73	0	49.13
10.70	0	1817.74	0	49.13
10.70	0	1817.75	0	49.12
11.66	0	1854.69	0	32.79
11.66	0	1854.70	0	32.78
11.66	0	1854.70	0	32.78
12.62	0	1872.95	0	16.38
12.62	0	1872.95	0	16.37
12.62	0	1872.95	0	16.37
13.57	0	1872.72	0	0.00
13.57	0	1872.72	0	0.00
13.58	0	1872.72	-0.00	0
14.53	0	1872.94	-16.37	0
14.53	0	1872.94	-16.37	0
14.53	0	1872.94	-16.38	0
15.49	0	1854.69	-32.78	0
15.49	0	1854.69	-32.78	0
15.49	0	1854.68	-32.78	0
16.45	0	1817.75	-49.12	0
16.45	0	1817.73	-49.13	0
16.45	0	1817.72	-49.13	0
17.41	0	1761.28	-63.92	0
17.41	0	1761.27	-63.92	0
17.41	0	1761.25	-63.93	0
18.15	0	1704.62	-78.10	0
18.15	0	1704.61	-78.10	0
18.15	0	1704.59	-78.10	0
18.88	0	1636.55	-91.49	0
18.88	0	1636.53	-91.49	0
18.88	0	1636.51	-91.50	0
19.72	0	1545.35	-104.54	0
19.72	0	1545.32	-104.55	0
19.72	0	1545.30	-104.55	0
20.56	0	1439.25	-119.18	0
20.56	0	1439.22	-119.19	0
20.56	0	1439.19	-119.19	0

Nr.:

Distancia [m]	M _{min} [kNm]	M _{max} [kNm]	V _{min} [kN]	V _{max} [kN]
21.40	0	1317.10	-132.94	0
21.40	0	1317.06	-132.94	0
21.40	0	1317.03	-132.94	0
22.24	0	1178.61	-149.06	0
22.24	0	1178.57	-149.06	0
22.24	0	1178.53	-149.07	0
23.08	0	1023.47	-164.67	0
23.08	0	1023.42	-164.67	0
23.08	0	1023.38	-164.67	0
23.87	0	862.11	-180.04	0
23.87	0	862.07	-180.04	0
23.87	0	862.02	-180.04	0
24.65	0	684.31	-195.05	0
24.65	0	684.26	-195.05	0
24.65	0	684.21	-195.06	0
25.44	0	493.11	-208.24	0
25.44	0	493.06	-208.24	0
25.44	0	493.00	-208.24	0
26.23	-0.98	269.91	-299.42	0
26.23	-0.98	269.85	-299.46	0
26.23	-0.98	269.78	-299.43	0
27.15	-3.87	53.64	-139.70	0
27.15	-3.87	53.59	-139.60	0

Sección(es) de viga: Envolvente de esfuerzos cortantes [kN], Especificación SCUIAP98

Escala 1:163.6



Envolvente de esfuerzos de armado, SCUIAP98, Sección de viga: S1 (0.00,7.07 - 27.15,7.07, Ancho 5.30)

Distancia [m]	M _{min} [kNm]	M _{max} [kNm]	V _{min} [kN]	V _{max} [kN]
-0.00	0	0	0	0
0.00	-14.43	16.87	0	246.15
0.92	-0.44	264.22	0	231.98
1.71	0	467.77	0	204.91
2.50	0	657.16	0	191.41
3.28	0	832.16	0	178.22
4.07	0	993.04	0	162.44
4.91	0	1149.03	0	151.12
5.75	0	1288.74	0	135.49
6.59	0	1412.46	0	120.90
7.43	0	1519.60	0	106.10
8.27	0	1611.22	0	92.02
9.00	0	1679.24	0	78.52
9.74	0	1735.83	0	63.79

Nr.:

Distancia [m]	M _{min} [kNm]	M _{max} [kNm]	V _{min} [kN]	V _{max} [kN]
10.70	0	1792.77	0	49.07
11.66	0	1830.13	0	32.67
12.62	0	1849.00	0	16.48
13.57	0	1849.69	0	0.00
14.53	0	1849.00	-16.48	0
15.49	0	1830.13	-32.67	0
16.45	0	1792.77	-49.07	0
17.41	0	1735.83	-63.79	0
18.15	0	1679.24	-78.52	0
18.88	0	1611.22	-92.02	0
19.72	0	1519.60	-106.10	0
20.56	0	1412.46	-120.90	0
21.40	0	1288.74	-135.49	0
22.24	0	1149.03	-151.12	0
23.08	0	993.05	-162.44	0
23.87	0	832.16	-178.23	0
24.65	0	657.16	-191.41	0
25.44	0	467.77	-204.91	0
26.23	-0.44	264.22	-231.99	0
27.15	-14.43	16.87	-246.15	0

Envolvente de esfuerzos de armado, SCUIAP98, Sección de viga: S2 (0.00,1.75 - 27.15,1.75, Ancho 5.30)

Distancia [m]	M _{min} [kNm]	M _{max} [kNm]	V _{min} [kN]	V _{max} [kN]
-0.00	-3.87	52.15	0	54.74
0.00	-3.87	52.86	0	106.37
0.00	-3.87	53.63	0	139.71
0.92	-0.98	269.78	0	299.43
0.92	-0.98	269.84	0	299.46
0.92	-0.98	269.90	0	299.41
1.71	0	493.00	0	208.24
1.71	0	493.06	0	208.24
1.71	0	493.11	0	208.24
2.50	0	684.21	0	195.06
2.50	0	684.26	0	195.06
2.50	0	684.31	0	195.05
3.28	0	862.03	0	180.04
3.28	0	862.07	0	180.04
3.28	0	862.12	0	180.04
4.07	0	1023.39	0	164.68
4.07	0	1023.43	0	164.67
4.07	0	1023.47	0	164.67
4.91	0	1178.53	0	149.07
4.91	0	1178.57	0	149.06
4.91	0	1178.61	0	149.06
5.75	0	1317.03	0	132.94
5.75	0	1317.07	0	132.94
5.75	0	1317.10	0	132.94
6.59	0	1439.20	0	119.19
6.59	0	1439.23	0	119.19
6.59	0	1439.26	0	119.19
7.43	0	1545.30	0	104.55
7.43	0	1545.33	0	104.55
7.43	0	1545.36	0	104.54
8.27	0	1636.51	0	91.50
8.27	0	1636.54	0	91.49
8.27	0	1636.56	0	91.49
9.00	0	1704.60	0	78.10
9.00	0	1704.61	0	78.10
9.00	0	1704.63	0	78.10
9.74	0	1761.26	0	63.93
9.74	0	1761.27	0	63.92
9.74	0	1761.29	0	63.92
10.70	0	1817.73	0	49.13
10.70	0	1817.74	0	49.13
10.70	0	1817.75	0	49.12
11.66	0	1854.69	0	32.79
11.66	0	1854.70	0	32.78
11.66	0	1854.70	0	32.78
12.62	0	1872.95	0	16.38
12.62	0	1872.95	0	16.37
12.62	0	1872.95	0	16.37
13.57	0	1872.72	0	0.00
13.57	0	1872.72	0	0.00
13.57	0	1872.72	0	0.00
13.58	0	1872.72	-0.00	0

Nr.:

Distancia [m]	M _{min} [kNm]	M _{max} [kNm]	V _{min} [kN]	V _{max} [kN]
14.53	0	1872.94	-16.37	0
14.53	0	1872.94	-16.37	0
14.53	0	1872.94	-16.38	0
15.49	0	1854.69	-32.78	0
15.49	0	1854.69	-32.78	0
15.49	0	1854.68	-32.78	0
16.45	0	1817.75	-49.12	0
16.45	0	1817.73	-49.13	0
16.45	0	1817.72	-49.13	0
17.41	0	1761.28	-63.92	0
17.41	0	1761.27	-63.92	0
17.41	0	1761.25	-63.93	0
18.15	0	1704.62	-78.10	0
18.15	0	1704.61	-78.10	0
18.15	0	1704.59	-78.10	0
18.88	0	1636.55	-91.49	0
18.88	0	1636.53	-91.49	0
18.88	0	1636.51	-91.50	0
19.72	0	1545.35	-104.54	0
19.72	0	1545.32	-104.55	0
19.72	0	1545.30	-104.55	0
20.56	0	1439.25	-119.18	0
20.56	0	1439.22	-119.19	0
20.56	0	1439.19	-119.19	0
21.40	0	1317.10	-132.94	0
21.40	0	1317.06	-132.94	0
21.40	0	1317.03	-132.94	0
22.24	0	1178.61	-149.06	0
22.24	0	1178.57	-149.06	0
22.24	0	1178.53	-149.07	0
23.08	0	1023.47	-164.67	0
23.08	0	1023.42	-164.67	0
23.08	0	1023.38	-164.67	0
23.87	0	862.11	-180.04	0
23.87	0	862.07	-180.04	0
23.87	0	862.02	-180.04	0
24.65	0	684.31	-195.05	0
24.65	0	684.26	-195.05	0
24.65	0	684.21	-195.06	0
25.44	0	493.11	-208.24	0
25.44	0	493.06	-208.24	0
25.44	0	493.00	-208.24	0
26.23	-0.98	269.91	-299.42	0
26.23	-0.98	269.85	-299.46	0
26.23	-0.98	269.78	-299.43	0
27.15	-3.87	53.64	-139.70	0
27.15	-3.87	53.59	-139.60	0

Nr.:

3.2. COMPROBACIÓN DE VIGAS ARTESAS. IAP-11 Y IAP-98

DATOS GENERALES

CÁLCULO DE VIGAS PRETENSADAS ISOSTÁTICAS

Datos: Q:\pry\gprs\gest\ESTRUCTURAS\2_Estr.Proyectos Vivos\CA-PC.150568 A7 La Mora-La Poblá\03-FICHEROS DE CÁLCULO\Fase III. Abril

VIGA	Canto (m): 1.100	LOSA	Canto (m): 0.250
	A (m ²): 1.154		Ancho eficaz (m): 5.330
	I (m ⁴): 0.167	TABLERO	Luz (m): 27.150
	Y _{seg} (m): 0.512		Culata viga (m): 0.400
(Canto-Y _{seg}) (m): 0.589			Longitud total (m): 27.950
W _{sup} (m ³): 0.284			
W _{inf} (m ³): 0.327			
Nº almas: 2			
Canto alma (m): 1.350			
Espesor alma (m): 0.174			
Espesor tabla inferior (m): 0.320			
PRETENSADO	Resistencia última del acero de pret.(MPa): 1900	Ep (MPa): 190000	
	Pretensado tesado al (%): 75.0		

Pretensado							
Nivel	Cota (m)	Nº de cables	φ cable (")	Área (mm ²)	Área (cm ²)	L entabado (m)	Separ. (m)
1	0.05	29	0.60	140.0	40.6	0.00	0.05
2	0.10	29	0.60	140.0	40.6	0.00	0.05
3	0.15	8	0.60	140.0	11.2	6.32	0.05
4	0.15	8	0.60	140.0	11.2	8.02	0.05
5	0.15	13	0.60	140.0	18.2	0.00	0.05
6	1.05	4	0.60	140.0	5.6	0.00	0.09
7							
8							
9							

Fichero de pérdidas de pretensado:

Q:\pry\gprs\gest\ESTRUCTURAS\2_Estr.Proyectos Vivos\CA-PC.150568 A7 La Mora-La Poblá\03-FICHEROS DE CÁLCULO\Fase III. Abril

MATERIALES				UNIDADES	
Hormigón Viga		Hormigón Losa		Fuerza	
Ec (MPa):	32902	Ec (MPa):	28576	KN	
f _{ck} (MPa):	50	f _{ck} (MPa):	30		
Relaciones entre módulos de elasticidad:					
Acero pretensado/hormigón viga:		5.77	2.273	1.1365	
hormigón losa/hormigón viga:		0.87	5.330	4.98999992	
Resistencia media a tracción de los hormigones:					
Viga: f _{ct,m} (MPa):	4.10	Tiempo en el que se produce la transferencia del pretensado			
Losa: f _{ct,m} (MPa):	2.90	t (días):	14		
Coefficientes de minoración de los materiales:					
Hormigón γ _c :	1.50	f _{ct,m} (tiempo)	3.60		
		f _{ck} (tiempo)	41.6		

COEFICIENTES Coeficientes de simultaneidad para las sobrecargas de uso

	γ _{s1}	ψ ₁	ψ ₂
Uniforme	1.00	0.40	0.00
Vehic. Pesados	1.00	0.75	0.00

Coefficientes de mayoración del pretensado ELS

	γ _{G*}
Favorable	0.95
Desfavorable	1.05

Coefficientes de mayoración de acciones ELU situación persistente o transitoria

	Permanentes	Pretensado	Variables
Favorable	1.00	1.00	0.00
Desfavorable	1.35	1.00	1.35

ARMADURA PASIVA

Armadura longitudinal en la losa

	φ	Separ. (m)	Cuántia (cm ² /m)	Cuántia (cm)
Superior	12	0.20	5.65	30.14
Inferior	12	0.20	5.65	30.14

Definición de la armadura de cortante en la viga:

Ángulo de inclinación de las bielas de hormigón:

θ = 45.0

Ángulo de las armaduras con el eje de la pieza:

α = 90.0

Definición de la armadura de cortante: Cercos en cada alma de la viga.

TRAMO	X _{inicio} (m)	X _{final} (m)	long.(m)	φ cerco	Separ. (m)
1	0.00	1.13	1.1	32	0.125
2	1.13	2.17	1.0	20	0.150
3	2.17	5.18	3.0	32	0.250
4	5.18	8.18	3.0	16	0.150
5	8.18	18.98	10.8	16	0.200
6	18.98	22.0	3.0	16.0	0.150
7	21.98	25.0	3.0	32.0	0.250
8	24.98	26.0	1.0	20.0	0.150
9	26.02	27.1	1.1	32.0	0.125

Definición de la armadura de rasante en la viga:

TRAMO	Nº Intervalos/Tr.	Nº Barras/m	φ cerco	L tramo (m)	Separ. (m)
1	3	10	16	2.91	0.100
2	2	10	16	1.94	0.100
3	4	10	12	3.88	0.100
4	3	6	12	2.91	0.167
5	2	6	12	1.94	0.167

MOMENTOS ÚLTIMOS DE LAS SECCIONES

Fichero con los datos de los momentos últimos de las secciones

Q:\pry\gprs\gest\ESTRUCTURAS\2_Estr.Proyectos Vivos\CA-PC.150568 A7 La Mora-La Poblá\03-FICHEROS DE CÁLCULO\Fase III. Abril 2017\PS glori

APARATOS DE APOYO

Dimensiones en planta de los aparatos de apoyo

a (mm): 200

b (mm): 2500

Tensiones admisibles (máx. y mín.) para los aparatos de apoyo

Máx. (kN/m²): 15000.0

Min. (kN/m²): 2000.0

Fichero con los datos de las reacciones verticales en apoyos

Q:\pry\gprs\gest\ESTRUCTURAS\2_Estr.Proyectos Vivos\CA-PC.150568 A7 La Mora-La Poblá\03-FICHEROS DE CÁLCULO\Fase III. Abril 2017\PS glori

PRETENSADO Y SECCIONES

Esfuerzos de pretensado en cada sección								Pretensado en cada sección	
X (m)	Fza Tesado (kN)	% P. Iniciales	ΔF_{inici} (kN)	Pret. Inicial (kN)	% P. Finales	$\Delta F_{\text{finales}}$ (kN)	Pret Final (kN)	A_{pret} (mm ²)	$Y_{\text{edg pret}}$ (m)
0.00	14962.5	85.00	2244.38	12718.1	70.0	4488.75	8229.4	10500	0.139
0.97	14962.5	85.00	2244.38	12718.1	70.0	4488.75	8229.4	10500	0.139
1.94	14962.5	85.00	2244.38	12718.1	70.0	4488.75	8229.4	10500	0.139
2.91	14962.5	85.00	2244.38	12718.1	70.0	4488.75	8229.4	10500	0.139
3.88	14962.5	85.00	2244.38	12718.1	70.0	4488.75	8229.4	10500	0.139
4.85	14962.5	85.00	2244.38	12718.1	70.0	4488.75	8229.4	10500	0.139
5.82	14962.5	85.00	2244.38	12718.1	70.0	4488.75	8229.4	10500	0.139
6.79	16558.5	85.00	2483.78	14074.7	70.0	4967.55	9107.2	11620	0.139
7.76	16558.5	85.00	2483.78	14074.7	70.0	4967.55	9107.2	11620	0.139
8.73	18154.5	85.00	2723.18	15431.3	70.0	5446.35	9985.0	12740	0.140
9.70	18154.5	85.00	2723.18	15431.3	70.0	5446.35	9985.0	12740	0.140
10.67	18154.5	85.00	2723.18	15431.3	70.0	5446.35	9985.0	12740	0.140
11.64	18154.5	85.00	2723.18	15431.3	70.0	5446.35	9985.0	12740	0.140
12.61	18154.5	85.00	2723.18	15431.3	70.0	5446.35	9985.0	12740	0.140
13.57	18154.5	85.00	2723.18	15431.3	70.0	5446.35	9985.0	12740	0.140
14.54	18154.5	85.00	2723.18	15431.3	70.0	5446.35	9985.0	12740	0.140
15.51	18154.5	85.00	2723.18	15431.3	70.0	5446.35	9985.0	12740	0.140
16.48	18154.5	85.00	2723.18	15431.3	70.0	5446.35	9985.0	12740	0.140
17.45	18154.5	85.00	2723.18	15431.3	70.0	5446.35	9985.0	12740	0.140
18.42	18154.5	85.00	2723.18	15431.3	70.0	5446.35	9985.0	12740	0.140
19.39	16558.5	85.00	2483.78	14074.7	70.0	4967.55	9107.2	11620	0.139
20.36	16558.5	85.00	2483.78	14074.7	70.0	4967.55	9107.2	11620	0.139
21.33	14962.5	85.00	2244.38	12718.1	70.0	4488.75	8229.4	10500	0.139
22.30	14962.5	85.00	2244.38	12718.1	70.0	4488.75	8229.4	10500	0.139
23.27	14962.5	85.00	2244.38	12718.1	70.0	4488.75	8229.4	10500	0.139
24.24	14962.5	85.00	2244.38	12718.1	70.0	4488.75	8229.4	10500	0.139
25.21	14962.5	85.00	2244.38	12718.1	70.0	4488.75	8229.4	10500	0.139
26.18	14962.5	85.00	2244.38	12718.1	70.0	4488.75	8229.4	10500	0.139
27.15	14962.5	85.00	2244.38	12718.1	70.0	4488.75	8229.4	10500	0.139

Propiedades de cada sección viga más la losa de compresión						
X (m)	A_{losa} (m ²)	I_{losa} (m ⁴)	$Y_{\text{edg losa}}$ (m)	A_{viga} (m ²)	$Y_{\text{edg viga}}$ (m)	I_{viga} (m ⁴)
0.00	1.332	0.007	1.225	2.361	0.853	0.494
0.97	1.332	0.007	1.225	2.361	0.853	0.494
1.94	1.332	0.007	1.225	2.361	0.853	0.494
2.91	1.332	0.007	1.225	2.361	0.853	0.494
3.88	1.332	0.007	1.225	2.361	0.853	0.494
4.85	1.332	0.007	1.225	2.361	0.853	0.494
5.82	1.332	0.007	1.225	2.361	0.853	0.494
6.79	1.332	0.007	1.225	2.367	0.852	0.496
7.76	1.332	0.007	1.225	2.367	0.852	0.496
8.73	1.332	0.007	1.225	2.372	0.850	0.499
9.70	1.332	0.007	1.225	2.372	0.850	0.499
10.67	1.332	0.007	1.225	2.372	0.850	0.499
11.64	1.332	0.007	1.225	2.372	0.850	0.499
12.61	1.332	0.007	1.225	2.372	0.850	0.499
13.57	1.332	0.007	1.225	2.372	0.850	0.499
14.54	1.332	0.007	1.225	2.372	0.850	0.499
15.51	1.332	0.007	1.225	2.372	0.850	0.499
16.48	1.332	0.007	1.225	2.372	0.850	0.499
17.45	1.332	0.007	1.225	2.372	0.850	0.499
18.42	1.332	0.007	1.225	2.372	0.850	0.499
19.39	1.332	0.007	1.225	2.367	0.852	0.496
20.36	1.332	0.007	1.225	2.367	0.852	0.496
21.33	1.332	0.007	1.225	2.361	0.853	0.494
22.30	1.332	0.007	1.225	2.361	0.853	0.494
23.27	1.332	0.007	1.225	2.361	0.853	0.494
24.24	1.332	0.007	1.225	2.361	0.853	0.494
25.21	1.332	0.007	1.225	2.361	0.853	0.494
26.18	1.332	0.007	1.225	2.361	0.853	0.494
27.15	1.332	0.007	1.225	2.361	0.853	0.494

Propiedades de cada sección de la viga aislada									
X (m)	A_{bruta} (m ²)	I_{bruta} (m ⁴)	$Y_{\text{edg bruta}}$ (m)	A_{neta} (m ²)	$Y_{\text{edg neta}}$ (m)	I_{neta} (m ⁴)	A_{hom} (m ²)	$Y_{\text{edg hom}}$ (m)	I_{hom} (m ⁴)
0.00	1.154	0.1673	0.512	1.143	0.515	0.166	1.204	0.496	0.174
0.97	1.154	0.1673	0.512	1.143	0.515	0.166	1.204	0.496	0.174
1.94	1.154	0.1673	0.512	1.143	0.515	0.166	1.204	0.496	0.174
2.91	1.154	0.1673	0.512	1.143	0.515	0.166	1.204	0.496	0.174
3.88	1.154	0.1673	0.512	1.143	0.515	0.166	1.204	0.496	0.174
4.85	1.154	0.1673	0.512	1.143	0.515	0.166	1.204	0.496	0.174
5.82	1.154	0.1673	0.512	1.143	0.515	0.166	1.204	0.496	0.174
6.79	1.154	0.1673	0.512	1.142	0.515	0.166	1.209	0.494	0.175
7.76	1.154	0.1673	0.512	1.142	0.515	0.166	1.209	0.494	0.175
8.73	1.154	0.1673	0.512	1.141	0.516	0.166	1.215	0.493	0.175
9.70	1.154	0.1673	0.512	1.141	0.516	0.166	1.215	0.493	0.175
10.67	1.154	0.1673	0.512	1.141	0.516	0.166	1.215	0.493	0.175
11.64	1.154	0.1673	0.512	1.141	0.516	0.166	1.215	0.493	0.175
12.61	1.154	0.1673	0.512	1.141	0.516	0.166	1.215	0.493	0.175
13.57	1.154	0.1673	0.512	1.141	0.516	0.166	1.215	0.493	0.175
14.54	1.154	0.1673	0.512	1.141	0.516	0.166	1.215	0.493	0.175
15.51	1.154	0.1673	0.512	1.141	0.516	0.166	1.215	0.493	0.175
16.48	1.154	0.1673	0.512	1.141	0.516	0.166	1.215	0.493	0.175
17.45	1.154	0.1673	0.512	1.141	0.516	0.166	1.215	0.493	0.175
18.42	1.154	0.1673	0.512	1.141	0.516	0.166	1.215	0.493	0.175
19.39	1.154	0.1673	0.512	1.142	0.515	0.166	1.209	0.494	0.175
20.36	1.154	0.1673	0.512	1.142	0.515	0.166	1.209	0.494	0.175
21.33	1.154	0.1673	0.512	1.143	0.515	0.166	1.204	0.496	0.174
22.30	1.154	0.1673	0.512	1.143	0.515	0.166	1.204	0.496	0.174
23.27	1.154	0.1673	0.512	1.143	0.515	0.166	1.204	0.496	0.174
24.24	1.154	0.1673	0.512	1.143	0.515	0.166	1.204	0.496	0.174
25.21	1.154	0.1673	0.512	1.143	0.515	0.166	1.204	0.496	0.174
26.18	1.154	0.1673	0.512	1.143	0.515	0.166	1.204	0.496	0.174
27.15	1.154	0.1673	0.512	1.143	0.515	0.166	1.204	0.496	0.174

ESFUERZOS

COEFICIENTES DE COMBINACIÓN

Estado Límite de Servicio (ELS)

	SC-Unif.	SC-Ta.
C. Rara - Ψ_0	1.00	1.00
C. Freq. - Ψ_1	0.40	0.75
C. Cusip. - Ψ_2	0.00	0.00

Estado Límite Último (ELU)

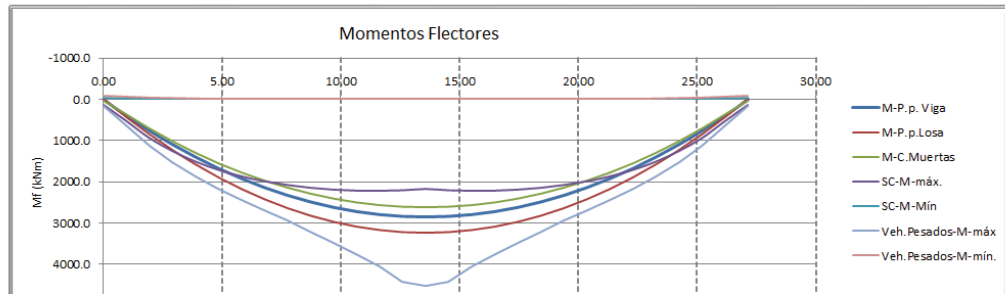
	Permanentes	Pretensado	Variables
Favorable	1.00	1.00	0.00
Desfavorable	1.35	1.00	1.35

Coefficientes de mayoración del pretensado ELS

	γ_G
Favorable	0.95
Desfavorable	1.05

ESFUERZOS

Nudo	x (m)	Esfuerzos - Acciones Individuales												
		Viga		Losa		Pretensado sobre viga aislada			C. Muertas		SC-Uniforme		SC-Vehic. Pesados	
		M (mKN)	M (mKN)	Nroz (kN)	Mroz (mKN)	excentr. (m)	No (kN)	Mo (mKN)	M (mKN)	M _{max} (mKN)	M _{min} (mKN)	M _{max} (mKN)	M _{min} (mKN)	
1	0.00	0.0	0.0	-14962.5	-5631.8	0.3764	-12718.1	-4787.0	38.9	130.6	-46.6	166.1	-86.7	
2	0.97	391.5	444.0	-14962.5	-5631.8	0.3764	-12718.1	-4787.0	367.5	524.9	-15.9	633.1	-61.0	
3	1.94	754.0	855.1	-14962.5	-5631.8	0.3764	-12718.1	-4787.0	706.6	939.0	-9.2	1138.6	-34.7	
4	2.91	1087.5	1233.4	-14962.5	-5631.8	0.3764	-12718.1	-4787.0	1015.2	1254.4	-3.7	1535.4	-22.3	
5	3.88	1392.0	1578.7	-14962.5	-5631.8	0.3764	-12718.1	-4787.0	1295.9	1510.2	-0.5	1874.9	-9.2	
6	4.85	1667.5	1891.2	-14962.5	-5631.8	0.3764	-12718.1	-4787.0	1547.9	1712.1	0.0	2171.0	-1.2	
7	5.82	1914.1	2170.9	-14962.5	-5631.8	0.3764	-12718.1	-4787.0	1771.5	1869.0	0.0	2440.8	-0.1	
8	6.79	2131.6	2417.6	-16558.5	-6226.6	0.3760	-14074.7	-5292.6	1966.9	1988.5	0.0	2696.7	0.0	
9	7.76	2320.2	2631.5	-16558.5	-6226.6	0.3760	-14074.7	-5292.6	2135.7	2078.6	0.0	2950.0	0.0	
10	8.73	2479.8	2812.5	-18154.5	-6822.5	0.3758	-15431.3	-5799.1	2280.6	2146.5	0.0	3211.0	0.0	
11	9.70	2610.4	2960.6	-18154.5	-6822.5	0.3758	-15431.3	-5799.1	2400.1	2192.0	0.0	3479.9	0.0	
12	10.67	2712.0	3075.9	-18154.5	-6822.5	0.3758	-15431.3	-5799.1	2491.5	2216.8	0.0	3766.0	0.0	
13	11.64	2784.7	3158.2	-18154.5	-6822.5	0.3758	-15431.3	-5799.1	2556.6	2221.1	0.0	4062.1	0.0	
14	12.61	2828.3	3207.7	-18154.5	-6822.5	0.3758	-15431.3	-5799.1	2595.6	2207.2	0.0	4415.7	0.0	
15	13.575	2843.0	3224.4	-18154.5	-6822.5	0.3758	-15431.3	-5799.1	2608.5	2175.5	0.0	4531.8	0.0	
16	14.54	2828.3	3207.7	-18154.5	-6822.5	0.3758	-15431.3	-5799.1	2595.6	2207.2	0.0	4415.7	0.0	
17	15.51	2784.7	3158.2	-18154.5	-6822.5	0.3758	-15431.3	-5799.1	2556.6	2221.1	0.0	4062.1	0.0	
18	16.48	2712.0	3075.9	-18154.5	-6822.5	0.3758	-15431.3	-5799.1	2491.5	2216.8	0.0	3766.0	0.0	
19	17.45	2610.4	2960.6	-18154.5	-6822.5	0.3758	-15431.3	-5799.1	2400.1	2192.0	0.0	3479.9	0.0	
20	18.42	2479.8	2812.5	-18154.5	-6822.5	0.3758	-15431.3	-5799.1	2280.6	2146.5	0.0	3211.0	0.0	
21	19.39	2320.2	2631.5	-16558.5	-6226.6	0.3760	-14074.7	-5292.6	2135.7	2078.6	0.0	2950.0	0.0	
22	20.36	2131.6	2417.6	-16558.5	-6226.6	0.3760	-14074.7	-5292.6	1966.9	1988.5	0.0	2696.7	0.0	
23	21.33	1914.1	2170.9	-14962.5	-5631.8	0.3764	-12718.1	-4787.0	1771.5	1869.0	0.0	2440.8	-0.1	
24	22.30	1667.5	1891.2	-14962.5	-5631.8	0.3764	-12718.1	-4787.0	1547.9	1712.1	0.0	2171.0	-1.2	
25	23.27	1392.0	1578.7	-14962.5	-5631.8	0.3764	-12718.1	-4787.0	1295.9	1510.2	-0.5	1874.9	-9.2	
26	24.24	1087.5	1233.4	-14962.5	-5631.8	0.3764	-12718.1	-4787.0	1015.2	1254.4	-3.7	1535.4	-22.3	
27	25.21	754.0	855.1	-14962.5	-5631.8	0.3764	-12718.1	-4787.0	706.6	939.0	-9.2	1138.6	-34.7	
28	26.18	391.5	444.0	-14962.5	-5631.8	0.3764	-12718.1	-4787.0	367.5	524.9	-15.9	633.1	-61.0	
29	27.15	0.0	0.0	-14962.5	-5631.8	0.3764	-12718.1	-4787.0	38.9	130.6	-46.6	166.1	-86.7	



CÁLCULO DE LAS TENSIONES

CÁLCULO DE TENSIONES EN EL TABLERO

Coefficientes de combinación. Estado Límite de Servicio

	SC-Unif.	SC-Veh. Pes.
C. Rara - γ_{01}	1.00	1.00
C. Freq. - Ψ_1	0.40	0.75
C. Cusip. - Ψ_2	0.00	0.00

Coefficientes de mayoración de pretensado

	γ_G
Favorable	0.95
Desfavorable	1.05

Propiedades mecánicas de las secciones

x (m)	Viga									
	A _{neto} (m ²)	Y _{edg.neto} (m)	I _{neto} (m ⁴)	W _{neto.sup} (m ³)	W _{neto.inf} (m ³)	A _{hom.} (m ²)	Y _{edg.hom} (m)	I _{hom.} (m ⁴)	W _{hom.sup} (m ³)	W _{hom.inf} (m ³)
0.00	1.143	0.515	0.166	0.283	0.322	1.204	0.496	0.174	0.288	0.351
0.97	1.143	0.515	0.166	0.283	0.322	1.204	0.496	0.174	0.288	0.351
1.94	1.143	0.515	0.166	0.283	0.322	1.204	0.496	0.174	0.288	0.351
2.91	1.143	0.515	0.166	0.283	0.322	1.204	0.496	0.174	0.288	0.351
3.88	1.143	0.515	0.166	0.283	0.322	1.204	0.496	0.174	0.288	0.351
4.85	1.143	0.515	0.166	0.283	0.322	1.204	0.496	0.174	0.288	0.351
5.82	1.143	0.515	0.166	0.283	0.322	1.204	0.496	0.174	0.288	0.351
6.79	1.142	0.515	0.166	0.283	0.322	1.209	0.494	0.175	0.288	0.353
7.76	1.142	0.515	0.166	0.283	0.322	1.209	0.494	0.175	0.288	0.353
8.73	1.141	0.516	0.166	0.283	0.321	1.215	0.493	0.175	0.289	0.356
9.70	1.141	0.516	0.166	0.283	0.321	1.215	0.493	0.175	0.289	0.356
10.67	1.141	0.516	0.166	0.283	0.321	1.215	0.493	0.175	0.289	0.356
11.64	1.141	0.516	0.166	0.283	0.321	1.215	0.493	0.175	0.289	0.356
12.61	1.141	0.516	0.166	0.283	0.321	1.215	0.493	0.175	0.289	0.356
13.57	1.141	0.516	0.166	0.283	0.321	1.215	0.493	0.175	0.289	0.356
14.54	1.141	0.516	0.166	0.283	0.321	1.215	0.493	0.175	0.289	0.356
15.51	1.141	0.516	0.166	0.283	0.321	1.215	0.493	0.175	0.289	0.356
16.48	1.141	0.516	0.166	0.283	0.321	1.215	0.493	0.175	0.289	0.356
17.45	1.141	0.516	0.166	0.283	0.321	1.215	0.493	0.175	0.289	0.356
18.42	1.141	0.516	0.166	0.283	0.321	1.215	0.493	0.175	0.289	0.356
19.39	1.142	0.515	0.166	0.283	0.322	1.209	0.494	0.175	0.288	0.353
20.36	1.142	0.515	0.166	0.283	0.322	1.209	0.494	0.175	0.288	0.353
21.33	1.143	0.515	0.166	0.283	0.322	1.204	0.496	0.174	0.288	0.351
22.30	1.143	0.515	0.166	0.283	0.322	1.204	0.496	0.174	0.288	0.351
23.27	1.143	0.515	0.166	0.283	0.322	1.204	0.496	0.174	0.288	0.351
24.24	1.143	0.515	0.166	0.283	0.322	1.204	0.496	0.174	0.288	0.351
25.21	1.143	0.515	0.166	0.283	0.322	1.204	0.496	0.174	0.288	0.351
26.18	1.143	0.515	0.166	0.283	0.322	1.204	0.496	0.174	0.288	0.351
27.15	1.143	0.515	0.166	0.283	0.322	1.204	0.496	0.174	0.288	0.351

x (m)	Viga + Losa					
	A _{total} (m ²)	Y _{edg.total} (m)	I _{total} (m ⁴)	W _{total.sup} (m ³)	W _{total.inf} (m ³)	d ₁ (m)
0.00	2.361	0.853	0.494	0.994	0.579	0.247
0.97	2.361	0.853	0.494	0.994	0.579	0.247
1.94	2.361	0.853	0.494	0.994	0.579	0.247
2.91	2.361	0.853	0.494	0.994	0.579	0.247
3.88	2.361	0.853	0.494	0.994	0.579	0.247
4.85	2.361	0.853	0.494	0.994	0.579	0.247
5.82	2.361	0.853	0.494	0.994	0.579	0.247
6.79	2.367	0.852	0.496	0.996	0.583	0.248
7.76	2.367	0.852	0.496	0.996	0.583	0.248
8.73	2.372	0.850	0.499	0.998	0.587	0.250
9.70	2.372	0.850	0.499	0.998	0.587	0.250
10.67	2.372	0.850	0.499	0.998	0.587	0.250
11.64	2.372	0.850	0.499	0.998	0.587	0.250
12.61	2.372	0.850	0.499	0.998	0.587	0.250
13.57	2.372	0.850	0.499	0.998	0.587	0.250
14.54	2.372	0.850	0.499	0.998	0.587	0.250
15.51	2.372	0.850	0.499	0.998	0.587	0.250
16.48	2.372	0.850	0.499	0.998	0.587	0.250
17.45	2.372	0.850	0.499	0.998	0.587	0.250
18.42	2.372	0.850	0.499	0.998	0.587	0.250
19.39	2.367	0.852	0.496	0.996	0.583	0.248
20.36	2.367	0.852	0.496	0.996	0.583	0.248
21.33	2.361	0.853	0.494	0.994	0.579	0.247
22.30	2.361	0.853	0.494	0.994	0.579	0.247
23.27	2.361	0.853	0.494	0.994	0.579	0.247
24.24	2.361	0.853	0.494	0.994	0.579	0.247
25.21	2.361	0.853	0.494	0.994	0.579	0.247
26.18	2.361	0.853	0.494	0.994	0.579	0.247
27.15	2.361	0.853	0.494	0.994	0.579	0.247

Cálculo de Tensiones - Acciones de Cálculo

Viga Aislada - Tensiones debidas a las acciones de cálculo (MPa) - Criterio signos: <-(-)-> Tracción --(-)-> Compresión															
x (m)	Peso propio viga				Peso propio losa				Pretensado Inicial		Pretensado Final - Descompresión				
	$\sigma_{sup,viga}$	$\sigma_{inf,viga}$	$\sigma_{sup,losa}$	$\sigma_{inf,losa}$	$\sigma_{sup,viga}$	$\sigma_{inf,viga}$	$\sigma_{sup,losa}$	$\sigma_{inf,losa}$	$\Delta N(kN)$	$Y_{calgrat} (m)$	$exc_{pret} (m)$	$\Delta M(kNm)$	$\Delta \sigma_{sup,viga}$	$\Delta \sigma_{inf,viga}$	
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	6.06	-24.21	-2244.4	0.139	0.715	-1604.2	-0.66	0.15	0.15	3.72	
0.97	-1.36	1.12	-1.54	1.27	6.06	-24.21	-2244.4	0.139	0.715	-1604.2	-0.66	0.15	0.15	3.72	
1.94	-2.62	2.15	-2.97	2.44	6.06	-24.21	-2244.4	0.139	0.715	-1604.2	-0.66	0.15	0.15	3.72	
2.91	-3.78	3.10	-4.28	3.52	6.06	-24.21	-2244.4	0.139	0.715	-1604.2	-0.66	0.15	0.15	3.72	
3.88	-4.83	3.97	-5.48	4.50	6.06	-24.21	-2244.4	0.139	0.715	-1604.2	-0.66	0.15	0.15	3.72	
4.85	-5.79	4.75	-6.57	5.39	6.06	-24.21	-2244.4	0.139	0.715	-1604.2	-0.66	0.15	0.15	3.72	
5.82	-6.65	5.46	-7.54	6.19	6.06	-24.21	-2244.4	0.139	0.715	-1604.2	-0.66	0.15	0.15	3.72	
6.79	-7.39	6.04	-8.38	6.84	6.71	-26.62	-2483.8	0.139	0.712	-1769.5	-0.73	0.16	0.16	4.09	
7.76	-8.05	6.57	-9.13	7.45	6.71	-26.62	-2483.8	0.139	0.712	-1769.5	-0.73	0.16	0.16	4.09	
8.73	-8.59	6.97	-9.74	7.91	7.38	-29.01	-2723.2	0.140	0.710	-1934.1	-0.79	0.18	0.18	4.44	
9.70	-9.04	7.34	-10.25	8.33	7.38	-29.01	-2723.2	0.140	0.710	-1934.1	-0.79	0.18	0.18	4.44	
10.67	-9.39	7.63	-10.65	8.65	7.38	-29.01	-2723.2	0.140	0.710	-1934.1	-0.79	0.18	0.18	4.44	
11.64	-9.65	7.83	-10.94	8.88	7.38	-29.01	-2723.2	0.140	0.710	-1934.1	-0.79	0.18	0.18	4.44	
12.61	-9.80	7.95	-11.11	9.02	7.38	-29.01	-2723.2	0.140	0.710	-1934.1	-0.79	0.18	0.18	4.44	
13.57	-9.85	7.99	-11.17	9.07	7.38	-29.01	-2723.2	0.140	0.710	-1934.1	-0.79	0.18	0.18	4.44	
14.54	-9.80	7.95	-11.11	9.02	7.38	-29.01	-2723.2	0.140	0.710	-1934.1	-0.79	0.18	0.18	4.44	
15.51	-9.65	7.83	-10.94	8.88	7.38	-29.01	-2723.2	0.140	0.710	-1934.1	-0.79	0.18	0.18	4.44	
16.48	-9.39	7.63	-10.65	8.65	7.38	-29.01	-2723.2	0.140	0.710	-1934.1	-0.79	0.18	0.18	4.44	
17.45	-9.04	7.34	-10.25	8.33	7.38	-29.01	-2723.2	0.140	0.710	-1934.1	-0.79	0.18	0.18	4.44	
18.42	-8.59	6.97	-9.74	7.91	7.38	-29.01	-2723.2	0.140	0.710	-1934.1	-0.79	0.18	0.18	4.44	
19.39	-8.05	6.57	-9.13	7.45	6.71	-26.62	-2483.8	0.139	0.712	-1769.5	-0.73	0.16	0.16	4.09	
20.36	-7.39	6.04	-8.38	6.84	6.71	-26.62	-2483.8	0.139	0.712	-1769.5	-0.73	0.16	0.16	4.09	
21.33	-6.65	5.46	-7.54	6.19	6.06	-24.21	-2244.4	0.139	0.715	-1604.2	-0.66	0.15	0.15	3.72	
22.30	-5.79	4.75	-6.57	5.39	6.06	-24.21	-2244.4	0.139	0.715	-1604.2	-0.66	0.15	0.15	3.72	
23.27	-4.83	3.97	-5.48	4.50	6.06	-24.21	-2244.4	0.139	0.715	-1604.2	-0.66	0.15	0.15	3.72	
24.24	-3.78	3.10	-4.28	3.52	6.06	-24.21	-2244.4	0.139	0.715	-1604.2	-0.66	0.15	0.15	3.72	
25.21	-2.62	2.15	-2.97	2.44	6.06	-24.21	-2244.4	0.139	0.715	-1604.2	-0.66	0.15	0.15	3.72	
26.18	-1.36	1.12	-1.54	1.27	6.06	-24.21	-2244.4	0.139	0.715	-1604.2	-0.66	0.15	0.15	3.72	
27.15	0.00	0.00	0.00	0.00	6.06	-24.21	-2244.4	0.139	0.715	-1604.2	-0.66	0.15	0.15	3.72	

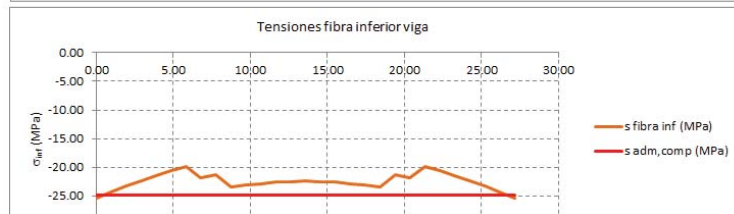
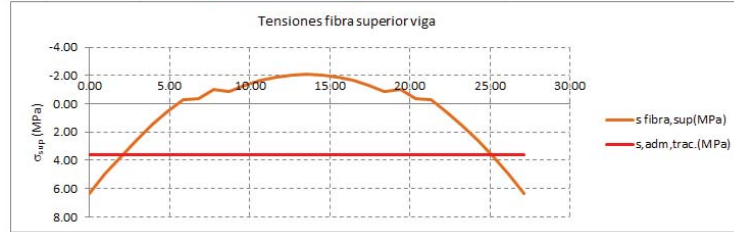
Viga más Losa - Tensiones acciones permanentes (MPa)								Viga más Losa - Tensiones Pretensado Final (MPa)			
x (m)	Cargas Muertas				Pretensado final						
	$\sigma_{sup,losa}$	$\sigma_{inf,losa}$	$\sigma_{sup,viga}$	$\sigma_{inf,viga}$	$\sigma_{sup,viga}$	$\sigma_{inf,viga}$	$\sigma_{sup,losa}$	$\sigma_{inf,losa}$			
0.00	-0.04	-0.02	-0.02	0.07	-0.66	0.15	6.20	-20.49			
0.97	-0.37	-0.18	-0.18	0.64	-0.66	0.15	6.20	-20.49			
1.94	-0.71	-0.35	-0.35	1.22	-0.66	0.15	6.20	-20.49			
2.91	-1.02	-0.51	-0.51	1.75	-0.66	0.15	6.20	-20.49			
3.88	-1.30	-0.65	-0.65	2.24	-0.66	0.15	6.20	-20.49			
4.85	-1.56	-0.77	-0.77	2.68	-0.66	0.15	6.20	-20.49			
5.82	-1.78	-0.89	-0.89	3.06	-0.66	0.15	6.20	-20.49			
6.79	-1.97	-0.98	-0.98	3.38	-0.73	0.16	6.88	-22.54			
7.76	-2.14	-1.07	-1.07	3.67	-0.73	0.16	6.88	-22.54			
8.73	-2.28	-1.14	-1.14	3.89	-0.79	0.18	7.56	-24.57			
9.70	-2.40	-1.20	-1.20	4.09	-0.79	0.18	7.56	-24.57			
10.67	-2.50	-1.25	-1.25	4.24	-0.79	0.18	7.56	-24.57			
11.64	-2.56	-1.28	-1.28	4.36	-0.79	0.18	7.56	-24.57			
12.61	-2.60	-1.30	-1.30	4.42	-0.79	0.18	7.56	-24.57			
13.57	-2.61	-1.31	-1.31	4.44	-0.79	0.18	7.56	-24.57			
14.54	-2.60	-1.30	-1.30	4.42	-0.79	0.18	7.56	-24.57			
15.51	-2.56	-1.28	-1.28	4.36	-0.79	0.18	7.56	-24.57			
16.48	-2.50	-1.25	-1.25	4.24	-0.79	0.18	7.56	-24.57			
17.45	-2.40	-1.20	-1.20	4.09	-0.79	0.18	7.56	-24.57			
18.42	-2.28	-1.14	-1.14	3.89	-0.79	0.18	7.56	-24.57			
19.39	-2.14	-1.07	-1.07	3.67	-0.73	0.16	6.88	-22.54			
20.36	-1.97	-0.98	-0.98	3.38	-0.73	0.16	6.88	-22.54			
21.33	-1.78	-0.89	-0.89	3.06	-0.66	0.15	6.20	-20.49			
22.30	-1.56	-0.77	-0.77	2.68	-0.66	0.15	6.20	-20.49			
23.27	-1.30	-0.65	-0.65	2.24	-0.66	0.15	6.20	-20.49			
24.24	-1.02	-0.51	-0.51	1.75	-0.66	0.15	6.20	-20.49			
25.21	-0.71	-0.35	-0.35	1.22	-0.66	0.15	6.20	-20.49			
26.18	-0.37	-0.18	-0.18	0.64	-0.66	0.15	6.20	-20.49			

Viga más Losa - Tensiones sobrecargas uniformes (MPa)								
x (m)	Valor máximo sobrecarga de uso				Valor mínimo sobrecarga de uso			
	$\sigma_{sup,losa}$	$\sigma_{inf,losa}$	$\sigma_{sup,viga}$	$\sigma_{inf,viga}$	$\sigma_{sup,losa}$	$\sigma_{inf,losa}$	$\sigma_{sup,viga}$	$\sigma_{inf,viga}$
0.00	-0.13	-0.07	-0.07	0.23	0.05	0.02	0.02	-0.08
0.97	-0.53	-0.26	-0.26	0.91	0.02	0.01	0.01	-0.03
1.94	-0.94	-0.47	-0.47	1.62	0.01	0.00	0.00	-0.02
2.91	-1.26	-0.63	-0.63	2.17	0.00	0.00	0.00	-0.01
3.88	-1.52	-0.75	-0.75	2.61	0.00	0.00	0.00	0.00
4.85	-1.72	-0.86	-0.86	2.96	0.00	0.00	0.00	0.00
5.82	-1.88	-0.93	-0.93	3.23	0.00	0.00	0.00	0.00
6.79	-2.00	-0.99	-0.99	3.41	0.00	0.00	0.00	0.00
7.76	-2.09	-1.04	-1.04	3.57	0.00	0.00	0.00	0.00
8.73	-2.15	-1.08	-1.08	3.66	0.00	0.00	0.00	0.00
9.70	-2.20	-1.10	-1.10	3.73	0.00	0.00	0.00	0.00
10.67	-2.22	-1.11	-1.11	3.78	0.00	0.00	0.00	0.00
11.64	-2.23	-1.11	-1.11	3.78	0.00	0.00	0.00	0.00
12.61	-2.21	-1.11	-1.11	3.76	0.00	0.00	0.00	0.00
13.57	-2.18	-1.09	-1.09	3.71	0.00	0.00	0.00	0.00
14.54	-2.21	-1.11	-1.11	3.76	0.00	0.00	0.00	0.00
15.51	-2.23	-1.11	-1.11	3.78	0.00	0.00	0.00	0.00
16.48	-2.22	-1.11	-1.11	3.78	0.00	0.00	0.00	0.00
17.45	-2.20	-1.10	-1.10	3.73	0.00	0.00	0.00	0.00
18.42	-2.15	-1.08	-1.08	3.66	0.00	0.00	0.00	0.00
19.39	-2.09	-1.04	-1.04	3.57	0.00	0.00	0.00	0.00
20.36	-2.00	-0.99	-0.99	3.41	0.00	0.00	0.00	0.00
21.33	-1.88	-0.93	-0.93	3.23	0.00	0.00	0.00	0.00
22.30	-1.72	-0.86	-0.86	2.96	0.00	0.00	0.00	0.00
23.27	-1.52	-0.75	-0.75	2.61	0.00	0.00	0.00	0.00
24.24	-1.26	-0.63	-0.63	2.17	0.00	0.00	0.00	-0.01
25.21	-0.94	-0.47	-0.47	1.62	0.01	0.00	0.00	-0.02
26.18	-0.53	-0.26	-0.26	0.91	0.02	0.01	0.01	-0.03
27.15	-0.13	-0.07	-0.07	0.23	0.05	0.02	0.02	-0.08

Viga más Losa - Tensiones vehículos pesados (MPa)								
x (m)	Valor máximo vehículos pesados				Valor mínimo vehículos pesados			
	$\sigma_{sup,losa}$	$\sigma_{inf,losa}$	$\sigma_{sup,viga}$	$\sigma_{inf,viga}$	$\sigma_{sup,losa}$	$\sigma_{inf,losa}$	$\sigma_{sup,viga}$	$\sigma_{inf,viga}$
0.00	-0.17	-0.08	-0.08	0.29	0.09	0.04	0.04	-0.15
0.97	-0.64	-0.32	-0.32	1.09	0.06	0.03	0.03	-0.11
1.94	-1.15	-0.57	-0.57	1.97	0.03	0.02	0.02	-0.06
2.91	-1.54	-0.77	-0.77	2.65	0.02	0.01	0.01	-0.04
3.88	-1.89	-0.94	-0.94	3.24	0.01	0.00	0.00	-0.02
4.85	-2.18	-1.09	-1.09	3.75	0.00	0.00	0.00	0.00
5.82	-2.46	-1.22	-1.22	4.22	0.00	0.00	0.00	0.00
6.79	-2.71	-1.35	-1.35	4.63	0.00	0.00	0.00	0.00
7.76	-2.96	-1.48	-1.48	5.06	0.00	0.00	0.00	0.00
8.73	-3.22	-1.61	-1.61	5.47	0.00	0.00	0.00	0.00
9.70	-3.49	-1.74	-1.74	5.93	0.00	0.00	0.00	0.00
10.67	-3.77	-1.89	-1.89	6.42	0.00	0.00	0.00	0.00
11.64	-4.07	-2.03	-2.03	6.92	0.00	0.00	0.00	0.00
12.61	-4.42	-2.21	-2.21	7.52	0.00	0.00	0.00	0.00
13.57	-4.54	-2.27	-2.27	7.72	0.00	0.00	0.00	0.00
14.54	-4.42	-2.21	-2.21	7.52	0.00	0.00	0.00	0.00
15.51	-4.07	-2.03	-2.03	6.92	0.00	0.00	0.00	0.00
16.48	-3.77	-1.89	-1.89	6.42	0.00	0.00	0.00	0.00
17.45	-3.49	-1.74	-1.74	5.93	0.00	0.00	0.00	0.00
18.42	-3.22	-1.61	-1.61	5.47	0.00	0.00	0.00	0.00
19.39	-2.96	-1.48	-1.48	5.06	0.00	0.00	0.00	0.00
20.36	-2.71	-1.35						

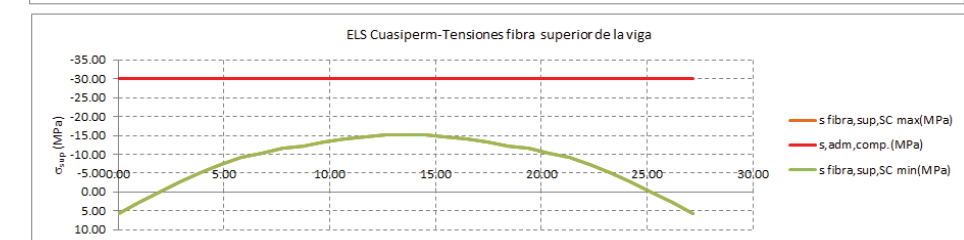
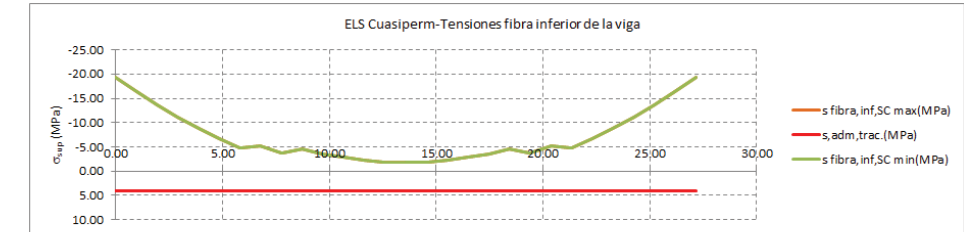
Cálculo de Tensiones - Comprobación de la viga en vacío.

X (m)	$\sigma_{sup,0.05}$	$\sigma_{sup,0.95}$	$\sigma_{sup,med}$	$\sigma_{sup,ext}$	$\sigma_{adm,comp}(MPa)$	$\sigma_{adm,traç}(MPa)$
0.00	0.00	0.00	6.36	-25.42	-24.9	3.6
0.97	0.00	0.00	5.00	-24.30	-24.9	3.6
1.94	0.00	0.00	3.74	-23.27	-24.9	3.6
2.91	0.00	0.00	2.58	-22.32	-24.9	3.6
3.88	0.00	0.00	1.53	-21.45	-24.9	3.6
4.85	0.00	0.00	0.57	-20.67	-24.9	3.6
5.82	0.00	0.00	-0.29	-19.96	-24.9	3.6
6.79	0.00	0.00	-0.34	-21.92	-24.9	3.6
7.76	0.00	0.00	-1.00	-21.39	-24.9	3.6
8.73	0.00	0.00	-0.84	-23.49	-24.9	3.6
9.70	0.00	0.00	-1.29	-23.12	-24.9	3.6
10.67	0.00	0.00	-1.64	-22.84	-24.9	3.6
11.64	0.00	0.00	-1.89	-22.63	-24.9	3.6
12.61	0.00	0.00	-2.05	-22.51	-24.9	3.6
13.57	0.00	0.00	-2.10	-22.47	-24.9	3.6
14.54	0.00	0.00	-2.05	-22.51	-24.9	3.6
15.51	0.00	0.00	-1.89	-22.63	-24.9	3.6
16.48	0.00	0.00	-1.64	-22.84	-24.9	3.6
17.45	0.00	0.00	-1.29	-23.12	-24.9	3.6
18.42	0.00	0.00	-0.84	-23.49	-24.9	3.6
19.39	0.00	0.00	-1.00	-21.39	-24.9	3.6
20.36	0.00	0.00	-0.34	-21.92	-24.9	3.6
21.33	0.00	0.00	-0.29	-19.96	-24.9	3.6
22.30	0.00	0.00	0.57	-20.67	-24.9	3.6
23.27	0.00	0.00	1.53	-21.45	-24.9	3.6
24.24	0.00	0.00	2.58	-22.32	-24.9	3.6
25.21	0.00	0.00	3.74	-23.27	-24.9	3.6
26.18	0.00	0.00	5.00	-24.30	-24.9	3.6
27.15	0.00	0.00	6.36	-25.42	-24.9	3.6



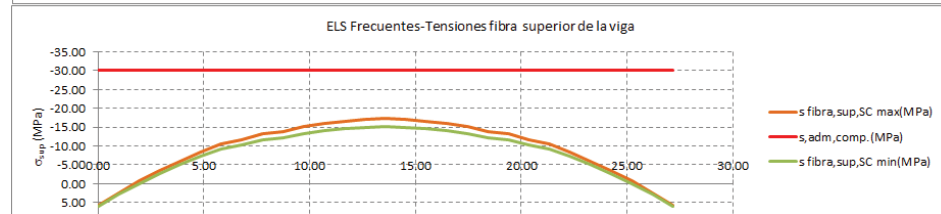
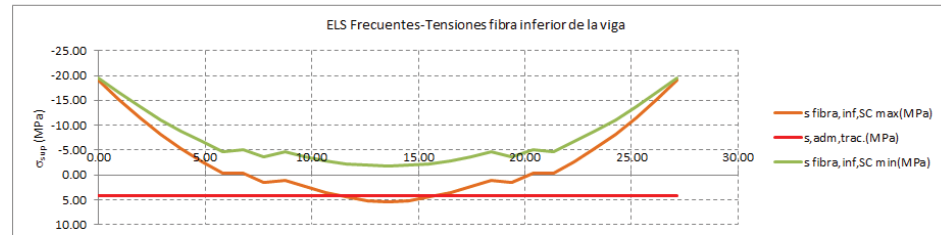
Cálculo de Tensiones - Combinaciones ELS Cuasipermanentes

X (m)	Valor máximo de las sobrecargas de tráfico				Valor mínimo de las sobrecargas de tráfico				$\sigma_{adm,comp}(MPa)$	$\sigma_{adm,traç}(MPa)$
	$\sigma_{sup,0.05}$	$\sigma_{sup,0.95}$	$\sigma_{sup,med}$	$\sigma_{sup,ext}$	$\sigma_{sup,0.05}$	$\sigma_{sup,0.95}$	$\sigma_{sup,med}$	$\sigma_{sup,ext}$		
0.00	-0.67	0.12	5.87	-19.39	-0.67	0.12	5.87	-19.39	-30.0	4.1
0.97	-1.00	-0.04	2.81	-16.45	-1.00	-0.04	2.81	-16.45	-30.0	4.1
1.94	-1.34	-0.21	-0.05	-13.65	-1.34	-0.21	-0.05	-13.65	-30.0	4.1
2.91	-1.65	-0.37	-2.67	-11.09	-1.65	-0.37	-2.67	-11.09	-30.0	4.1
3.88	-1.93	-0.51	-5.07	-8.75	-1.93	-0.51	-5.07	-8.75	-30.0	4.1
4.85	-2.19	-0.63	-7.23	-6.64	-2.19	-0.63	-7.23	-6.64	-30.0	4.1
5.82	-2.41	-0.74	-9.17	-4.76	-2.41	-0.74	-9.17	-4.76	-30.0	4.1
6.79	-2.67	-0.83	-10.23	-3.16	-2.67	-0.83	-10.23	-3.16	-30.0	4.1
7.76	-2.84	-0.91	-11.71	-2.04	-2.84	-0.91	-11.71	-2.04	-30.0	4.1
8.73	-3.04	-0.97	-12.29	-1.31	-3.04	-0.97	-12.29	-1.31	-30.0	4.1
9.70	-3.15	-1.03	-13.32	-0.91	-3.15	-1.03	-13.32	-0.91	-30.0	4.1
10.67	-3.25	-1.08	-14.11	-0.72	-3.25	-1.08	-14.11	-0.72	-30.0	4.1
11.64	-3.31	-1.11	-14.68	-0.67	-3.31	-1.11	-14.68	-0.67	-30.0	4.1
12.61	-3.35	-1.13	-15.02	-0.67	-3.35	-1.13	-15.02	-0.67	-30.0	4.1
13.57	-3.36	-1.14	-15.14	-0.67	-3.36	-1.14	-15.14	-0.67	-30.0	4.1
14.54	-3.35	-1.13	-15.02	-0.67	-3.35	-1.13	-15.02	-0.67	-30.0	4.1
15.51	-3.31	-1.11	-14.68	-0.67	-3.31	-1.11	-14.68	-0.67	-30.0	4.1
16.48	-3.25	-1.08	-14.11	-0.72	-3.25	-1.08	-14.11	-0.72	-30.0	4.1
17.45	-3.15	-1.03	-13.32	-0.91	-3.15	-1.03	-13.32	-0.91	-30.0	4.1
18.42	-3.04	-0.97	-12.29	-1.31	-3.04	-0.97	-12.29	-1.31	-30.0	4.1
19.39	-2.84	-0.91	-11.71	-2.04	-2.84	-0.91	-11.71	-2.04	-30.0	4.1
20.36	-2.67	-0.83	-10.23	-3.16	-2.67	-0.83	-10.23	-3.16	-30.0	4.1
21.33	-2.41	-0.74	-9.17	-4.76	-2.41	-0.74	-9.17	-4.76	-30.0	4.1
22.30	-2.19	-0.63	-7.23	-6.64	-2.19	-0.63	-7.23	-6.64	-30.0	4.1
23.27	-1.93	-0.51	-5.07	-8.75	-1.93	-0.51	-5.07	-8.75	-30.0	4.1
24.24	-1.65	-0.37	-2.67	-11.09	-1.65	-0.37	-2.67	-11.09	-30.0	4.1
25.21	-1.34	-0.21	-0.05	-13.65	-1.34	-0.21	-0.05	-13.65	-30.0	4.1
26.18	-1.00	-0.04	2.81	-16.45	-1.00	-0.04	2.81	-16.45	-30.0	4.1
27.15	-0.67	0.12	5.87	-19.39	-0.67	0.12	5.87	-19.39	-30.0	4.1



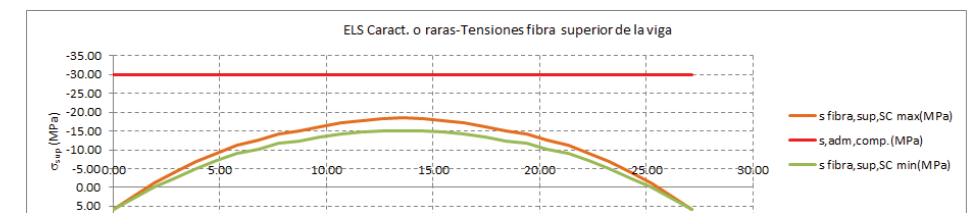
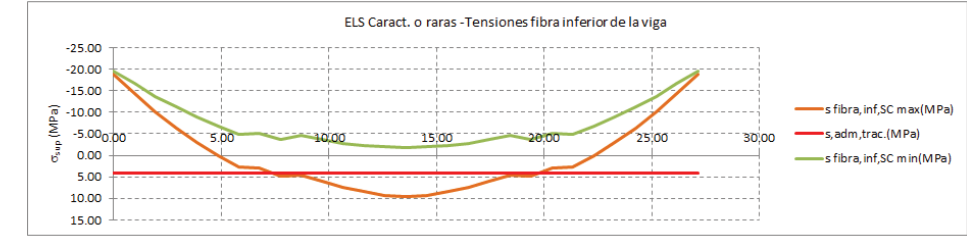
Cálculo de Tensiones - Combinaciones ELS frecuentes

X (m)	Valor máximo de las sobrecargas de tráfico				Valor mínimo de las sobrecargas de tráfico				σ _{adm,comp} (MPa)	σ _{adm,tra} (MPa)
	σ _{sup,tra}	σ _{tra,tra}	σ _{sup,tra}	σ _{tra,tra}	σ _{sup,tra}	σ _{tra,tra}	σ _{sup,tra}	σ _{tra,tra}		
0.00	-0.85	0.03	5.79	-19.09	-0.59	0.16	5.92	-19.54	-30.0	4.1
0.97	-1.69	-0.38	2.47	-15.26	-0.95	-0.02	2.84	-16.54	-30.0	4.1
1.94	-2.58	-0.83	-0.66	-11.53	-1.31	-0.20	-0.03	-13.71	-30.0	4.1
2.91	-3.32	-1.19	-3.50	-8.23	-1.63	-0.36	-2.66	-11.12	-30.0	4.1
3.88	-3.96	-1.51	-6.07	-5.28	-1.93	-0.50	-5.06	-8.77	-30.0	4.1
4.85	-4.52	-1.79	-8.39	-2.64	-2.19	-0.63	-7.23	-6.64	-30.0	4.1
5.82	-5.01	-2.03	-10.46	-0.30	-2.41	-0.74	-9.17	-4.76	-30.0	4.1
6.79	-5.50	-2.24	-11.64	-0.32	-2.67	-0.83	-10.23	-5.16	-30.0	4.1
7.76	-5.89	-2.44	-13.23	1.50	-2.84	-0.91	-11.71	-3.73	-30.0	4.1
8.73	-6.31	-2.61	-13.93	0.99	-3.04	-0.97	-12.29	-4.57	-30.0	4.1
9.70	-6.65	-2.78	-15.06	2.36	-3.15	-1.03	-13.32	-3.59	-30.0	4.1
10.67	-6.96	-2.94	-15.97	3.50	-3.25	-1.08	-14.11	-2.82	-30.0	4.1
11.64	-7.25	-3.08	-16.65	4.43	-3.31	-1.11	-14.68	-2.27	-30.0	4.1
12.61	-7.55	-3.23	-17.12	5.20	-3.35	-1.13	-15.02	-1.94	-30.0	4.1
13.57	-7.64	-3.27	-17.28	5.44	-3.36	-1.14	-15.14	-1.83	-30.0	4.1
14.54	-7.55	-3.23	-17.12	5.20	-3.35	-1.13	-15.02	-1.94	-30.0	4.1
15.51	-7.25	-3.08	-16.65	4.43	-3.31	-1.11	-14.68	-2.27	-30.0	4.1
16.48	-6.96	-2.94	-15.97	3.50	-3.25	-1.08	-14.11	-2.82	-30.0	4.1
17.45	-6.65	-2.78	-15.06	2.36	-3.15	-1.03	-13.32	-3.59	-30.0	4.1
18.42	-6.31	-2.61	-13.93	0.99	-3.04	-0.97	-12.29	-4.57	-30.0	4.1
19.39	-5.89	-2.44	-13.23	1.50	-2.84	-0.91	-11.71	-3.73	-30.0	4.1
20.36	-5.50	-2.24	-11.64	-0.32	-2.67	-0.83	-10.23	-5.16	-30.0	4.1
21.33	-5.01	-2.03	-10.46	-0.30	-2.41	-0.74	-9.17	-4.76	-30.0	4.1
22.30	-4.52	-1.79	-8.39	-2.64	-2.19	-0.63	-7.23	-6.64	-30.0	4.1
23.27	-3.96	-1.51	-6.07	-5.28	-1.93	-0.50	-5.06	-8.77	-30.0	4.1
24.24	-3.32	-1.19	-3.50	-8.23	-1.63	-0.36	-2.66	-11.12	-30.0	4.1
25.21	-2.58	-0.83	-0.66	-11.53	-1.31	-0.20	-0.03	-13.71	-30.0	4.1
26.18	-1.69	-0.38	2.47	-15.26	-0.95	-0.02	2.84	-16.54	-30.0	4.1
27.15	-0.85	0.03	5.79	-19.09	-0.59	0.16	5.92	-19.54	-30.0	4.1



Cálculo de Tensiones - Combinaciones ELS características o raras

X (m)	Valor máximo de las sobrecargas de tráfico				Valor mínimo de las sobrecargas de tráfico				σ _{adm,comp} (MPa)	σ _{adm,tra} (MPa)
	σ _{sup,tra}	σ _{tra,tra}	σ _{sup,tra}	σ _{tra,tra}	σ _{sup,tra}	σ _{tra,tra}	σ _{sup,tra}	σ _{tra,tra}		
0.00	-0.97	-0.09	5.73	-18.88	-0.54	0.19	5.94	-19.63	-30.0	4.1
0.97	-2.17	-0.89	2.23	-14.44	-0.92	0.00	2.85	-16.58	-30.0	4.1
1.94	-3.43	-1.73	-1.08	-10.06	-1.30	-0.19	-0.02	-13.73	-30.0	4.1
2.91	-4.46	-2.40	-4.07	-6.27	-1.63	-0.35	-2.66	-11.14	-30.0	4.1
3.88	-5.34	-2.96	-6.76	-2.90	-1.92	-0.50	-5.06	-8.77	-30.0	4.1
4.85	-6.10	-3.44	-9.18	0.07	-2.19	-0.63	-7.23	-6.64	-30.0	4.1
5.82	-6.75	-3.84	-11.33	2.69	-2.41	-0.74	-9.17	-4.76	-30.0	4.1
6.79	-7.37	-4.17	-12.57	2.89	-2.67	-0.83	-10.23	-5.16	-30.0	4.1
7.76	-7.88	-4.48	-14.22	4.90	-2.84	-0.91	-11.71	-3.73	-30.0	4.1
8.73	-8.40	-4.73	-14.97	4.56	-3.04	-0.97	-12.29	-4.57	-30.0	4.1
9.70	-8.84	-4.97	-16.16	6.08	-3.15	-1.03	-13.32	-3.59	-30.0	4.1
10.67	-9.24	-5.18	-17.11	7.37	-3.25	-1.08	-14.11	-2.82	-30.0	4.1
11.64	-9.61	-5.37	-17.83	8.43	-3.31	-1.11	-14.68	-2.27	-30.0	4.1
12.61	-9.99	-5.55	-18.34	9.34	-3.35	-1.13	-15.02	-1.94	-30.0	4.1
13.57	-10.08	-5.59	-18.50	9.59	-3.36	-1.14	-15.14	-1.83	-30.0	4.1
14.54	-9.99	-5.55	-18.34	9.34	-3.35	-1.13	-15.02	-1.94	-30.0	4.1
15.51	-9.61	-5.37	-17.83	8.43	-3.31	-1.11	-14.68	-2.27	-30.0	4.1
16.48	-9.24	-5.18	-17.11	7.37	-3.25	-1.08	-14.11	-2.82	-30.0	4.1
17.45	-8.84	-4.97	-16.16	6.08	-3.15	-1.03	-13.32	-3.59	-30.0	4.1
18.42	-8.40	-4.73	-14.97	4.56	-3.04	-0.97	-12.29	-4.57	-30.0	4.1
19.39	-7.88	-4.48	-14.22	4.90	-2.84	-0.91	-11.71	-3.73	-30.0	4.1
20.36	-7.37	-4.17	-12.57	2.89	-2.67	-0.83	-10.23	-5.16	-30.0	4.1
21.33	-6.75	-3.84	-11.33	2.69	-2.41	-0.74	-9.17	-4.76	-30.0	4.1
22.30	-6.10	-3.44	-9.18	0.07	-2.19	-0.63	-7.23	-6.64	-30.0	4.1
23.27	-5.34	-2.96	-6.76	-2.90	-1.92	-0.50	-5.06	-8.77	-30.0	4.1
24.24	-4.46	-2.40	-4.07	-6.27	-1.63	-0.35	-2.66	-11.14	-30.0	4.1
25.21	-3.43	-1.73	-1.08	-10.06	-1.30	-0.19	-0.02	-13.73	-30.0	4.1
26.18	-2.17	-0.89	2.23	-14.44	-0.92	0.00	2.85	-16.58	-30.0	4.1
27.15	-0.97	-0.09	5.73	-18.88	-0.54	0.19	5.94	-19.63	-30.0	4.1



MOMENTOS ÚLTIMOS

Comprobación de la viga más la losa de compresión:

Nudo	x (m)	Pretensado en cada sección			M _d con la viga más la losa			ΣM _d (kNm)	Mu(kNm)	R
		A _{pret} (mm ²)	Y _{ced,pret} (m)	B _g (por uno)	Md _{cd} (kNm)	Md _{sc-unif} (kNm)	Md _{sc-veh} (kNm)			
1	0.00	10500	0.139	0.0041	52.5	176.4	224.3	453.1	21222.0	46.83
2	0.97	10500	0.139	0.0041	496.2	708.6	854.7	3187.4	21222.0	6.66
3	1.94	10500	0.139	0.0041	953.9	1267.7	1537.2	5931.0	21222.0	3.58
4	2.91	10500	0.139	0.0041	1370.5	1693.4	2072.8	8269.8	21222.0	2.57
5	3.88	10500	0.139	0.0041	1749.4	2038.8	2531.1	10329.8	21222.0	2.05
6	4.85	10500	0.139	0.0041	2089.6	2311.3	2930.8	12136.0	21222.0	1.75
7	5.82	10500	0.139	0.0041	2391.5	2523.1	3295.1	13724.4	21222.0	1.55
8	6.79	11620	0.139	0.0041	2655.3	2684.5	3640.6	15121.9	21222.0	1.40
9	7.76	11620	0.139	0.0041	2883.2	2806.2	3982.5	16356.7	21222.0	1.30
10	8.73	12740	0.140	0.0041	3078.8	2897.8	4334.8	17456.0	21222.0	1.22
11	9.70	12740	0.140	0.0041	3240.1	2959.2	4697.9	18418.1	21222.0	1.15
12	10.67	12740	0.140	0.0041	3363.5	2992.7	5084.1	19253.9	21222.0	1.10
13	11.64	12740	0.140	0.0041	3451.4	2998.4	5483.8	19956.5	21222.0	1.06
14	12.61	12740	0.140	0.0041	3504.0	2979.7	5961.1	20593.6	21222.0	1.03
15	13.57	12740	0.140	0.0041	3521.5	2937.0	6118.0	20767.3	21222.0	1.02
16	14.54	12740	0.140	0.0041	3504.0	2979.7	5961.1	20593.6	21222.0	1.03
17	15.51	12740	0.140	0.0041	3451.4	2998.4	5483.8	19956.5	21222.0	1.06
18	16.48	12740	0.140	0.0041	3363.5	2992.7	5084.1	19253.9	21222.0	1.10
19	17.45	12740	0.140	0.0041	3240.1	2959.2	4697.9	18418.1	21222.0	1.15
20	18.42	12740	0.140	0.0041	3078.8	2897.8	4334.8	17456.0	21222.0	1.22
21	19.39	11620	0.139	0.0041	2883.2	2806.2	3982.5	16356.7	21222.0	1.30
22	20.36	11620	0.139	0.0041	2655.3	2684.5	3640.6	15121.9	21222.0	1.40
23	21.33	10500	0.139	0.0041	2391.5	2523.1	3295.1	13724.4	21222.0	1.55
24	22.30	10500	0.139	0.0041	2089.6	2311.3	2930.8	12136.0	21222.0	1.75
25	23.27	10500	0.139	0.0041	1749.4	2038.8	2531.1	10329.8	21222.0	2.05
26	24.24	10500	0.139	0.0041	1370.5	1693.4	2072.8	8269.8	21222.0	2.57
27	25.21	10500	0.139	0.0041	953.9	1267.7	1537.2	5931.0	21222.0	3.58
28	26.18	10500	0.139	0.0041	496.2	708.6	854.7	3187.4	21222.0	6.66
29	27.15	10500	0.139	0.0041	52.5	176.4	224.3	453.1	21222.0	46.83



CÁLCULO A CORTANTE

Comprobación ELU de Cortante

DATOS

Nº de almas resistentes: 2
 Canto alma (m): 1.35
 Espesor alma (m): 0.17

Coefficientes de mayoración de acciones (ELU)

	Permanentes	Pretensado	Variables
Favorable	1.00	1.00	0.00
Desfavorable	1.35	1.00	1.35

Propiedades del hormigón:

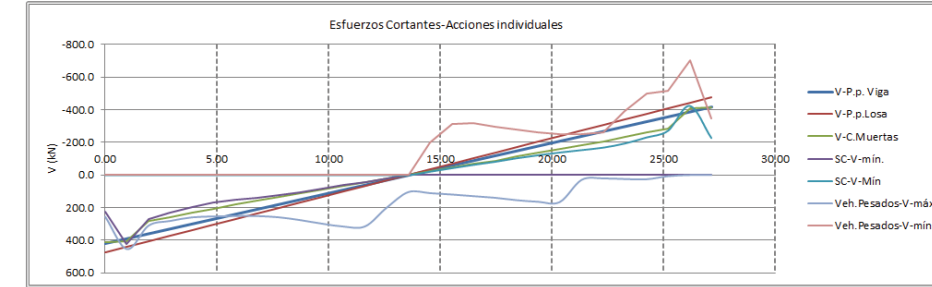
f_{td} (MPa): 33.3
 f_{td} (MPa): 20.0

Ángulos:

Inclinación de las bielas de hormigón (°): 45.0
 Ángulo de las armaduras con el eje de la pieza (°): 90.0
 (cotθ+cotoα)(1+cot²θ)= 0.50

ESFUERZOS

Nudo	x (m)	Viga		Losa		Pretensado sobre viga aislada				C. Muertas	SC-Uniforme		SC-Vehic. Pesados	
		V (kN)	V (kN)	Nroz (kN)	Mroz (kNm)	excentr. (m)	No (kN)	Mo (kNm)	V _{adm} (kN)		V _{adm} (kN)	V _{adm} (kN)	V _{adm} (kN)	
1	0.00	418.9	475.1	-14962.5	-5631.8	0.3764	-12718.1	-4787.0	413.6	227.8	0.0	256.2	-2.0	
2	0.97	389.0	441.2	-14962.5	-5631.8	0.3764	-12718.1	-4787.0	405.7	424.2	0.0	454.3	0.0	
3	1.94	359.1	407.3	-14962.5	-5631.8	0.3764	-12718.1	-4787.0	397.8	424.2	0.0	454.3	0.0	
4	2.91	329.2	373.3	-14962.5	-5631.8	0.3764	-12718.1	-4787.0	390.0	424.2	0.0	454.3	0.0	
5	3.88	299.2	339.4	-14962.5	-5631.8	0.3764	-12718.1	-4787.0	382.1	424.2	0.0	454.3	0.0	
6	4.85	269.3	305.4	-14962.5	-5631.8	0.3764	-12718.1	-4787.0	374.2	424.2	0.0	454.3	0.0	
7	5.82	239.4	271.5	-14962.5	-5631.8	0.3764	-12718.1	-4787.0	366.3	424.2	0.0	454.3	0.0	
8	6.79	209.5	237.6	-16558.5	-6226.6	0.3760	-14074.7	-5292.6	358.4	424.2	0.0	454.3	0.0	
9	7.76	179.5	203.6	-16558.5	-6226.6	0.3760	-14074.7	-5292.6	350.5	424.2	0.0	454.3	0.0	
10	8.73	149.6	169.7	-18154.5	-6822.5	0.3758	-15431.3	-5799.1	342.6	424.2	0.0	454.3	0.0	
11	9.70	119.7	135.8	-18154.5	-6822.5	0.3758	-15431.3	-5799.1	334.7	424.2	0.0	454.3	0.0	
12	10.67	89.8	101.8	-18154.5	-6822.5	0.3758	-15431.3	-5799.1	326.8	424.2	0.0	454.3	0.0	
13	11.64	59.8	67.9	-18154.5	-6822.5	0.3758	-15431.3	-5799.1	318.9	424.2	0.0	454.3	0.0	
14	12.61	29.9	33.9	-18154.5	-6822.5	0.3758	-15431.3	-5799.1	311.0	424.2	0.0	454.3	0.0	
15	13.57	0.0	0.0	-18154.5	-6822.5	0.3758	-15431.3	-5799.1	303.1	424.2	0.0	454.3	0.0	
16	14.54	-29.9	-33.9	-18154.5	-6822.5	0.3758	-15431.3	-5799.1	295.2	424.2	0.0	454.3	0.0	
17	15.51	-59.9	-67.9	-18154.5	-6822.5	0.3758	-15431.3	-5799.1	287.3	424.2	0.0	454.3	0.0	
18	16.48	-89.8	-101.8	-18154.5	-6822.5	0.3758	-15431.3	-5799.1	279.4	424.2	0.0	454.3	0.0	
19	17.45	-119.7	-135.8	-18154.5	-6822.5	0.3758	-15431.3	-5799.1	271.5	424.2	0.0	454.3	0.0	
20	18.42	-149.6	-169.7	-18154.5	-6822.5	0.3758	-15431.3	-5799.1	263.6	424.2	0.0	454.3	0.0	
21	19.39	-179.5	-203.6	-16558.5	-6226.6	0.3760	-14074.7	-5292.6	255.7	424.2	0.0	454.3	0.0	
22	20.36	-209.5	-237.6	-16558.5	-6226.6	0.3760	-14074.7	-5292.6	247.8	424.2	0.0	454.3	0.0	
23	21.33	-239.4	-271.5	-14962.5	-5631.8	0.3764	-12718.1	-4787.0	239.9	424.2	0.0	454.3	0.0	
24	22.30	-269.3	-305.4	-14962.5	-5631.8	0.3764	-12718.1	-4787.0	232.0	424.2	0.0	454.3	0.0	
25	23.27	-299.2	-339.4	-14962.5	-5631.8	0.3764	-12718.1	-4787.0	224.1	424.2	0.0	454.3	0.0	
26	24.24	-329.2	-373.3	-14962.5	-5631.8	0.3764	-12718.1	-4787.0	216.2	424.2	0.0	454.3	0.0	
27	25.21	-359.1	-407.3	-14962.5	-5631.8	0.3764	-12718.1	-4787.0	208.3	424.2	0.0	454.3	0.0	
28	26.18	-389.0	-441.2	-14962.5	-5631.8	0.3764	-12718.1	-4787.0	200.4	424.2	0.0	454.3	0.0	
29	27.15	-418.9	-475.1	-14962.5	-5631.8	0.3764	-12718.1	-4787.0	192.5	424.2	0.0	454.3	0.0	



COMPROBACIÓN DE AGOTAMIENTO DEL HORMIGÓN POR COMPRESIÓN

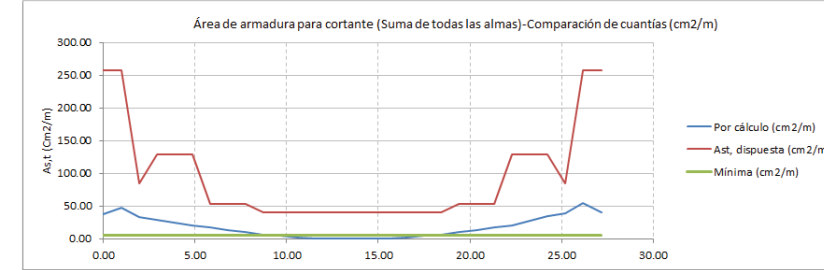
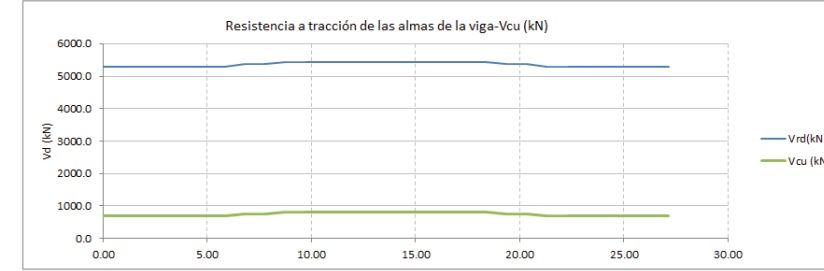
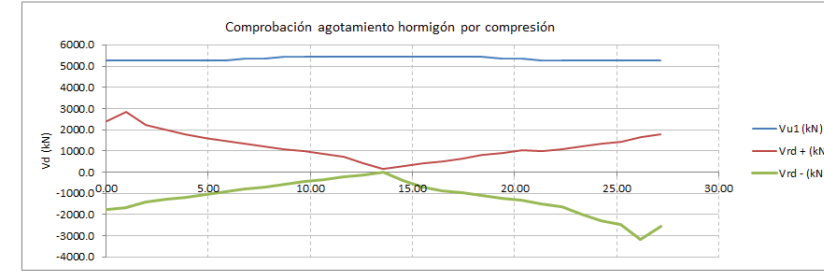
x (m)	Nd(kN)	As'(mm ²)	σ _{sc} (MPa)	K	bo (mm)	d(mm)	V _{adm} (kN)	V _{adm} (kN)	V _{adm} (kN)	V _{adm} /V _{adm}	VALIDEZ	RANGO V _{adm} -V _{adm}
0.00	-10473.8	6028.1	6.697	1.201	348	1263	5277.2	-1767.9	2418.6	2.2	SI	2
0.97	-10473.8	6028.1	6.697	1.201	348	1263	5277.2	-1668.4	2854.3	1.8	SI	2
1.94	-10473.8	6028.1	6.697	1.201	348	1263	5277.2	-1416.3	2203.7	2.4	SI	2
2.91	-10473.8	6028.1	6.697	1.201	348	1263	5277.2	-1298.0	1989.4	2.7	SI	2
3.88	-10473.8	6028.1	6.697	1.201	348	1263	5277.2	-1175.8	1788.7	3.0	SI	2
4.85	-10473.8	6028.1	6.697	1.201	348	1263	5277.2	-1055.0	1625.4	3.2	SI	2
5.82	-10473.8	6028.1	6.697	1.201	348	1263	5277.2	-934.0	1480.1	3.6	SI	2
6.79	-11591.0	6028.1	7.591	1.228	348	1257	5369.6	-817.4	1344.3	4.0	SI	2
7.76	-11591.0	6028.1	7.591	1.228	348	1257	5369.6	-700.7	1214.7	4.4	SI	1
8.73	-12708.2	6028.1	8.477	1.250	348	1252	5445.9	-584.7	1097.6	5.0	SI	1
9.70	-12708.2	6028.1	8.477	1.250	348	1252	5445.9	-464.3	976.8	5.6	SI	1
10.67	-12708.2	6028.1	8.477	1.250	348	1252	5445.9	-350.2	861.7	6.3	SI	1
11.64	-12708.2	6028.1	8.477	1.250	348	1252	5445.9	-233.5	715.9	7.6	SI	1
12.61	-12708.2	6028.1	8.477	1.250	348	1252	5445.9	-116.5	415.3	13.1	SI	1
13.57	-12708.2	6028.1	8.477	1.250	348	1252	5445.9	-0.2	141.2	38.6	SI	1
14.54	-12708.2	6028.1	8.477	1.250	348	1252	5445.9	-415.5	266.3	13.1	SI	1
15.51	-12708.2	6028.1	8.477	1.250	348	1252	5445.9	-715.9	394.7	7.6	SI	1
16.48	-12708.2	6028.1	8.477	1.250	348	1252	5445.9	-861.8	524.7	6.3	SI	1
17.45	-12708.2	6028.1	8.477	1.250	348	1252	5445.9	-976.9	652.5	5.6	SI	1
18.42	-12708.2	6028.1	8.477	1.250	348	1252	5445.9	-1097.6	792.6	5.0	SI	1
19.39	-11591.0	6028.1	7.591	1.228	348	1257	5369.6	-1214.7	922.3	4.4	SI	1
20.36	-11591.0	6028.1	7.591	1.228	348	1257	5369.6	-1344.3	1040.9	4.0	SI	2
21.33	-10473.8											

COMPROBACIÓN DE AGOTAMIENTO DEL ALMA POR TRACCIÓN

x (m)	ξ	Ap(mm ²)	ρ _l	(100 ρ _l f _{yd}) ^{1/3}	0.15 c _{gr} (MPa)	0.075 ^{1/2} ξ ^{3/2} f _{yd} ^{1/2}	cotg(θ _d)	cotg(θ)	β	V _{rd} (kN)	V _{rd,adm} (kN)
0.00	1.398	10500.0	0.020	4.64	1.00	0.58	1.62	1.00	0.45	698.3	1720.3
0.97	1.398	10500.0	0.020	4.64	1.00	0.58	1.62	1.00	0.45	698.3	2156.1
1.94	1.398	10500.0	0.020	4.64	1.00	0.58	1.62	1.00	0.45	698.3	1505.4
2.91	1.398	10500.0	0.020	4.64	1.00	0.58	1.62	1.00	0.45	698.3	1291.1
3.88	1.398	10500.0	0.020	4.64	1.00	0.58	1.62	1.00	0.45	698.3	1090.5
4.85	1.398	10500.0	0.020	4.64	1.00	0.58	1.62	1.00	0.45	698.3	927.2
5.82	1.398	10500.0	0.020	4.64	1.00	0.58	1.62	1.00	0.45	698.3	781.8
6.79	1.399	11620.0	0.020	4.64	1.14	0.58	1.69	1.00	0.42	753.9	590.4
7.76	1.399	11620.0	0.020	4.64	1.14	0.58	1.69	1.00	0.42	753.9	460.8
8.73	1.400	12740.0	0.020	4.64	1.27	0.59	1.75	1.00	0.40	809.1	288.5
9.70	1.400	12740.0	0.020	4.64	1.27	0.59	1.75	1.00	0.40	809.1	167.7
10.67	1.400	12740.0	0.020	4.64	1.27	0.59	1.75	1.00	0.40	809.1	52.6
11.64	1.400	12740.0	0.020	4.64	1.27	0.59	1.75	1.00	0.40	809.1	0.0
12.61	1.400	12740.0	0.020	4.64	1.27	0.59	1.75	1.00	0.40	809.1	0.0
13.57	1.400	12740.0	0.020	4.64	1.27	0.59	1.75	1.00	0.40	809.1	0.0
14.54	1.400	12740.0	0.020	4.64	1.27	0.59	1.75	1.00	0.40	809.1	0.0
15.51	1.400	12740.0	0.020	4.64	1.27	0.59	1.75	1.00	0.40	809.1	0.0
16.48	1.400	12740.0	0.020	4.64	1.27	0.59	1.75	1.00	0.40	809.1	52.6
17.45	1.400	12740.0	0.020	4.64	1.27	0.59	1.75	1.00	0.40	809.1	167.7
18.42	1.400	12740.0	0.020	4.64	1.27	0.59	1.75	1.00	0.40	809.1	288.5
19.39	1.399	11620.0	0.020	4.64	1.14	0.58	1.69	1.00	0.42	753.9	460.8
20.36	1.399	11620.0	0.020	4.64	1.14	0.58	1.69	1.00	0.42	753.9	590.4
21.33	1.398	10500.0	0.020	4.64	1.00	0.58	1.62	1.00	0.45	698.3	781.9
22.30	1.398	10500.0	0.020	4.64	1.00	0.58	1.62	1.00	0.45	698.3	937.8
23.27	1.398	10500.0	0.020	4.64	1.00	0.58	1.62	1.00	0.45	698.3	1270.8
24.24	1.398	10500.0	0.020	4.64	1.00	0.58	1.62	1.00	0.45	698.3	1582.2
25.21	1.398	10500.0	0.020	4.64	1.00	0.58	1.62	1.00	0.45	698.3	1781.0
26.18	1.398	10500.0	0.020	4.64	1.00	0.58	1.62	1.00	0.45	698.3	2488.8
27.15	1.398	10500.0	0.020	4.64	1.00	0.58	1.62	1.00	0.45	698.3	1842.6

DIMENSIONAMIENTO DE LA ARMADURA DE CORTANTE

x (m)	sen(α)	cotg(α)+cotg(θ)	ΣA _{sv} (cm ² /m)	A _{svp} (cm ² /m)	A _{svp} /ΣA _{sv}	VALIDEZ	ΣA _{sv} mínima (cm ² /m)	Sep(mm)	Sep. adm(mm)	VALIDEZ
0.00	1.00	1.00	37.84	257.4	6.8	SI	4.76	125	378	SI
0.97	1.00	1.00	47.43	257.4	5.4	SI	4.76	125	378	SI
1.94	1.00	1.00	33.11	83.8	2.5	SI	4.76	150	378	SI
2.91	1.00	1.00	28.40	128.7	4.5	SI	4.76	250	378	SI
3.88	1.00	1.00	23.99	128.7	5.4	SI	4.76	250	378	SI
4.85	1.00	1.00	20.39	128.7	6.3	SI	4.76	250	378	SI
5.82	1.00	1.00	17.20	53.6	3.1	SI	4.76	150	378	SI
6.79	1.00	1.00	15.05	53.6	4.1	SI	4.76	150	378	SI
7.76	1.00	1.00	10.18	53.6	5.3	SI	4.76	150	470	SI
8.73	1.00	1.00	6.40	40.2	6.3	SI	4.76	200	468	SI
9.70	1.00	1.00	3.72	40.2	10.8	SI	4.76	200	468	SI
10.67	1.00	1.00	1.17	40.2	34.5	SI	4.76	200	468	SI
11.64	1.00	1.00	0.00	40.2	>>1	SI	4.76	200	468	SI
12.61	1.00	1.00	0.00	40.2	>>1	SI	4.76	200	468	SI
13.57	1.00	1.00	0.00	40.2	>>1	SI	4.76	200	468	SI
14.54	1.00	1.00	0.00	40.2	>>1	SI	4.76	200	468	SI
15.51	1.00	1.00	0.00	40.2	>>1	SI	4.76	200	468	SI
16.48	1.00	1.00	1.17	40.2	34.4	SI	4.76	200	468	SI
17.45	1.00	1.00	3.72	40.2	10.8	SI	4.76	200	468	SI
18.42	1.00	1.00	6.40	40.2	6.3	SI	4.76	200	468	SI
19.39	1.00	1.00	10.18	53.6	5.3	SI	4.76	150	470	SI
20.36	1.00	1.00	15.05	53.6	4.1	SI	4.76	150	378	SI
21.33	1.00	1.00	17.20	53.6	3.1	SI	4.76	150	378	SI
22.30	1.00	1.00	20.63	128.7	6.2	SI	4.76	250	378	SI
23.27	1.00	1.00	27.95	128.7	4.6	SI	4.76	250	378	SI
24.24	1.00	1.00	34.80	128.7	3.7	SI	4.76	250	378	SI
25.21	1.00	1.00	39.18	83.8	2.1	SI	4.76	150	378	SI
26.18	1.00	1.00	54.75	257.4	4.7	SI	4.76	125	378	SI
27.15	1.00	1.00	40.53	257.4	6.3	SI	4.76	125	378	SI



DATOS GENERALES

CÁLCULO DE VIGAS PRETENSADAS ISOSTÁTICAS

Datos: Q:\pry\gprs\gest\ ESTRUCTURAS\2_Estr.Proyectos Vivos\CA-PC.150568 A7 La Mora-La Poblá\03-FICHEROS DE CÁLCULO\Fase III. Abril

VIGA	Canto (m):	1.100	LOSA	Canto (m):	0.250
	A (m ²):	1.154		Ancho eficaz (m):	5.330
	I (m ⁴):	0.167	TABLERO	Luz (m):	27.150
	Y _{cg} (m):	0.512		Culata viga (m):	0.400
	(Canto-Y _{cg}) (m):	0.589		Longitud total (m):	27.950
	W _{sup} (m ³):	0.284			
	W _{inf} (m ³):	0.327			
	Nº almas:	2			
	Canto alma (m):	1.350			
	Espesor alma (m):	0.174			
	Espesor tabla inferior (m):	0.320			
PRETENSADO	Resistencia última del acero de pret.(MPa):	1900		Ep (MPa):	190000
	Pretensado tesado al (%):	75.0			

Pretensado							
Nivel	Cota (m)	Nº de cables	φ cable (")	Área (mm ²)	Área (cm ²)	L entabado (m)	Separ. (m)
1	0.05	29	0.60	140.0	40.6	0.00	0.05
2	0.10	29	0.60	140.0	40.6	0.00	0.05
3	0.15	8	0.60	140.0	11.2	6.32	0.05
4	0.15	8	0.60	140.0	11.2	8.02	0.05
5	0.15	13	0.60	140.0	18.2	0.00	0.05
6	1.05	4	0.60	140.0	5.6	0.00	0.09
7							
8							
9							

Archivo de pérdidas de pretensado:

Q:\pry\gprs\gest\ ESTRUCTURAS\2_Estr.Proyectos Vivos\CA-PC.150568 A7 La Mora-La Poblá\03-FICHEROS DE CÁLCULO\Fase III. Abril

MATERIALES	Hormigón Viga	Hormigón Losa	UNIDADES	Fuerza	KN
	Ec (MPa):	32902		Ec (MPa):	28576
	f _{ck} (MPa):	50		f _{ck} (MPa):	30
	Relaciones entre módulos de elasticidad:				
	Acero pretensado/hormigón viga:	5.77	2.273	1.1365	
	hormigón losa/hormigón viga:	0.87	5.330	4.9899992	
	Resistencia media a tracción de los hormigones:				
	Viga: f _{ct,m} (MPa):	4.10			
	Losa: f _{ct,m} (MPa):	2.90			
	Coefficientes de minoración de los materiales:				
	Hormigón γ _c :	1.50			
			Tiempo en el que se produce la transferencia del pretensado		
			t (días):	14	
			f _{ct,m} (tiempo)	3.60	
			f _{ck} (tiempo)	41.6	

COEFICIENTES Coeficientes de simultaneidad para las sobrecargas de uso

	γ _{s1}	ψ ₁	ψ ₂
Uniforme	1.00	0.50	0.20
Vehic. Pesados	1.00	0.50	0.20

Coefficientes de mayoración del pretensado ELS

	γ _{G*}
Favorable	0.95
Desfavorable	1.05

Coefficientes de mayoración de acciones ELU situación persistente o transitoria

	Permanentes	Pretensado	Variables
Favorable	1.00	1.00	0.00
Desfavorable	1.35	1.00	1.50

ARMADURA PASIVA

Armadura longitudinal en la losa

	φ	Separ. (m)	Cuantía (cm ² /m)	Cuantía (cm)
Superior	12	0.20	5.65	30.14
Inferior	12	0.20	5.65	30.14

Definición de la armadura de cortante en la viga:

Ángulo de inclinación de las bielas de hormigón:

θ = 45.0

Ángulo de las armaduras con el eje de la pieza:

α = 90.0

Definición de la armadura de cortante: Cercos en cada alma de la viga.

TRAMO	X _{inicio} (m)	X _{final} (m)	long.(m)	φ cerco	Separ. (m)
1	0.00	1.13	1.1	32	0.125
2	1.13	2.17	1.0	20	0.150
3	2.17	5.18	3.0	32	0.250
4	5.18	8.18	3.0	16	0.150
5	8.18	18.98	10.8	16	0.200
6	18.98	22.0	3.0	16.0	0.150
7	21.98	25.0	3.0	32.0	0.250
8	24.98	26.0	1.0	20.0	0.150
9	26.02	27.1	1.1	32.0	0.125

Definición de la armadura de rasante en la viga:

TRAMO	Nº Intervalos/Tr.	Nº Barras/m	φ cerco	L tramo (m)	Separ. (m)
1	3	10	16	2.91	0.100
2	2	10	16	1.94	0.100
3	4	10	12	3.88	0.100
4	3	6	12	2.91	0.167
5	2	6	12	1.94	0.167

MOMENTOS ÚLTIMOS DE LAS SECCIONES

Archivo con los datos de los momentos últimos de las secciones

Q:\pry\gprs\gest\ ESTRUCTURAS\2_Estr.Proyectos Vivos\CA-PC.150568 A7 La Mora-La Poblá\03-FICHEROS DE CÁLCULO\Fase III. Abril 2017\PS glori

APARATOS DE APOYO

Dimensiones en planta de los aparatos de apoyo

a (mm):	200
b (mm):	2500

Tensiones admisibles (máx. y mín.) para los aparatos de apoyo

Máx. (kN/m ²):	15000.0
Min. (kN/m ²):	2000.0

Archivo con los datos de las reacciones verticales en apoyos

Q:\pry\gprs\gest\ ESTRUCTURAS\2_Estr.Proyectos Vivos\CA-PC.150568 A7 La Mora-La Poblá\03-FICHEROS DE CÁLCULO\Fase III. Abril 2017\PS glori

PRETENSADO Y SECCIONES

Esfuerzos de pretensado en cada sección								Pretensado en cada sección	
X (m)	Fza Tesado (kN)	% P. Iniciales	ΔF_{Pret} (kN)	Pret.Inicial(kN)	% P. Finales	$\Delta F_{\text{Finales}}$ (kN)	Pret.Final(kN)	A_{pret} (mm ²)	$Y_{\text{edg.pret}}$ (m)
0.00	14962.5	85.00	2244.38	12718.1	70.0	4488.75	8229.4	10500	0.139
0.97	14962.5	85.00	2244.38	12718.1	70.0	4488.75	8229.4	10500	0.139
1.94	14962.5	85.00	2244.38	12718.1	70.0	4488.75	8229.4	10500	0.139
2.91	14962.5	85.00	2244.38	12718.1	70.0	4488.75	8229.4	10500	0.139
3.88	14962.5	85.00	2244.38	12718.1	70.0	4488.75	8229.4	10500	0.139
4.85	14962.5	85.00	2244.38	12718.1	70.0	4488.75	8229.4	10500	0.139
5.82	14962.5	85.00	2244.38	12718.1	70.0	4488.75	8229.4	10500	0.139
6.79	16558.5	85.00	2483.78	14074.7	70.0	4967.55	9107.2	11620	0.139
7.76	16558.5	85.00	2483.78	14074.7	70.0	4967.55	9107.2	11620	0.139
8.73	18154.5	85.00	2723.18	15431.3	70.0	5446.35	9985.0	12740	0.140
9.70	18154.5	85.00	2723.18	15431.3	70.0	5446.35	9985.0	12740	0.140
10.67	18154.5	85.00	2723.18	15431.3	70.0	5446.35	9985.0	12740	0.140
11.64	18154.5	85.00	2723.18	15431.3	70.0	5446.35	9985.0	12740	0.140
12.61	18154.5	85.00	2723.18	15431.3	70.0	5446.35	9985.0	12740	0.140
13.57	18154.5	85.00	2723.18	15431.3	70.0	5446.35	9985.0	12740	0.140
14.54	18154.5	85.00	2723.18	15431.3	70.0	5446.35	9985.0	12740	0.140
15.51	18154.5	85.00	2723.18	15431.3	70.0	5446.35	9985.0	12740	0.140
16.48	18154.5	85.00	2723.18	15431.3	70.0	5446.35	9985.0	12740	0.140
17.45	18154.5	85.00	2723.18	15431.3	70.0	5446.35	9985.0	12740	0.140
18.42	18154.5	85.00	2723.18	15431.3	70.0	5446.35	9985.0	12740	0.140
19.39	16558.5	85.00	2483.78	14074.7	70.0	4967.55	9107.2	11620	0.139
20.36	16558.5	85.00	2483.78	14074.7	70.0	4967.55	9107.2	11620	0.139
21.33	14962.5	85.00	2244.38	12718.1	70.0	4488.75	8229.4	10500	0.139
22.30	14962.5	85.00	2244.38	12718.1	70.0	4488.75	8229.4	10500	0.139
23.27	14962.5	85.00	2244.38	12718.1	70.0	4488.75	8229.4	10500	0.139
24.24	14962.5	85.00	2244.38	12718.1	70.0	4488.75	8229.4	10500	0.139
25.21	14962.5	85.00	2244.38	12718.1	70.0	4488.75	8229.4	10500	0.139
26.18	14962.5	85.00	2244.38	12718.1	70.0	4488.75	8229.4	10500	0.139
27.15	14962.5	85.00	2244.38	12718.1	70.0	4488.75	8229.4	10500	0.139

Propiedades de cada sección viga más la losa de compresión						
X (m)	A_{losa} (m ²)	I_{losa} (m ⁴)	$Y_{\text{edg.losa}}$ (m)	A_{viga} (m ²)	$Y_{\text{edg.(viga)}}$ (m)	I_{viga} (m ⁴)
0.00	1.332	0.007	1.225	2.361	0.853	0.494
0.97	1.332	0.007	1.225	2.361	0.853	0.494
1.94	1.332	0.007	1.225	2.361	0.853	0.494
2.91	1.332	0.007	1.225	2.361	0.853	0.494
3.88	1.332	0.007	1.225	2.361	0.853	0.494
4.85	1.332	0.007	1.225	2.361	0.853	0.494
5.82	1.332	0.007	1.225	2.361	0.853	0.494
6.79	1.332	0.007	1.225	2.367	0.852	0.496
7.76	1.332	0.007	1.225	2.367	0.852	0.496
8.73	1.332	0.007	1.225	2.372	0.850	0.499
9.70	1.332	0.007	1.225	2.372	0.850	0.499
10.67	1.332	0.007	1.225	2.372	0.850	0.499
11.64	1.332	0.007	1.225	2.372	0.850	0.499
12.61	1.332	0.007	1.225	2.372	0.850	0.499
13.57	1.332	0.007	1.225	2.372	0.850	0.499
14.54	1.332	0.007	1.225	2.372	0.850	0.499
15.51	1.332	0.007	1.225	2.372	0.850	0.499
16.48	1.332	0.007	1.225	2.372	0.850	0.499
17.45	1.332	0.007	1.225	2.372	0.850	0.499
18.42	1.332	0.007	1.225	2.372	0.850	0.499
19.39	1.332	0.007	1.225	2.367	0.852	0.496
20.36	1.332	0.007	1.225	2.367	0.852	0.496
21.33	1.332	0.007	1.225	2.361	0.853	0.494
22.30	1.332	0.007	1.225	2.361	0.853	0.494
23.27	1.332	0.007	1.225	2.361	0.853	0.494
24.24	1.332	0.007	1.225	2.361	0.853	0.494
25.21	1.332	0.007	1.225	2.361	0.853	0.494
26.18	1.332	0.007	1.225	2.361	0.853	0.494
27.15	1.332	0.007	1.225	2.361	0.853	0.494

Propiedades de cada sección de la viga aislada									
X (m)	A_{bruta} (m ²)	I_{bruta} (m ⁴)	$Y_{\text{edg.bruta}}$ (m)	A_{neta} (m ²)	$Y_{\text{edg.neta}}$ (m)	I_{neta} (m ⁴)	$A_{\text{hom.}}$ (m ²)	$Y_{\text{edg.hom.}}$ (m)	$I_{\text{hom.}}$ (m ⁴)
0.00	1.154	0.1673	0.512	1.143	0.515	0.166	1.204	0.496	0.174
0.97	1.154	0.1673	0.512	1.143	0.515	0.166	1.204	0.496	0.174
1.94	1.154	0.1673	0.512	1.143	0.515	0.166	1.204	0.496	0.174
2.91	1.154	0.1673	0.512	1.143	0.515	0.166	1.204	0.496	0.174
3.88	1.154	0.1673	0.512	1.143	0.515	0.166	1.204	0.496	0.174
4.85	1.154	0.1673	0.512	1.143	0.515	0.166	1.204	0.496	0.174
5.82	1.154	0.1673	0.512	1.143	0.515	0.166	1.204	0.496	0.174
6.79	1.154	0.1673	0.512	1.142	0.515	0.166	1.209	0.494	0.175
7.76	1.154	0.1673	0.512	1.142	0.515	0.166	1.209	0.494	0.175
8.73	1.154	0.1673	0.512	1.141	0.516	0.166	1.215	0.493	0.175
9.70	1.154	0.1673	0.512	1.141	0.516	0.166	1.215	0.493	0.175
10.67	1.154	0.1673	0.512	1.141	0.516	0.166	1.215	0.493	0.175
11.64	1.154	0.1673	0.512	1.141	0.516	0.166	1.215	0.493	0.175
12.61	1.154	0.1673	0.512	1.141	0.516	0.166	1.215	0.493	0.175
13.57	1.154	0.1673	0.512	1.141	0.516	0.166	1.215	0.493	0.175
14.54	1.154	0.1673	0.512	1.141	0.516	0.166	1.215	0.493	0.175
15.51	1.154	0.1673	0.512	1.141	0.516	0.166	1.215	0.493	0.175
16.48	1.154	0.1673	0.512	1.141	0.516	0.166	1.215	0.493	0.175
17.45	1.154	0.1673	0.512	1.141	0.516	0.166	1.215	0.493	0.175
18.42	1.154	0.1673	0.512	1.141	0.516	0.166	1.215	0.493	0.175
19.39	1.154	0.1673	0.512	1.142	0.515	0.166	1.209	0.494	0.175
20.36	1.154	0.1673	0.512	1.142	0.515	0.166	1.209	0.494	0.175
21.33	1.154	0.1673	0.512	1.143	0.515	0.166	1.204	0.496	0.174
22.30	1.154	0.1673	0.512	1.143	0.515	0.166	1.204	0.496	0.174
23.27	1.154	0.1673	0.512	1.143	0.515	0.166	1.204	0.496	0.174
24.24	1.154	0.1673	0.512	1.143	0.515	0.166	1.204	0.496	0.174
25.21	1.154	0.1673	0.512	1.143	0.515	0.166	1.204	0.496	0.174
26.18	1.154	0.1673	0.512	1.143	0.515	0.166	1.204	0.496	0.174
27.15	1.154	0.1673	0.512	1.143	0.515	0.166	1.204	0.496	0.174

ESFUERZOS

COEFICIENTES DE COMBINACIÓN

Estado Límite de Servicio (ELS)

	SC-Un.	SC-Ta.
C. Rara - Ψ_0	1.00	1.00
C. Freq. - Ψ_1	0.50	0.50
C. Cuasip. - Ψ_2	0.20	0.20

Estado Límite Último (ELU)

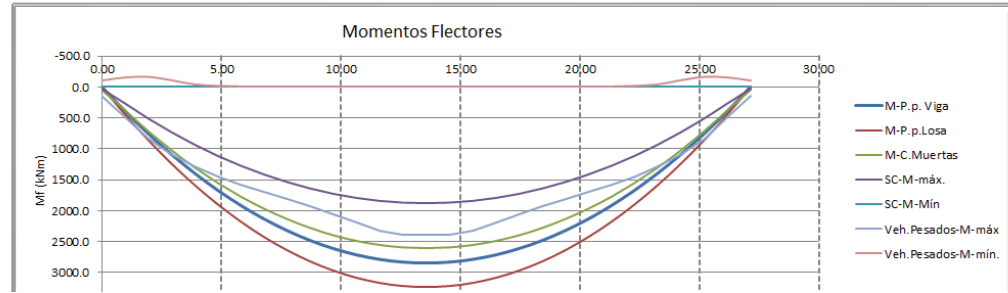
	Permanentes	Pretensado	Variables
Favorable	1.00	1.00	0.00
Desfavorable	1.35	1.00	1.50

Coefficientes de mayoración del pretensado ELS

	γ_{G^*}
Favorable	0.95
Desfavorable	1.05

ESFUERZOS

		Esfuerzos - Acciones Individuales											
Nudo	x (m)	Viga	Losa	Pretensado sobre viga aislada				C. Muertas		SC-Uniforme		SC-Vehic. Pesados	
		M (mKN)	M (mKN)	Nroz (mKN)	Mroz (mKN)	excentr. (m)	No (mKN)	Mo (mKN)	M (mKN)	M _{sup} (mKN)	M _{inf} (mKN)	M _{sup} (mKN)	M _{inf} (mKN)
1	0.00	0.0	0.0	-14962.5	-5631.8	0.3764	-12718.1	-4787.0	38.9	30.2	0.0	148.5	-100.9
2	0.97	391.5	444.0	-14962.5	-5631.8	0.3764	-12718.1	-4787.0	367.5	263.8	0.0	494.2	-148.8
3	1.94	754.0	855.1	-14962.5	-5631.8	0.3764	-12718.1	-4787.0	706.6	506.4	0.0	831.1	-158.7
4	2.91	1087.5	1233.4	-14962.5	-5631.8	0.3764	-12718.1	-4787.0	1015.2	727.3	0.0	1084.1	-106.3
5	3.88	1392.0	1578.7	-14962.5	-5631.8	0.3764	-12718.1	-4787.0	1295.9	928.3	0.0	1283.3	-38.6
6	4.85	1667.5	1891.2	-14962.5	-5631.8	0.3764	-12718.1	-4787.0	1547.9	1109.0	0.0	1441.9	-14.1
7	5.82	1914.1	2170.9	-14962.5	-5631.8	0.3764	-12718.1	-4787.0	1771.5	1269.5	0.0	1576.3	-4.8
8	6.79	2131.6	2417.6	-16558.5	-6226.6	0.3760	-14074.7	-5292.6	1966.9	1410.0	0.0	1697.0	-3.0
9	7.76	2320.2	2631.5	-16558.5	-6226.6	0.3760	-14074.7	-5292.6	2135.7	1531.6	0.0	1813.3	-1.7
10	8.73	2479.8	2812.5	-18154.5	-6822.5	0.3758	-15431.3	-5799.1	2280.6	1635.7	0.0	1933.1	-1.1
11	9.70	2610.4	2960.6	-18154.5	-6822.5	0.3758	-15431.3	-5799.1	2400.1	1721.9	0.0	2056.4	-1.4
12	10.67	2712.0	3075.9	-18154.5	-6822.5	0.3758	-15431.3	-5799.1	2491.5	1787.9	0.0	2185.5	-2.8
13	11.64	2784.7	3158.2	-18154.5	-6822.5	0.3758	-15431.3	-5799.1	2556.6	1834.9	0.0	2319.8	-2.3
14	12.61	2828.3	3207.7	-18154.5	-6822.5	0.3758	-15431.3	-5799.1	2595.6	1863.2	0.0	2382.4	-2.1
15	13.575	2843.0	3224.4	-18154.5	-6822.5	0.3758	-15431.3	-5799.1	2608.5	1872.7	0.0	2398.0	-1.7
16	14.54	2828.3	3207.7	-18154.5	-6822.5	0.3758	-15431.3	-5799.1	2595.6	1863.2	0.0	2382.4	-2.1
17	15.51	2784.7	3158.2	-18154.5	-6822.5	0.3758	-15431.3	-5799.1	2556.6	1834.9	0.0	2319.8	-2.3
18	16.48	2712.0	3075.9	-18154.5	-6822.5	0.3758	-15431.3	-5799.1	2491.5	1787.9	0.0	2185.5	-2.8
19	17.45	2610.4	2960.6	-18154.5	-6822.5	0.3758	-15431.3	-5799.1	2400.1	1721.9	0.0	2056.4	-1.4
20	18.42	2479.8	2812.5	-18154.5	-6822.5	0.3758	-15431.3	-5799.1	2280.6	1635.7	0.0	1933.1	-1.1
21	19.39	2320.2	2631.5	-16558.5	-6226.6	0.3760	-14074.7	-5292.6	2135.7	1531.6	0.0	1813.3	-1.7
22	20.36	2131.6	2417.6	-16558.5	-6226.6	0.3760	-14074.7	-5292.6	1966.9	1410.0	0.0	1697.0	-3.0
23	21.33	1914.1	2170.9	-14962.5	-5631.8	0.3764	-12718.1	-4787.0	1771.5	1269.5	0.0	1576.3	-4.8
24	22.30	1667.5	1891.2	-14962.5	-5631.8	0.3764	-12718.1	-4787.0	1547.9	1109.0	0.0	1441.9	-14.1
25	23.27	1392.0	1578.7	-14962.5	-5631.8	0.3764	-12718.1	-4787.0	1295.9	928.3	0.0	1283.3	-38.6
26	24.24	1087.5	1233.4	-14962.5	-5631.8	0.3764	-12718.1	-4787.0	1015.2	727.3	0.0	1084.1	-106.3
27	25.21	754.0	855.1	-14962.5	-5631.8	0.3764	-12718.1	-4787.0	706.6	506.4	0.0	831.1	-158.7
28	26.18	391.5	444.0	-14962.5	-5631.8	0.3764	-12718.1	-4787.0	367.5	263.8	0.0	494.2	-148.8
29	27.15	0.0	0.0	-14962.5	-5631.8	0.3764	-12718.1	-4787.0	38.9	30.2	0.0	148.5	-100.9



CÁLCULO DE LAS TENSIONES

CÁLCULO DE TENSIONES EN EL TABLERO

Coefficientes de combinación. Estado Límite de Servicio

	SC-Unif.	SC-Veh. Pes.
C. Rara - γ_{G1}	1.00	1.00
C. Freq. - Ψ_1	0.50	0.50
C. Cuasip. - Ψ_2	0.20	0.20

Coefficientes de mayoración de pretensado

	γ_{G^*}
Favorable	0.95
Desfavorable	1.05

Propiedades mecánicas de las secciones

x (m)	Viga									
	A _{neto} (m²)	Y _{edg.neto} (m)	I _{neto} (m⁴)	W _{neto.sup} (m³)	W _{neto.inf} (m³)	A _{hom.} (m²)	Y _{edg.hom.} (m)	I _{hom.} (m⁴)	W _{hom.sup} (m³)	W _{hom.inf} (m³)
0.00	1.143	0.515	0.166	0.283	0.322	1.204	0.496	0.174	0.288	0.351
0.97	1.143	0.515	0.166	0.283	0.322	1.204	0.496	0.174	0.288	0.351
1.94	1.143	0.515	0.166	0.283	0.322	1.204	0.496	0.174	0.288	0.351
2.91	1.143	0.515	0.166	0.283	0.322	1.204	0.496	0.174	0.288	0.351
3.88	1.143	0.515	0.166	0.283	0.322	1.204	0.496	0.174	0.288	0.351
4.85	1.143	0.515	0.166	0.283	0.322	1.204	0.496	0.174	0.288	0.351
5.82	1.143	0.515	0.166	0.283	0.322	1.204	0.496	0.174	0.288	0.351
6.79	1.142	0.515	0.166	0.283	0.322	1.209	0.494	0.175	0.288	0.353
7.76	1.142	0.515	0.166	0.283	0.322	1.209	0.494	0.175	0.288	0.353
8.73	1.141	0.516	0.166	0.283	0.321	1.215	0.493	0.175	0.289	0.356
9.70	1.141	0.516	0.166	0.283	0.321	1.215	0.493	0.175	0.289	0.356
10.67	1.141	0.516	0.166	0.283	0.321	1.215	0.493	0.175	0.289	0.356
11.64	1.141	0.516	0.166	0.283	0.321	1.215	0.493	0.175	0.289	0.356
12.61	1.141	0.516	0.166	0.283	0.321	1.215	0.493	0.175	0.289	0.356
13.57	1.141	0.516	0.166	0.283	0.321	1.215	0.493	0.175	0.289	0.356
14.54	1.141	0.516	0.166	0.283	0.321	1.215	0.493	0.175	0.289	0.356
15.51	1.141	0.516	0.166	0.283	0.321	1.215	0.493	0.175	0.289	0.356
16.48	1.141	0.516	0.166	0.283	0.321	1.215	0.493	0.175	0.289	0.356
17.45	1.141	0.516	0.166	0.283	0.321	1.215	0.493	0.175	0.289	0.356
18.42	1.141	0.516	0.166	0.283	0.321	1.215	0.493	0.175	0.289	0.356
19.39	1.142	0.515	0.166	0.283	0.322	1.209	0.494	0.175	0.288	0.353
20.36	1.142	0.515	0.166	0.283	0.322	1.209	0.494	0.175	0.288	0.353
21.33	1.143	0.515	0.166	0.283	0.322	1.204	0.496	0.174	0.288	0.351
22.30	1.143	0.515	0.166	0.283	0.322	1.204	0.496	0.174	0.288	0.351
23.27	1.143	0.515	0.166	0.283	0.322	1.204	0.496	0.174	0.288	0.351
24.24	1.143	0.515	0.166	0.283	0.322	1.204	0.496	0.174	0.288	0.351
25.21	1.143	0.515	0.166	0.283	0.322	1.204	0.496	0.174	0.288	0.351
26.18	1.143	0.515	0.166	0.283	0.322	1.204	0.496	0.174	0.288	0.351
27.15	1.143	0.515	0.166	0.283	0.322	1.204	0.496	0.174	0.288	0.351

x (m)	Viga + Losa					
	A _{v+L} (m²)	Y _{edg.v+L} (m)	I _{v+L} (m⁴)	W _{v+L.sup} (m³)	W _{v+L.inf} (m³)	d ₁ (m)
0.00	2.361	0.853	0.494	0.994	0.579	0.247
0.97	2.361	0.853	0.494	0.994	0.579	0.247
1.94	2.361	0.853	0.494	0.994	0.579	0.247
2.91	2.361	0.853	0.494	0.994	0.579	0.247
3.88	2.361	0.853	0.494	0.994	0.579	0.247
4.85	2.361	0.853	0.494	0.994	0.579	0.247
5.82	2.361	0.853	0.494	0.994	0.579	0.247
6.79	2.367	0.852	0.496	0.996	0.583	0.248
7.76	2.367	0.852	0.496	0.996	0.583	0.248
8.73	2.372	0.850	0.499	0.998	0.587	0.250
9.70	2.372	0.850	0.499	0.998	0.587	0.250
10.67	2.372	0.850	0.499	0.998	0.587	0.250
11.64	2.372	0.850	0.499	0.998	0.587	0.250
12.61	2.372	0.850	0.499	0.998	0.587	0.250
13.57	2.372	0.850	0.499	0.998	0.587	0.250
14.54	2.372	0.850	0.499	0.998	0.587	0.250
15.51	2.372	0.850	0.499	0.998	0.587	0.250
16.48	2.372	0.850	0.499	0.998	0.587	0.250
17.45	2.372	0.850	0.499	0.998	0.587	0.250
18.42	2.372	0.850	0.499	0.998	0.587	0.250
19.39	2.367	0.852	0.496	0.996	0.583	0.248
20.36	2.367	0.852	0.496	0.996	0.583	0.248
21.33	2.361	0.853	0.494	0.994	0.579	0.247
22.30	2.361	0.853	0.494	0.994	0.579	0.247
23.27	2.361	0.853	0.494	0.994	0.579	0.247
24.24	2.361	0.853	0.494	0.994	0.579	0.247
25.21	2.361	0.853	0.494	0.994	0.579	0.247
26.18	2.361	0.853	0.494	0.994	0.579	0.247
27.15	2.361	0.853	0.494	0.994	0.579	0.247

Cálculo de Tensiones - Acciones de Cálculo														
Viga Aislada - Tensiones debidas a las acciones de cálculo (MPa) - Criterio signos: <-(-)-> Tracción --(-)-> Compresión														
x (m)	Peso propio viga		Peso propio losa		Pretensado Inicial		Pretensado Final - Descompresión							
	$\sigma_{propio\ viga}$	$\sigma_{propio\ losa}$	$\sigma_{propio\ viga}$	$\sigma_{propio\ losa}$	$\sigma_{propio\ viga}$	$\sigma_{propio\ losa}$	$\Delta Nf(kN)$	$Y_{elg\ pret} (m)$	$e_{xc\ pret} (m)$	$\Delta Mf(kNm)$	$\Delta \sigma_{propio\ viga}$	$\Delta \sigma_{propio\ losa}$	$\Delta \sigma_{propio\ viga}$	$\Delta \sigma_{propio\ losa}$
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	6.06	-24.21	-2244.4	0.139	0.715	-1604.2	-0.66	0.15	0.15	3.72
0.97	-1.36	1.12	-1.54	1.27	6.06	-24.21	-2244.4	0.139	0.715	-1604.2	-0.66	0.15	0.15	3.72
1.94	-2.62	2.15	-2.97	2.44	6.06	-24.21	-2244.4	0.139	0.715	-1604.2	-0.66	0.15	0.15	3.72
2.91	-3.78	3.10	-4.28	3.52	6.06	-24.21	-2244.4	0.139	0.715	-1604.2	-0.66	0.15	0.15	3.72
3.88	-4.83	3.97	-5.48	4.50	6.06	-24.21	-2244.4	0.139	0.715	-1604.2	-0.66	0.15	0.15	3.72
4.85	-5.79	4.75	-6.57	5.39	6.06	-24.21	-2244.4	0.139	0.715	-1604.2	-0.66	0.15	0.15	3.72
5.82	-6.65	5.46	-7.54	6.19	6.06	-24.21	-2244.4	0.139	0.715	-1604.2	-0.66	0.15	0.15	3.72
6.79	-7.39	6.04	-8.38	6.84	6.71	-26.62	-2483.8	0.139	0.712	-1769.5	-0.73	0.16	0.16	4.09
7.76	-8.05	6.57	-9.13	7.45	6.71	-26.62	-2483.8	0.139	0.712	-1769.5	-0.73	0.16	0.16	4.09
8.73	-8.59	6.97	-9.74	7.91	7.38	-29.01	-2723.2	0.140	0.710	-1934.1	-0.79	0.18	0.18	4.44
9.70	-9.04	7.34	-10.25	8.33	7.38	-29.01	-2723.2	0.140	0.710	-1934.1	-0.79	0.18	0.18	4.44
10.67	-9.39	7.63	-10.65	8.65	7.38	-29.01	-2723.2	0.140	0.710	-1934.1	-0.79	0.18	0.18	4.44
11.64	-9.65	7.83	-10.94	8.88	7.38	-29.01	-2723.2	0.140	0.710	-1934.1	-0.79	0.18	0.18	4.44
12.61	-9.80	7.95	-11.11	9.02	7.38	-29.01	-2723.2	0.140	0.710	-1934.1	-0.79	0.18	0.18	4.44
13.57	-9.85	7.99	-11.17	9.07	7.38	-29.01	-2723.2	0.140	0.710	-1934.1	-0.79	0.18	0.18	4.44
14.54	-9.80	7.95	-11.11	9.02	7.38	-29.01	-2723.2	0.140	0.710	-1934.1	-0.79	0.18	0.18	4.44
15.51	-9.65	7.83	-10.94	8.88	7.38	-29.01	-2723.2	0.140	0.710	-1934.1	-0.79	0.18	0.18	4.44
16.48	-9.39	7.63	-10.65	8.65	7.38	-29.01	-2723.2	0.140	0.710	-1934.1	-0.79	0.18	0.18	4.44
17.45	-9.04	7.34	-10.25	8.33	7.38	-29.01	-2723.2	0.140	0.710	-1934.1	-0.79	0.18	0.18	4.44
18.42	-8.59	6.97	-9.74	7.91	7.38	-29.01	-2723.2	0.140	0.710	-1934.1	-0.79	0.18	0.18	4.44
19.39	-8.05	6.57	-9.13	7.45	6.71	-26.62	-2483.8	0.139	0.712	-1769.5	-0.73	0.16	0.16	4.09
20.36	-7.39	6.04	-8.38	6.84	6.71	-26.62	-2483.8	0.139	0.712	-1769.5	-0.73	0.16	0.16	4.09
21.33	-6.65	5.46	-7.54	6.19	6.06	-24.21	-2244.4	0.139	0.715	-1604.2	-0.66	0.15	0.15	3.72
22.30	-5.79	4.75	-6.57	5.39	6.06	-24.21	-2244.4	0.139	0.715	-1604.2	-0.66	0.15	0.15	3.72
23.27	-4.83	3.97	-5.48	4.50	6.06	-24.21	-2244.4	0.139	0.715	-1604.2	-0.66	0.15	0.15	3.72
24.24	-3.78	3.10	-4.28	3.52	6.06	-24.21	-2244.4	0.139	0.715	-1604.2	-0.66	0.15	0.15	3.72
25.21	-2.62	2.15	-2.97	2.44	6.06	-24.21	-2244.4	0.139	0.715	-1604.2	-0.66	0.15	0.15	3.72
26.18	-1.36	1.12	-1.54	1.27	6.06	-24.21	-2244.4	0.139	0.715	-1604.2	-0.66	0.15	0.15	3.72
27.15	0.00	0.00	0.00	0.00	6.06	-24.21	-2244.4	0.139	0.715	-1604.2	-0.66	0.15	0.15	3.72

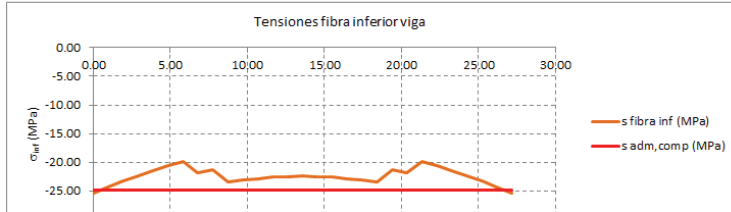
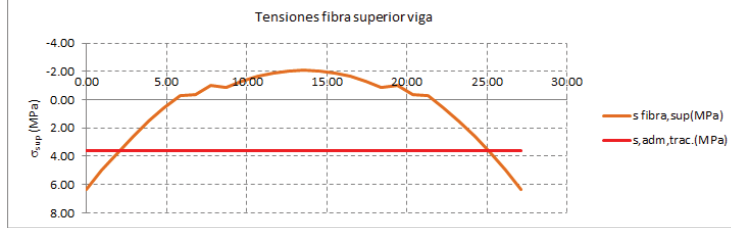
Viga más Losa - Tensiones acciones permanentes (MPa)									Viga más Losa - Tensiones Pretensado Final (MPa)			
x (m)	Cargas Muertas				Pretensado final							
	$\sigma_{propio\ viga}$	$\sigma_{propio\ losa}$	$\sigma_{propio\ viga}$	$\sigma_{propio\ losa}$	$\sigma_{propio\ viga}$	$\sigma_{propio\ losa}$	$\sigma_{propio\ viga}$	$\sigma_{propio\ losa}$	$\sigma_{propio\ viga}$	$\sigma_{propio\ losa}$	$\sigma_{propio\ viga}$	$\sigma_{propio\ losa}$
0.00	-0.04	-0.02	-0.02	0.07	-0.66	0.15	6.20	-20.49				
0.97	-0.37	-0.18	-0.18	0.64	-0.66	0.15	6.20	-20.49				
1.94	-0.71	-0.35	-0.35	1.22	-0.66	0.15	6.20	-20.49				
2.91	-1.02	-0.51	-0.51	1.75	-0.66	0.15	6.20	-20.49				
3.88	-1.30	-0.65	-0.65	2.24	-0.66	0.15	6.20	-20.49				
4.85	-1.56	-0.77	-0.77	2.68	-0.66	0.15	6.20	-20.49				
5.82	-1.78	-0.89	-0.89	3.06	-0.66	0.15	6.20	-20.49				
6.79	-1.97	-0.98	-0.98	3.38	-0.73	0.16	6.88	-22.54				
7.76	-2.14	-1.07	-1.07	3.67	-0.73	0.16	6.88	-22.54				
8.73	-2.28	-1.14	-1.14	3.89	-0.79	0.18	7.56	-24.57				
9.70	-2.40	-1.20	-1.20	4.09	-0.79	0.18	7.56	-24.57				
10.67	-2.50	-1.25	-1.25	4.24	-0.79	0.18	7.56	-24.57				
11.64	-2.56	-1.28	-1.28	4.36	-0.79	0.18	7.56	-24.57				
12.61	-2.60	-1.30	-1.30	4.42	-0.79	0.18	7.56	-24.57				
13.57	-2.61	-1.31	-1.31	4.44	-0.79	0.18	7.56	-24.57				
14.54	-2.60	-1.30	-1.30	4.42	-0.79	0.18	7.56	-24.57				
15.51	-2.56	-1.28	-1.28	4.36	-0.79	0.18	7.56	-24.57				
16.48	-2.50	-1.25	-1.25	4.24	-0.79	0.18	7.56	-24.57				
17.45	-2.40	-1.20	-1.20	4.09	-0.79	0.18	7.56	-24.57				
18.42	-2.28	-1.14	-1.14	3.89	-0.79	0.18	7.56	-24.57				
19.39	-2.14	-1.07	-1.07	3.67	-0.73	0.16	6.88	-22.54				
20.36	-1.97	-0.98	-0.98	3.38	-0.73	0.16	6.88	-22.54				
21.33	-1.78	-0.89	-0.89	3.06	-0.66	0.15	6.20	-20.49				
22.30	-1.56	-0.77	-0.77	2.68	-0.66	0.15	6.20	-20.49				
23.27	-1.30	-0.65	-0.65	2.24	-0.66	0.15	6.20	-20.49				
24.24	-1.02	-0.51	-0.51	1.75	-0.66	0.15	6.20	-20.49				
25.21	-0.71	-0.35	-0.35	1.22	-0.66	0.15	6.20	-20.49				
26.18	-0.37	-0.18	-0.18	0.64	-0.66	0.15	6.20	-20.49				

Viga más Losa - Tensiones sobrecargas uniformes (MPa)								
x (m)	Valor máximo sobrecarga de uso				Valor mínimo sobrecarga de uso			
	$\sigma_{propio\ viga}$	$\sigma_{propio\ losa}$	$\sigma_{propio\ viga}$	$\sigma_{propio\ losa}$	$\sigma_{propio\ viga}$	$\sigma_{propio\ losa}$	$\sigma_{propio\ viga}$	$\sigma_{propio\ losa}$
0.00	-0.03	-0.02	-0.02	0.05	0.00	0.00	0.00	0.00
0.97	-0.27	-0.13	-0.13	0.46	0.00	0.00	0.00	0.00
1.94	-0.51	-0.25	-0.25	0.88	0.00	0.00	0.00	0.00
2.91	-0.73	-0.36	-0.36	1.26	0.00	0.00	0.00	0.00
3.88	-0.93	-0.46	-0.46	1.60	0.00	0.00	0.00	0.00
4.85	-1.12	-0.55	-0.55	1.92	0.00	0.00	0.00	0.00
5.82	-1.28	-0.63	-0.63	2.19	0.00	0.00	0.00	0.00
6.79	-1.42	-0.71	-0.71	2.42	0.00	0.00	0.00	0.00
7.76	-1.54	-0.77	-0.77	2.63	0.00	0.00	0.00	0.00
8.73	-1.64	-0.82	-0.82	2.79	0.00	0.00	0.00	0.00
9.70	-1.73	-0.86	-0.86	2.93	0.00	0.00	0.00	0.00
10.67	-1.79	-0.90	-0.90	3.05	0.00	0.00	0.00	0.00
11.64	-1.84	-0.92	-0.92	3.13	0.00	0.00	0.00	0.00
12.61	-1.87	-0.93	-0.93	3.17	0.00	0.00	0.00	0.00
13.57	-1.88	-0.94	-0.94	3.19	0.00	0.00	0.00	0.00
14.54	-1.87	-0.93	-0.93	3.17	0.00	0.00	0.00	0.00
15.51	-1.84	-0.92	-0.92	3.13	0.00	0.00	0.00	0.00
16.48	-1.79	-0.90	-0.90	3.05	0.00	0.00	0.00	0.00
17.45	-1.73	-0.86	-0.86	2.93	0.00	0.00	0.00	0.00
18.42	-1.64	-0.82	-0.82	2.79	0.00	0.00	0.00	0.00
19.39	-1.54	-0.77	-0.77	2.63	0.00	0.00	0.00	0.00
20.36	-1.42	-0.71	-0.71	2.42	0.00	0.00	0.00	0.00
21.33	-1.28	-0.63	-0.63	2.19	0.00	0.00	0.00	0.00
22.30	-1.12	-0.55	-0.55	1.92	0.00	0.00	0.00	0.00
23.27	-0.93	-0.46	-0.46	1.60	0.00	0.00	0.00	0.00
24.24	-0.73	-0.36	-0.36	1.26	0.00	0.00	0.00	0.00
25.21	-0.51	-0.25	-0.25	0.88	0.00	0.00	0.00	0.00
26.18	-0.27	-0.13	-0.13	0.46	0.00	0.00	0.00	0.00
27.15	0.03	0.02	0.02	0.05	0.00	0.00	0.00	0.00

Viga más Losa - Tensiones vehículos pesados (MPa)								
x (m)	Valor máximo vehículos pesados				Valor mínimo vehículos pesados			
	$\sigma_{propio\ viga}$	$\sigma_{propio\ losa}$	$\sigma_{propio\ viga}$	$\sigma_{propio\ losa}$	$\sigma_{propio\ viga}$	$\sigma_{propio\ losa}$	$\sigma_{propio\ viga}$	$\sigma_{propio\ losa}$
0.00	-0.15	-0.07	-0.07	0.26	0.10	0.05	0.05	-0.17
0.97	-0.50	-0.25	-0.25	0.85	0.15	0.07	0.07	-0.26
1.94	-0.84	-0.42	-0.42	1.44	0.16	0.08	0.08	-0.27
2.91	-1.09	-0.54	-0.54	1.87	0.11	0.05	0.05	-0.18
3.88	-1.29	-0.64	-0.64	2.22	0.04	0.02	0.02	-0.07
4.85	-1.45	-0.72	-0.72	2.49	0.01	0.01	0.01	-0.02
5.82	-1.59	-0.79	-0.79	2.72	0.00	0.00	0.00	-0.01
6.79	-1.70	-0.85	-0.85	2.91	0.00	0.00	0.00	-0.01
7.76	-1.82	-0.91	-0.91	3.11	0.00	0.00	0.00	0.00
8.73	-1.94	-0.97	-0.97	3.29	0.00	0.00	0.00	0.00
9.70	-2.06	-1.03	-1.03	3.50	0.00	0.00	0.00	0.00
10.67	-2.19	-1.09	-1.09	3.72	0.00	0.00	0.00	0.00
11.64	-2.32	-1.16	-1.16	3.95	0.00	0.00	0.00	0.00
12.61	-2.39	-1.19	-1.19	4.06	0.00	0.00	0.00	0.00
13.57	-2.40	-1.20	-1.20	4.09	0.00	0.00	0.00	0

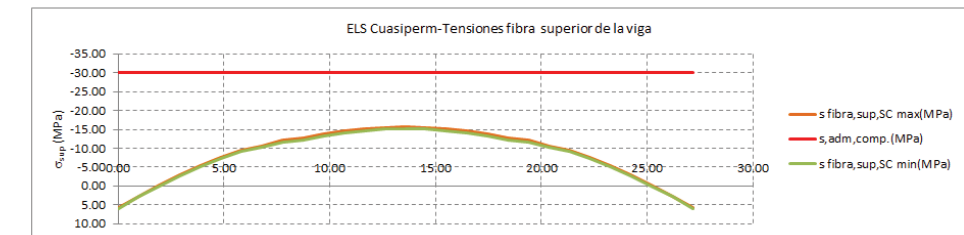
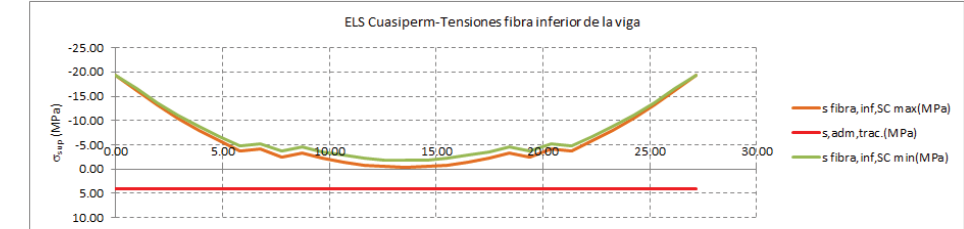
Cálculo de Tensiones -Comprobación de la viga en vacío.

x (m)	$\sigma_{sup,sc}$	σ_{trac}	$\sigma_{sup,vig}$	$\sigma_{trac,vig}$	$\sigma_{adm,comp}$	$\sigma_{adm,traç}$
0.00	0.00	0.00	6.36	-25.42	-24.9	3.6
0.97	0.00	0.00	5.00	-24.30	-24.9	3.6
1.94	0.00	0.00	3.74	-23.27	-24.9	3.6
2.91	0.00	0.00	2.58	-22.32	-24.9	3.6
3.88	0.00	0.00	1.53	-21.45	-24.9	3.6
4.85	0.00	0.00	0.57	-20.67	-24.9	3.6
5.82	0.00	0.00	-0.29	-19.96	-24.9	3.6
6.79	0.00	0.00	-0.34	-21.92	-24.9	3.6
7.76	0.00	0.00	-1.00	-21.39	-24.9	3.6
8.73	0.00	0.00	-0.84	-23.49	-24.9	3.6
9.70	0.00	0.00	-1.29	-23.12	-24.9	3.6
10.67	0.00	0.00	-1.64	-22.84	-24.9	3.6
11.64	0.00	0.00	-1.89	-22.63	-24.9	3.6
12.61	0.00	0.00	-2.05	-22.51	-24.9	3.6
13.57	0.00	0.00	-2.10	-22.47	-24.9	3.6
14.54	0.00	0.00	-2.05	-22.51	-24.9	3.6
15.51	0.00	0.00	-1.89	-22.63	-24.9	3.6
16.48	0.00	0.00	-1.64	-22.84	-24.9	3.6
17.45	0.00	0.00	-1.29	-23.12	-24.9	3.6
18.42	0.00	0.00	-0.84	-23.49	-24.9	3.6
19.39	0.00	0.00	-1.00	-21.39	-24.9	3.6
20.36	0.00	0.00	-0.34	-21.92	-24.9	3.6
21.33	0.00	0.00	-0.29	-19.96	-24.9	3.6
22.30	0.00	0.00	0.57	-20.67	-24.9	3.6
23.27	0.00	0.00	1.53	-21.45	-24.9	3.6
24.24	0.00	0.00	2.58	-22.32	-24.9	3.6
25.21	0.00	0.00	3.74	-23.27	-24.9	3.6
26.18	0.00	0.00	5.00	-24.30	-24.9	3.6
27.15	0.00	0.00	6.36	-25.42	-24.9	3.6



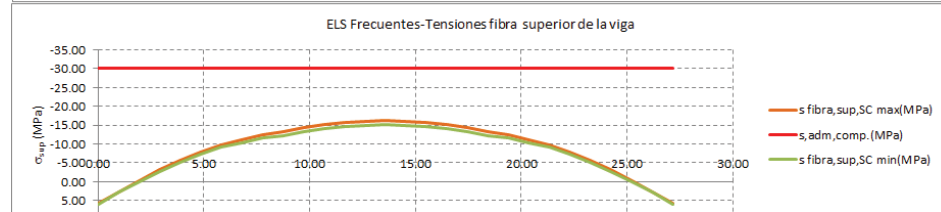
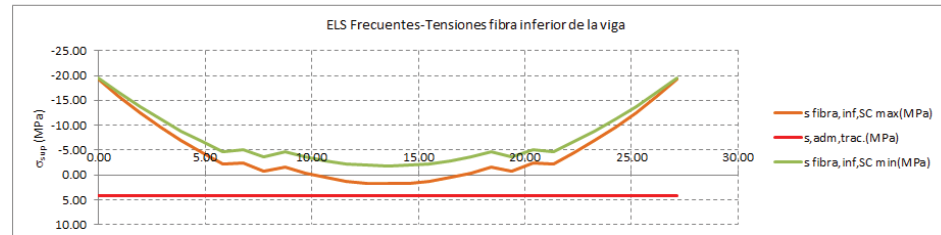
Cálculo de Tensiones - Combinaciones ELS Cuasipermanentes

x (m)	Valor máximo de las sobrecargas de tráfico				Valor mínimo de las sobrecargas de tráfico				$\sigma_{adm,comp}$	$\sigma_{adm,traç}$
	$\sigma_{sup,sc}$	σ_{trac}	$\sigma_{sup,vig}$	$\sigma_{trac,vig}$	$\sigma_{sup,sc}$	σ_{trac}	$\sigma_{sup,vig}$	$\sigma_{trac,vig}$		
0.00	-0.71	0.10	5.86	-19.33	-0.65	0.13	5.88	-19.43	-30.0	4.1
0.97	-1.15	-0.12	2.73	-16.18	-0.97	-0.03	2.82	-16.50	-30.0	4.1
1.94	-1.61	-0.35	-0.18	-13.19	-1.31	-0.20	-0.03	-13.71	-30.0	4.1
2.91	-2.02	-0.55	-2.85	-10.47	-1.63	-0.36	-2.66	-11.13	-30.0	4.1
3.88	-2.38	-0.73	-5.29	-7.99	-1.93	-0.50	-5.06	-8.77	-30.0	4.1
4.85	-2.70	-0.89	-7.49	-5.76	-2.19	-0.63	-7.23	-6.65	-30.0	4.1
5.82	-2.99	-1.03	-9.46	-3.77	-2.41	-0.74	-9.17	-4.76	-30.0	4.1
6.79	-3.29	-1.14	-10.54	-4.09	-2.67	-0.83	-10.22	-5.16	-30.0	4.1
7.76	-3.51	-1.25	-12.04	-2.58	-2.83	-0.91	-11.71	-3.73	-30.0	4.1
8.73	-3.75	-1.33	-12.65	-3.36	-3.03	-0.97	-12.29	-4.57	-30.0	4.1
9.70	-3.91	-1.41	-13.69	-2.30	-3.15	-1.03	-13.32	-3.59	-30.0	4.1
10.67	-4.04	-1.48	-14.51	-1.47	-3.25	-1.08	-14.11	-2.82	-30.0	4.1
11.64	-4.14	-1.53	-15.10	-0.86	-3.31	-1.11	-14.68	-2.27	-30.0	4.1
12.61	-4.20	-1.55	-15.45	-0.50	-3.35	-1.13	-15.02	-1.95	-30.0	4.1
13.57	-4.22	-1.56	-15.57	-0.38	-3.36	-1.14	-15.14	-1.83	-30.0	4.1
14.54	-4.20	-1.55	-15.45	-0.50	-3.35	-1.13	-15.02	-1.95	-30.0	4.1
15.51	-4.14	-1.53	-15.10	-0.86	-3.31	-1.11	-14.68	-2.27	-30.0	4.1
16.48	-4.04	-1.48	-14.51	-1.47	-3.25	-1.08	-14.11	-2.82	-30.0	4.1
17.45	-3.91	-1.41	-13.69	-2.30	-3.15	-1.03	-13.32	-3.59	-30.0	4.1
18.42	-3.75	-1.33	-12.65	-3.36	-3.03	-0.97	-12.29	-4.57	-30.0	4.1
19.39	-3.51	-1.25	-12.04	-2.58	-2.83	-0.91	-11.71	-3.73	-30.0	4.1
20.36	-3.29	-1.14	-10.54	-4.09	-2.67	-0.83	-10.22	-5.16	-30.0	4.1
21.33	-2.99	-1.03	-9.46	-3.77	-2.41	-0.74	-9.17	-4.76	-30.0	4.1
22.30	-2.70	-0.89	-7.49	-5.76	-2.19	-0.63	-7.23	-6.65	-30.0	4.1
23.27	-2.38	-0.73	-5.29	-7.99	-1.93	-0.50	-5.06	-8.77	-30.0	4.1
24.24	-2.02	-0.55	-2.85	-10.47	-1.63	-0.36	-2.66	-11.13	-30.0	4.1
25.21	-1.61	-0.35	-0.18	-13.19	-1.31	-0.20	-0.03	-13.71	-30.0	4.1
26.18	-1.15	-0.12	2.73	-16.18	-0.97	-0.03	2.82	-16.50	-30.0	4.1
27.15	-0.71	0.10	5.86	-19.33	-0.65	0.13	5.88	-19.43	-30.0	4.1



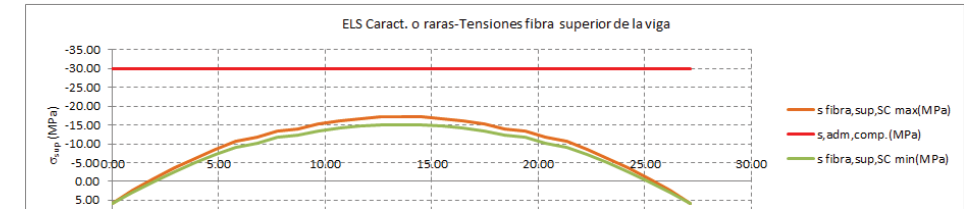
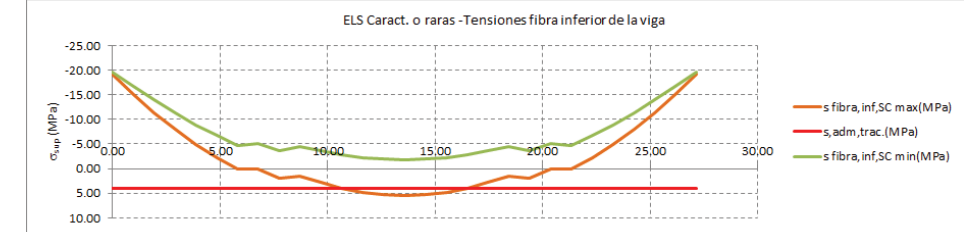
Cálculo de Tensiones - Combinaciones ELS frecuentes

X (m)	Valor máximo de las sobrecargas de tráfico				Valor mínimo de las sobrecargas de tráfico				$\sigma_{adm,comp}(MPa)$	$\sigma_{adm,tra}(MPa)$
	$\sigma_{sup,tra}$	σ_{tra}	$\sigma_{sup,vig}$	$\sigma_{tra,vig}$	$\sigma_{sup,tra}$	σ_{tra}	$\sigma_{sup,vig}$	$\sigma_{tra,vig}$		
0.00	-0.76	0.08	5.83	-19.24	-0.62	0.15	5.90	-19.48	-30.0	4.1
0.97	-1.38	-0.23	2.62	-15.79	-0.93	-0.01	2.85	-16.57	-30.0	4.1
1.94	-2.01	-0.55	-0.38	-12.50	-1.26	-0.17	-0.01	-13.79	-30.0	4.1
2.91	-2.56	-0.82	-3.12	-9.53	-1.60	-0.34	-2.64	-11.18	-30.0	4.1
3.88	-3.05	-1.06	-5.62	-6.84	-1.92	-0.50	-5.06	-8.79	-30.0	4.1
4.85	-3.47	-1.27	-7.87	-4.44	-2.18	-0.63	-7.23	-6.65	-30.0	4.1
5.82	-3.84	-1.46	-9.88	-2.30	-2.41	-0.74	-9.17	-4.76	-30.0	4.1
6.79	-4.23	-1.61	-11.00	-2.49	-2.66	-0.83	-10.22	-5.16	-30.0	4.1
7.76	-4.51	-1.75	-12.54	-0.86	-2.83	-0.91	-11.70	-3.73	-30.0	4.1
8.73	-4.82	-1.87	-13.18	-1.53	-3.03	-0.97	-12.29	-4.57	-30.0	4.1
9.70	-5.05	-1.98	-14.26	-0.37	-3.15	-1.03	-13.31	-3.59	-30.0	4.1
10.67	-5.24	-2.07	-15.11	0.57	-3.25	-1.08	-14.11	-2.82	-30.0	4.1
11.64	-5.39	-2.15	-15.72	1.27	-3.31	-1.11	-14.68	-2.27	-30.0	4.1
12.61	-5.48	-2.19	-16.09	1.67	-3.35	-1.13	-15.02	-1.95	-30.0	4.1
13.57	-5.50	-2.21	-16.21	1.80	-3.36	-1.14	-15.14	-1.84	-30.0	4.1
14.54	-5.48	-2.19	-16.09	1.67	-3.35	-1.13	-15.02	-1.95	-30.0	4.1
15.51	-5.39	-2.15	-15.72	1.27	-3.31	-1.11	-14.68	-2.27	-30.0	4.1
16.48	-5.24	-2.07	-15.11	0.57	-3.25	-1.08	-14.11	-2.82	-30.0	4.1
17.45	-5.05	-1.98	-14.26	-0.37	-3.15	-1.03	-13.31	-3.59	-30.0	4.1
18.42	-4.82	-1.87	-13.18	-1.53	-3.03	-0.97	-12.29	-4.57	-30.0	4.1
19.39	-4.51	-1.75	-12.54	-0.86	-2.83	-0.91	-11.70	-3.73	-30.0	4.1
20.36	-4.23	-1.61	-11.00	-2.49	-2.66	-0.83	-10.22	-5.16	-30.0	4.1
21.33	-3.84	-1.46	-9.88	-2.30	-2.41	-0.74	-9.17	-4.76	-30.0	4.1
22.30	-3.47	-1.27	-7.87	-4.44	-2.18	-0.63	-7.23	-6.65	-30.0	4.1
23.27	-3.05	-1.06	-5.62	-6.84	-1.92	-0.50	-5.06	-8.79	-30.0	4.1
24.24	-2.56	-0.82	-3.12	-9.53	-1.60	-0.34	-2.64	-11.18	-30.0	4.1
25.21	-2.01	-0.55	-0.38	-12.50	-1.26	-0.17	-0.01	-13.79	-30.0	4.1
26.18	-1.38	-0.23	2.62	-15.79	-0.93	-0.01	2.85	-16.57	-30.0	4.1
27.15	-0.76	0.08	5.83	-19.24	-0.62	0.15	5.90	-19.48	-30.0	4.1



Cálculo de Tensiones - Combinaciones ELS características o raras

X (m)	Valor máximo de las sobrecargas de tráfico				Valor mínimo de las sobrecargas de tráfico				$\sigma_{adm,comp}(MPa)$	$\sigma_{adm,tra}(MPa)$
	$\sigma_{sup,tra}$	σ_{tra}	$\sigma_{sup,vig}$	$\sigma_{tra,vig}$	$\sigma_{sup,tra}$	σ_{tra}	$\sigma_{sup,vig}$	$\sigma_{tra,vig}$		
0.00	-0.85	0.02	5.79	-19.09	-0.57	0.17	5.93	-19.57	-30.0	4.1
0.97	-1.76	-0.55	2.43	-15.13	-0.85	0.03	2.88	-16.70	-30.0	4.1
1.94	-2.69	-1.14	-0.71	-11.34	-1.18	-0.13	0.03	-13.93	-30.0	4.1
2.91	-3.47	-1.64	-3.58	-7.96	-1.55	-0.31	-2.62	-11.28	-30.0	4.1
3.88	-4.16	-2.08	-6.17	-4.93	-1.90	-0.49	-5.05	-8.82	-30.0	4.1
4.85	-4.75	-2.47	-8.51	-2.23	-2.17	-0.63	-7.23	-6.67	-30.0	4.1
5.82	-5.28	-2.81	-10.60	0.16	-2.41	-0.74	-9.17	-4.76	-30.0	4.1
6.79	-5.79	-3.09	-11.78	0.18	-2.66	-0.83	-10.22	-5.16	-30.0	4.1
7.76	-6.19	-3.36	-13.38	2.01	-2.83	-0.91	-11.70	-3.73	-30.0	4.1
8.73	-6.61	-3.58	-14.08	1.51	-3.03	-0.97	-12.29	-4.57	-30.0	4.1
9.70	-6.94	-3.79	-15.21	2.85	-3.15	-1.03	-13.31	-3.59	-30.0	4.1
10.67	-7.23	-3.96	-16.10	3.95	-3.24	-1.08	-14.11	-2.82	-30.0	4.1
11.64	-7.47	-4.11	-16.76	4.81	-3.31	-1.11	-14.68	-2.28	-30.0	4.1
12.61	-7.60	-4.19	-17.15	5.29	-3.35	-1.13	-15.02	-1.95	-30.0	4.1
13.57	-7.64	-4.21	-17.28	5.44	-3.36	-1.14	-15.14	-1.84	-30.0	4.1
14.54	-7.60	-4.19	-17.15	5.29	-3.35	-1.13	-15.02	-1.95	-30.0	4.1
15.51	-7.47	-4.11	-16.76	4.81	-3.31	-1.11	-14.68	-2.28	-30.0	4.1
16.48	-7.23	-3.96	-16.10	3.95	-3.24	-1.08	-14.11	-2.82	-30.0	4.1
17.45	-6.94	-3.79	-15.21	2.85	-3.15	-1.03	-13.31	-3.59	-30.0	4.1
18.42	-6.61	-3.58	-14.08	1.51	-3.03	-0.97	-12.29	-4.57	-30.0	4.1
19.39	-6.19	-3.36	-13.38	2.01	-2.83	-0.91	-11.70	-3.73	-30.0	4.1
20.36	-5.79	-3.09	-11.78	0.18	-2.66	-0.83	-10.22	-5.16	-30.0	4.1
21.33	-5.28	-2.81	-10.60	0.16	-2.41	-0.74	-9.17	-4.76	-30.0	4.1
22.30	-4.75	-2.47	-8.51	-2.23	-2.17	-0.63	-7.23	-6.67	-30.0	4.1
23.27	-4.16	-2.08	-6.17	-4.93	-1.90	-0.49	-5.05	-8.82	-30.0	4.1
24.24	-3.47	-1.64	-3.58	-7.96	-1.55	-0.31	-2.62	-11.28	-30.0	4.1
25.21	-2.69	-1.14	-0.71	-11.34	-1.18	-0.13	0.03	-13.93	-30.0	4.1
26.18	-1.76	-0.55	2.43	-15.13	-0.85	0.03	2.88	-16.70	-30.0	4.1
27.15	-0.85	0.02	5.79	-19.09	-0.57	0.17	5.93	-19.57	-30.0	4.1



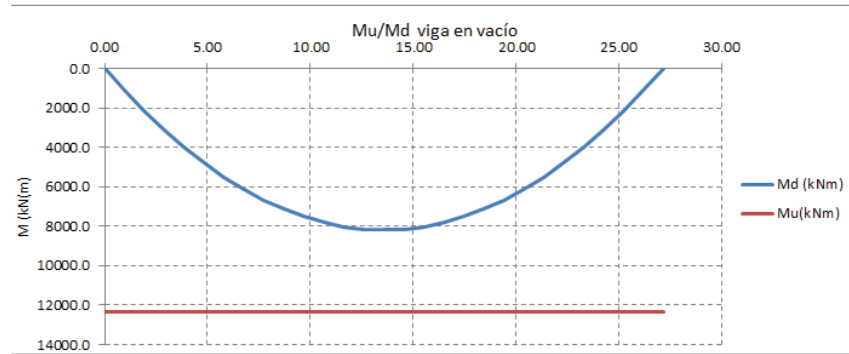
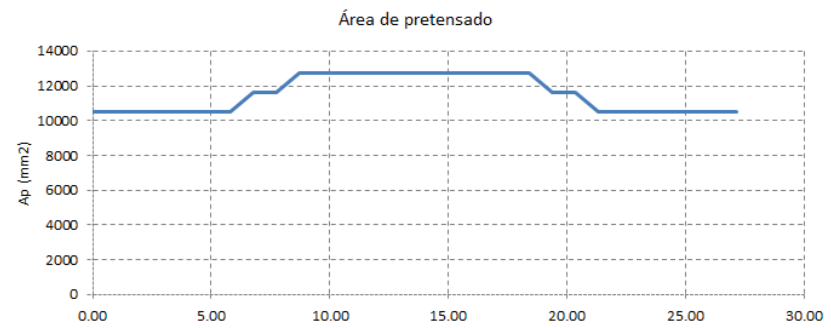
MOMENTOS ÚLTIMOS

Momentos últimos de las vigas y del tablero:

Estado Límite Último (ELU)			
	Permanentes	Pretensado	Variables
Favorable	1.00	1.00	0.00
Desfavorable	1.35	1.00	1.50

Comprobación de la viga en vacío:

Nudo	x (m)	Pretensado en cada sección			M _g con la viga en vacío			Mu(kNm)	R
		A _{pret} (mm ²)	Y _{cdg,pret} (m)	ε _s (por uno)	Md _{viga} (kNm)	Md _{losa} (kNm)	ΣM _g (kNm)		
1	0.00	10500	0.139	0.0064	0.0	0.0	0.0	12322.0	NO válido
2	0.97	10500	0.139	0.0064	528.5	599.4	1127.9	12322.0	10.92
3	1.94	10500	0.139	0.0064	1017.9	1154.4	2172.3	12322.0	5.67
4	2.91	10500	0.139	0.0064	1468.1	1665.1	3133.1	12322.0	3.93
5	3.88	10500	0.139	0.0064	1879.2	2131.3	4010.5	12322.0	3.07
6	4.85	10500	0.139	0.0064	2251.2	2553.2	4804.4	12322.0	2.56
7	5.82	10500	0.139	0.0064	2584.0	2930.7	5514.7	12322.0	2.23
8	6.79	11620	0.139	0.0064	2877.7	3263.8	6141.5	12322.0	2.01
9	7.76	11620	0.139	0.0064	3132.3	3552.5	6684.8	12322.0	1.84
10	8.73	12740	0.140	0.0064	3347.7	3796.9	7144.6	12322.0	1.72
11	9.70	12740	0.140	0.0064	3524.1	3996.8	7520.9	12322.0	1.64
12	10.67	12740	0.140	0.0064	3661.2	4152.4	7813.7	12322.0	1.58
13	11.64	12740	0.140	0.0064	3759.3	4263.6	8022.9	12322.0	1.54
14	12.61	12740	0.140	0.0064	3818.2	4330.4	8148.6	12322.0	1.51
15	13.57	12740	0.140	0.0064	3838.0	4352.9	8190.9	12322.0	1.50
16	14.54	12740	0.140	0.0064	3818.2	4330.4	8148.6	12322.0	1.51
17	15.51	12740	0.140	0.0064	3759.3	4263.6	8022.9	12322.0	1.54
18	16.48	12740	0.140	0.0064	3661.2	4152.4	7813.7	12322.0	1.58
19	17.45	12740	0.140	0.0064	3524.1	3996.8	7520.9	12322.0	1.64
20	18.42	12740	0.140	0.0064	3347.7	3796.9	7144.6	12322.0	1.72
21	19.39	11620	0.139	0.0064	3132.3	3552.5	6684.8	12322.0	1.84
22	20.36	11620	0.139	0.0064	2877.7	3263.8	6141.5	12322.0	2.01
23	21.33	10500	0.139	0.0064	2584.0	2930.7	5514.7	12322.0	2.23
24	22.30	10500	0.139	0.0064	2251.2	2553.2	4804.4	12322.0	2.56
25	23.27	10500	0.139	0.0064	1879.2	2131.3	4010.5	12322.0	3.07
26	24.24	10500	0.139	0.0064	1468.1	1665.1	3133.1	12322.0	3.93
27	25.21	10500	0.139	0.0064	1017.9	1154.4	2172.3	12322.0	5.67
28	26.18	10500	0.139	0.0064	528.5	599.4	1127.9	12322.0	10.92
29	27.15	10500	0.139	0.0064	0.0	0.0	0.0	12322.0	NO válido



Comprobación de la viga más la losa de compresión:

Nudo	x (m)	Pretensado en cada sección			M _g con la viga más la losa			ΣM _g (kNm)	Mu(kNm)	R
		A _{pret} (mm ²)	Y _{cdg,pret} (m)	ε _s (por uno)	Md _{cp} (kNm)	Md _{sc-unif} (kNm)	Md _{sc-vp} (kNm)			
1	0.00	10500	0.139	0.0041	52.5	45.3	222.7	320.5	21222.0	66.21
2	0.97	10500	0.139	0.0041	496.2	395.7	741.3	2761.0	21222.0	7.69
3	1.94	10500	0.139	0.0041	953.9	759.6	1246.6	5132.3	21222.0	4.13
4	2.91	10500	0.139	0.0041	1370.5	1091.0	1626.2	7220.8	21222.0	2.94
5	3.88	10500	0.139	0.0041	1749.4	1392.5	1924.9	9077.3	21222.0	2.34
6	4.85	10500	0.139	0.0041	2089.6	1663.5	2162.9	10720.3	21222.0	1.98
7	5.82	10500	0.139	0.0041	2391.5	1904.2	2364.5	12174.9	21222.0	1.74
8	6.79	11620	0.139	0.0041	2655.3	2115.0	2545.5	13457.2	21222.0	1.58
9	7.76	11620	0.139	0.0041	2883.2	2297.3	2720.0	14585.3	21222.0	1.46
10	8.73	12740	0.140	0.0041	3078.8	2453.6	2899.7	15576.7	21222.0	1.36
11	9.70	12740	0.140	0.0041	3240.1	2582.8	3084.6	16428.4	21222.0	1.29
12	10.67	12740	0.140	0.0041	3363.5	2681.8	3278.3	17137.2	21222.0	1.24
13	11.64	12740	0.140	0.0041	3451.4	2752.4	3479.7	17706.3	21222.0	1.20
14	12.61	12740	0.140	0.0041	3504.0	2794.7	3573.6	18021.0	21222.0	1.18
15	13.57	12740	0.140	0.0041	3521.5	2809.0	3597.0	18118.3	21222.0	1.17
16	14.54	12740	0.140	0.0041	3504.0	2794.7	3573.6	18021.0	21222.0	1.18
17	15.51	12740	0.140	0.0041	3451.4	2752.4	3479.7	17706.3	21222.0	1.20
18	16.48	12740	0.140	0.0041	3363.5	2681.8	3278.3	17137.2	21222.0	1.24
19	17.45	12740	0.140	0.0041	3240.1	2582.8	3084.6	16428.4	21222.0	1.29
20	18.42	12740	0.140	0.0041	3078.8	2453.6	2899.7	15576.7	21222.0	1.36
21	19.39	11620	0.139	0.0041	2883.2	2297.3	2720.0	14585.3	21222.0	1.46
22	20.36	11620	0.139	0.0041	2655.3	2115.0	2545.5	13457.2	21222.0	1.58
23	21.33	10500	0.139	0.0041	2391.5	1904.2	2364.5	12174.9	21222.0	1.74
24	22.30	10500	0.139	0.0041	2089.6	1663.5	2162.9	10720.3	21222.0	1.98
25	23.27	10500	0.139	0.0041	1749.4	1392.5	1924.9	9077.3	21222.0	2.34
26	24.24	10500	0.139	0.0041	1370.5	1091.0	1626.2	7220.8	21222.0	2.94
27	25.21	10500	0.139	0.0041	953.9	759.6	1246.6	5132.3	21222.0	4.13
28	26.18	10500	0.139	0.0041	496.2	395.7	741.3	2761.0	21222.0	7.69
29	27.15	10500	0.139	0.0041	52.5	45.3	222.7	320.5	21222.0	66.21



CÁLCULO A CORTANTE

Comprobación ELU de Cortante

DATOS

Dimensiones de la sección resistente:

Nº de almas resistentes:	2
Canto alma (m):	1.35
Espesor alma (m):	0.17

Coefficientes de mayoración de acciones (ELU)

	Permanentes	Pretensado	Variables
Favorable	1.00	1.00	0.00
Desfavorable	1.35	1.00	1.50

Propiedades del hormigón:

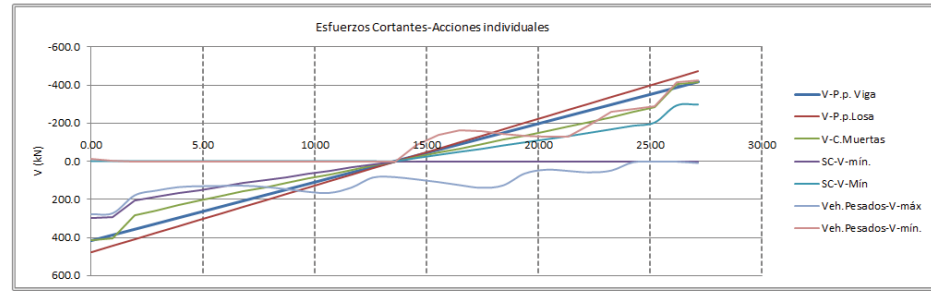
f _{cd} (MPa):	33.3
f _{td} (MPa):	20.0

Ángulos:

Inclinación de las bielas de hormigón (°):	45.0
Ángulo de las armaduras con el eje de la pieza (°):	90.0
(cotθ+coto)/(1+cot ² θ):	0.50

ESFUERZOS

Nudo	x (m)	Viga		Losa		Pretensado sobre viga aislada				C. Muertas		SC-Uniforme		SC-Vehic. Pesados	
		V (kN)	V (kN)	Nroz (kN)	Mroz (mKN)	excentr. (m)	No (kN)	Mo (mKN)	V (kN)	V _{max} (kN)	V _{min} (kN)	V _{max} (kN)	V _{min} (kN)		
1	0.00	418.9	475.1	-14962.5	-5631.8	0.3764	-12718.1	-4787.0	413.6	299.4	0.0	276.6	-12.9		
2	0.97	389.0	441.2	-14962.5	-5631.8	0.3764	-12718.1	-4787.0	405.7	293.7	0.0	270.7	-2.5		
3	1.94	359.1	407.3	-14962.5	-5631.8	0.3764	-12718.1	-4787.0	282.8	204.4	0.0	177.3	0.0		
4	2.91	329.2	373.3	-14962.5	-5631.8	0.3764	-12718.1	-4787.0	259.0	187.2	0.0	152.3	0.0		
5	3.88	299.2	339.4	-14962.5	-5631.8	0.3764	-12718.1	-4787.0	232.4	168.4	0.0	134.2	0.0		
6	4.85	269.3	305.4	-14962.5	-5631.8	0.3764	-12718.1	-4787.0	206.8	150.2	0.0	109.4	0.0		
7	5.82	239.4	271.5	-14962.5	-5631.8	0.3764	-12718.1	-4787.0	180.9	131.8	0.0	82.8	0.0		
8	6.79	209.5	237.6	-16558.5	-6226.6	0.3760	-14074.7	-5292.6	158.5	115.7	0.0	57.5	0.0		
9	7.76	179.5	203.6	-16558.5	-6226.6	0.3760	-14074.7	-5292.6	135.9	99.5	0.0	32.9	0.0		
10	8.73	149.6	169.7	-18154.5	-6822.5	0.3758	-15481.3	-5799.1	113.8	83.1	0.0	8.9	0.0		
11	9.70	119.7	135.8	-18154.5	-6822.5	0.3758	-15481.3	-5799.1	88.5	64.8	0.0	158.9	0.0		
12	10.67	89.8	101.8	-18154.5	-6822.5	0.3758	-15481.3	-5799.1	67.8	49.6	0.0	164.4	0.0		
13	11.64	59.8	67.9	-18154.5	-6822.5	0.3758	-15481.3	-5799.1	45.2	33.2	0.0	136.6	0.0		
14	12.61	29.9	33.9	-18154.5	-6822.5	0.3758	-15481.3	-5799.1	22.4	16.6	0.0	83.6	0.0		
15	13.57	0.0	0.0	-18154.5	-6822.5	0.3758	-15481.3	-5799.1	0.1	0.1	0.0	81.4	0.0		
16	14.54	-29.9	-33.9	-18154.5	-6822.5	0.3758	-15481.3	-5799.1	-22.4	0.0	-16.6	93.2	-83.7		
17	15.51	-59.9	-67.9	-18154.5	-6822.5	0.3758	-15481.3	-5799.1	-45.3	0.0	-33.2	107.3	-136.6		
18	16.48	-89.8	-101.8	-18154.5	-6822.5	0.3758	-15481.3	-5799.1	-67.9	0.0	-49.7	123.5	-164.4		
19	17.45	-119.7	-135.8	-18154.5	-6822.5	0.3758	-15481.3	-5799.1	-88.5	0.0	-64.8	137.6	-158.9		
20	18.42	-149.6	-169.7	-18154.5	-6822.5	0.3758	-15481.3	-5799.1	-113.8	0.0	-83.1	125.3	-144.9		
21	19.39	-179.5	-203.6	-16558.5	-6226.6	0.3760	-14074.7	-5292.6	-135.9	0.0	-99.5	62.5	-132.9		
22	20.36	-209.5	-237.6	-16558.5	-6226.6	0.3760	-14074.7	-5292.6	-158.5	0.0	-115.7	42.6	-126.5		
23	21.33	-239.4	-271.5	-14962.5	-5631.8	0.3764	-12718.1	-4787.0	-180.9	0.0	-131.8	48.7	-127.8		
24	22.30	-269.3	-305.4	-14962.5	-5631.8	0.3764	-12718.1	-4787.0	-206.8	0.0	-150.2	56.3	-193.0		
25	23.27	-299.2	-339.4	-14962.5	-5631.8	0.3764	-12718.1	-4787.0	-232.4	0.0	-168.4	46.6	-261.3		
26	24.24	-329.2	-373.3	-14962.5	-5631.8	0.3764	-12718.1	-4787.0	-259.0	0.0	-187.2	3.2	-274.6		
27	25.21	-359.1	-407.3	-14962.5	-5631.8	0.3764	-12718.1	-4787.0	-282.8	0.0	-204.4	0.0	-290.7		
28	26.18	-389.0	-441.2	-14962.5	-5631.8	0.3764	-12718.1	-4787.0	-405.7	0.0	-293.7	0.0	-415.5		
29	27.15	-418.9	-475.1	-14962.5	-5631.8	0.3764	-12718.1	-4787.0	-413.6	0.0	-299.4	7.1	-423.6		

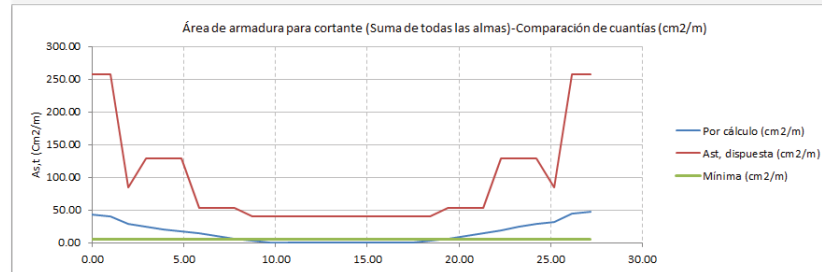
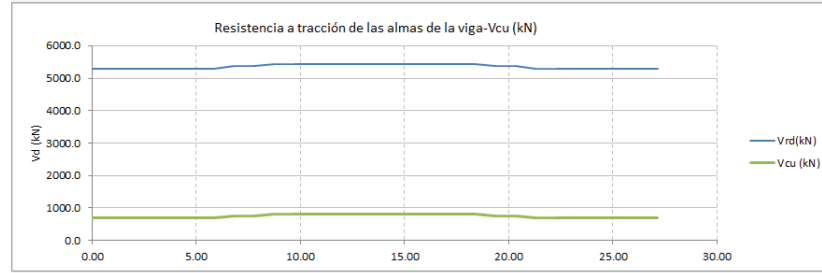
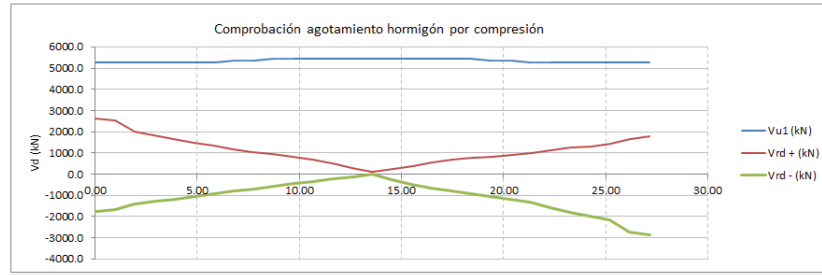


COMPROBACIÓN DE AGOTAMIENTO DEL HORMIGÓN POR COMPRESIÓN

x (m)	Nd(kN)	As'(mm ²)	σ _{cd} (MPa)	K	bo (mm)	d(mm)	V _{cd} (kN)	V _{adm} (kN)	V _{adm} (kN)	V _{adm} /V _{cd}	VALIDEZ	RANGO V _{cd} -V _{adm}
0.00	-10473.8	6028.1	6.697	1.201	348	1263	5277.2	-1784.7	2629.3	2.0	SI	2
0.97	-10473.8	6028.1	6.697	1.201	348	1263	5277.2	-1672.1	2515.1	2.1	SI	2
1.94	-10473.8	6028.1	6.697	1.201	348	1263	5277.2	-1416.3	1988.8	2.7	SI	2
2.91	-10473.8	6028.1	6.697	1.201	348	1263	5277.2	-1298.0	1807.2	2.9	SI	2
3.88	-10473.8	6028.1	6.697	1.201	348	1263	5277.2	-1175.8	1629.8	3.2	SI	2
4.85	-10473.8	6028.1	6.697	1.201	348	1263	5277.2	-1055.0	1474.4	3.6	SI	2
5.82	-10473.8	6028.1	6.697	1.201	348	1263	5277.2	-934.0	1323.4	4.0	SI	2
6.79	-11591.0	6028.1	7.591	1.228	348	1257	5369.6	-817.4	1180.8	4.5	SI	1
7.76	-11591.0	6028.1	7.591	1.228	348	1257	5369.6	-700.7	1049.2	5.1	SI	1
8.73	-12708.2	6028.1	8.477	1.250	348	1252	5445.9	-584.7	926.7	5.9	SI	1
9.70	-12708.2	6028.1	8.477	1.250	348	1252	5445.9	-464.3	799.8	6.8	SI	1
10.67	-12708.2	6028.1	8.477	1.250	348	1252	5445.9	-350.2	671.3	8.1	SI	1
11.64	-12708.2	6028.1	8.477	1.250	348	1252	5445.9	-233.5	488.2	11.2	SI	1
12.61	-12708.2	6028.1	8.477	1.250	348	1252	5445.9	-116.5	266.9	20.4	SI	1
13.57	-12708.2	6028.1	8.477	1.250	348	1252	5445.9	-0.2	122.5	44.5	SI	1
14.54	-12708.2	6028.1	8.477	1.250	348	1252	5445.9	-266.9	256.4	20.4	SI	1
15.51	-12708.2	6028.1	8.477	1.250	348	1252	5445.9	-488.3	394.4	11.2	SI	1
16.48	-12708.2	6028.1	8.477	1.250	348	1252	5445.9	-671.3	535.4	8.1	SI	1
17.45	-12708.2	6028.1	8.477	1.250	348	1252	5445.9	-799.9	670.7	6.8	SI	1
18.42	-12708.2	6028.1	8.477	1.250	348	1252	5445.9	-926.7	772.7	5.9	SI	1
19.39	-11591.0	6028.1	7.591	1.228	348	1257	5369.6	-1049.3	794.4	5.1	SI	1
20.36	-11591.0	6028.1	7.591	1.228	348	1257	5369.6	-1180.8	881.3	4.5	SI	1
21.33	-10473.8	6028.1	6.697	1.201	348	1263	5277.2	-1323.4	1007.1	4.0	SI	2
22.30	-10473.8	6028.1	6.697	1.201	348	1263	5277.2	-1569.9	1139.6	3.4	SI	2
23.27	-10473.8	6028.1	6.697	1.201	348	1263	5277.2	-1820.5	1245.8	2.9	SI	2
24.24	-10473.8	6028.1	6.697	1.201	348	1263	5277.2	-1990.7	1302.8	2.7	SI	2
25.21	-10473.8	6028.1	6.697	1.201	348	1263	5277.2	-2158.9	1416.3	2.4	SI	2
26.18	-10473.8	6028.1	6.697	1.201	348	1263	5277.2	-2732.3	1668.5	1.9	SI	2
27.15	-10473.8	6028.1	6.697	1.201	348	1263	5277.2	-2849.9	1776.0	1.9	SI	2

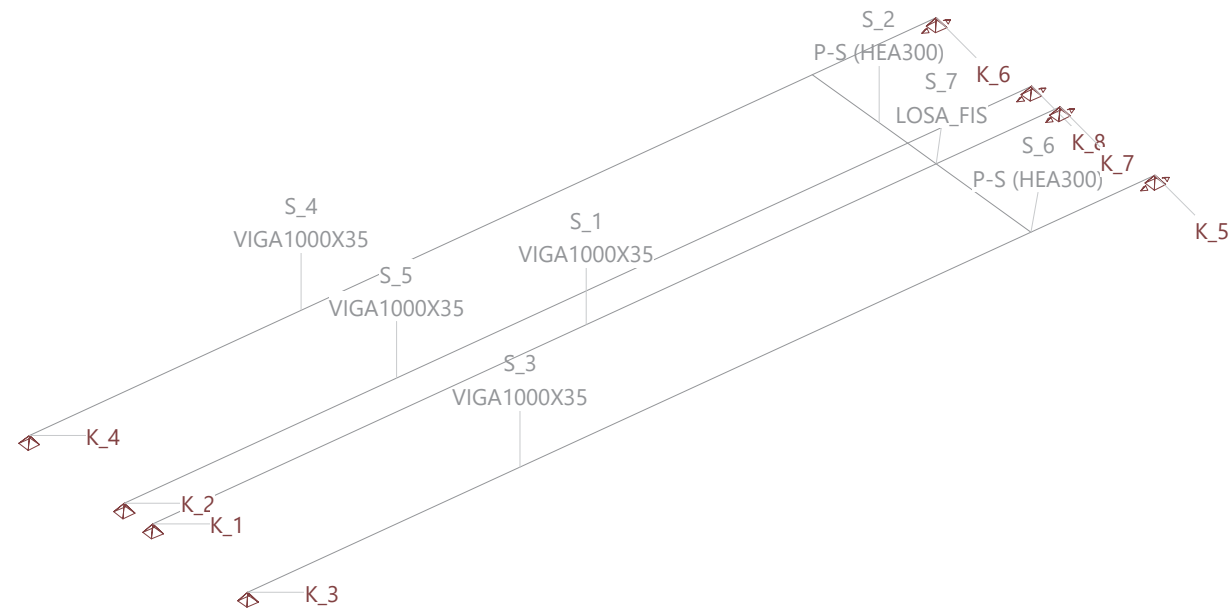
COMPROBACIÓN DE AGOTAMIENTO DEL ALMA POR TRACCIÓN

x (m)	ζ	Ap(mm ²)	ρ _t	(100 ρ _t f _{td}) ^{1/3}	0.15 σ _{tr} (MPa)	0.075 f _{td} ζ ^{3/2} / f _{td} ^{1/2}	cotg(θ _{tr})	cotg(θ)	β	V _{tr} (kN)	V _{adm} (kN)
0.00	1.398	10500.0	0.020	4.64	1.00	0.58	1.62	1.00	0.45	698.3	1931.0
0.97	1.398	10500.0	0.020	4.64	1.00	0.58	1.62	1.00	0.45	698.3	1816.8
1.94	1.398	10500.0	0.020	4.64	1.00	0.58	1.62	1.00	0.45	698.3	1290.6
2.91	1.398	10500.0	0.020	4.64	1.00	0.58	1.62	1.00	0.45	698.3	1108.9
3.88	1.398	10500.0	0.020	4.64	1.00	0.58	1.62	1.00	0.45	698.3	931.5
4.85	1.398	10500.0	0.020	4.64	1.00	0.58	1.62	1.00	0.45	698.3	776.1
5.82	1.398	10500.0	0.020	4.64	1.00	0.58	1.62	1.00	0.45	698.3	625.1
6.79	1.399	11620.0	0.020	4.64	1.14	0.58	1.69	1.00	0.42	753.9	426.9
7.76	1.399	11620.0	0.020	4.64	1.14	0.58	1.69	1.00	0.42	753.9	295.3
8.73	1.400	12740.0	0.020	4.64	1.27	0.59	1.75	1.00	0.40	809.1	117.6
9.70	1.400	12740.0	0.020	4.64	1.27	0.59	1.75	1.00	0.40	809.1	0.0
10.67	1.400	12740.0	0.020	4.64	1.27	0.59	1.75	1.00	0.40	809.1	0.0
11.64	1.400	12740.0	0.020	4.64	1.27	0.59	1.75	1.00	0.40	809.1	0.0
12.61	1.400	12740.0	0.020	4.64	1.27	0.59	1.75	1.00	0.40	809.1	0.0
13.57	1.400	12740.0	0.020	4.64	1.27	0.59	1.75	1.00	0.40	809.1	0.0
14.54	1.400	12740.0	0.020	4.64	1.27	0.59	1.75	1.00	0.40	809.1	0.0
15.51	1.400	12740.0	0.020	4.64	1.27	0.59	1.75	1.00	0.40	809.1	0.0
16.48	1.400	12740.0	0.020	4.64	1.27	0.59	1.75	1.00	0.40	809.1	0.0
17.45	1.400	12740.0	0.020	4.64	1.27	0.59	1.75	1.00	0.40	809.1	0.0
18.42	1.400	12740.0	0.020	4.64	1.27	0.59	1.75	1.00	0.40	809.1	0.0
19.39	1.399	11620.0	0.020	4.64	1.14	0.58	1.69	1.00	0.42	753.9	295.4
20.36											



APÉNDICE 4. ESTRUCTURA E-1. COMPROBACIÓN VIGAS METÁLICAS

Structure



ESTRUCTURA 3D

DATOS DE NUDOS

Id	X [m]	Coordenadas			Apoyos						Especial
		Y [m]	Z [m]		DX	DY	DZ	RX	RY	RZ	
K_1	0	-0.62	0	B	B	B					
K_2	0	0.62	0	B	B	B					
K_3	0	-4.74	0	B	B	B					
K_4	0	4.74	0	B	B	B					
K_5	31.45	-4.74	0	B	B	B					
K_6	31.45	4.74	0	B	B	B					
K_7	31.45	-0.62	0	B	B	B					
K_8	31.45	0.62	0	B	B	B					
!1	27.15	-4.74	0								
!2	27.15	-0.62	0								
!3	27.15	0.62	0								
!4	27.15	4.74	0								

B / E : Bloqueado / Sobre resortes elásticos

ENTRADA DE LA BARRA

Id	Sección Nombre>Variante	Nudos		Longitud [m]	Status	Especial
		Inicio	Final			
S_1	VIGA1000X35	K_1	K_7	31.45		
S_2	P-S (HEA300)	!3	!4	4.12		S
S_3	VIGA1000X35	K_3	K_5	31.45		
S_4	VIGA1000X35	K_4	K_6	31.45		
S_5	VIGA1000X35	K_2	K_8	31.45		
S_6	P-S (HEA300)	!1	!2	4.12		S
S_7	LOSA_FIS	!3	!2	1.24		

S : Redefinir la rigidez de la sección (ver tabla 'Barras con rigideces modificadas')

Mediciones C2

Nom ScT / (Nom ScT2)	Area [m ²]	Perimeter [m]	Length [m]	No	Ltot [m]	Superficie [m ²]	Masa [t]
LOSA_FIS	0.1500	2.30	1.24	1	1.24	2.85	0
Total						2.85	0

Nr.:

Mediciones S

Nom ScT / (Nom ScT2)	Area [m ²]	Perimeter [m]	Length [m]	No	Ltot [m]	Superficie [m ²]	Masa [t]
VIGA1000X35	0.0699	3.20	31.45	4	125.80	402.56	70.35
Total						402.56	70.35

Mediciones S2

Nom ScT / (Nom ScT2)	Area [m ²]	Perimeter [m]	Length [m]	No	Ltot [m]	Superficie [m ²]	Masa [t]
P-S (HEA300)	0.0113	1.72	4.12	2	8.24	14.20	0
Total						14.20	0

Barras con rigideces modificadas

Id (*=Segmento LE)	Posición	β [°]	EA _x [kN]	GA _y [kN]	GA _z [kN]	GJ _x [kNm ²]	EJ _y [kNm ²]	EJ _z [kNm ²]
S_2	Barra		0.1000000E+10	1.00	1.00	1.00	1.000000E+15	1.000000E+15
S_6	Barra		0.1000000E+10	1.00	1.00	1.00	1.000000E+15	1.000000E+15

β : Angulo entre el eje Y de la barra y el 1er eje principal eje de la sección

Secciones: Geometría

Nombre	Variante	Materiales	Tipo	Dimensiones [m]
LOSA_FIS		C2, R	G-R	C=0.03, B=1.00, H=0.15 y _L =-0.50, y _R =0.50, z _B =-0.07, z _T =0.07
P-S		S2	Perfil	b=0.30, h=0.29 y _L =-0.15, y _R =0.15, z _B =-0.14, z _T =0.14
VIGA1000X35		S	Fagus	b=0.60, h=1.00 y _L =-0.30, y _R =0.30, z _B =-0.50, z _T =0.50

Materiales : ver tabla 'Materiales'

Secciones: Rigidez de las secciones

Nombre	Variante	β [°]	EA _x GA _y GA _z [kN]	GJ _x EJ _y EJ _z [kNm ²]	e _y e _z [m]	Masa secc. Masa adicional [t/m]	Materiales
LOSA_FIS		0	4650000.00 1499994.00 1499994.00	12224.30 8718.75 387500.00	0 0	0	C2, R
P-S		0	2362500.09 680399.98 190025.99	68.99 38346.00 13251.00	0 0	0	S2
VIGA1000X35		0	14679000.00 5661900.00 5661900.00	1505.87 2476538.93 765983.93	0 0	0.56	S

β : Angulo entre el eje Y de la barra y el 1er eje principal eje de la sección

e_y e_z : Distancia centro de gravedad - punto de eje

Materiales : ver tabla 'Materiales'

Sección, valores de Sección

Nombre	Sección	Variantes	Materiales E _{ref} G _{ref}	Valores ideales de la sección					
				A _{x,id} = EA _x /E _{ref} [m ²]	J _{y,id} = EJ _y /E _{ref} [m ⁴]	J _{z,id} = EJ _z /E _{ref} [m ⁴]	GJ _x /G _{ref} [m ⁴]	A _{y,id} = GA _y /G _{ref} [m ²]	A _{z,id} = GA _z /G _{ref} [m ²]
LOSA_FIS			C2	0.1500	0.000281	0.012500	0.001019	0.1250	0.1250
P-S			S2	0.0113	0.000183	0.000063	0.000001	0.0084	0.0023
VIGA1000X35			S	0.0699	0.011793	0.003648	0.000019	0.0699	0.0699

Materiales : s. tabla 'Materiales'

Materiales

ID	Tipo	Elemento	E [kN/mm ²]	G [kN/mm ²]	ν	ρ [t/m ³]	α [‰]	Clase	f [N/mm ²]	
C2	Hormigón	(general)	31	12	0.17	0	0.010	C25/30	-25.0	-f _{ck,cyl}
R	Acero para ar	(general)	200	81	0.30	8.0	0.012	B500B	500.0	f _{yk}
S	Acero de cons	(general)	210	81	0.30	8.0	0.012	S355	355.0	f _{yk}
S2	Acero de cons	(general)	210	81	0.30	0	0.012	S355	355.0	f _{yk}

Nr.:

LISTA DE HIPOTESIS DE CARGA

ID	Tipo	Acción	Lista de hipótesis de carga
CM	Hipótesis de c..	Cargas Muertas	Carga muerta
PP1	Hipótesis de c..	Peso propio	Peso propio. Losa y artesas
PP2	Hipótesis de c..	Peso propio	Peso propio. Vigas metálicas
SCP1B	Hipótesis de c..	Modelo de carga 1 Q ..	Sobrecarga puntual. Posición 1. IAP98
SCP2B	Hipótesis de c..	Modelo de carga 1 Q ..	Sobrecarga puntual. Posición 2. IAP98
SCP3B	Hipótesis de c..	Modelo de carga 1 Q ..	Sobrecarga puntual. Posición 3. IAP98
SCU1B	Hipótesis de c..	Modelo de carga 1 q ..	Sobrecarga Uniforme. Posición 1. IAP98

Nr.:

Hipótesis de carga 'PP1': Peso propio. Losa y artesas

Cargas lineales: Fuerzas

Nombre	Tipo	Long [m]	p1 [kN/m]	p2 [kN/m]	X _{Suma} [kN]	Y _{Suma} [kN]	Z _{Suma} [kN]
L3	Z Global	4.30	-14.85		0	0	-63.85
L4	Z Global	4.30	-14.85		0	0	-63.85
L6	Z Global	4.30	-33.60		0	0	-144.48
L7	Z Global	4.30	-16.90		0	0	-72.67

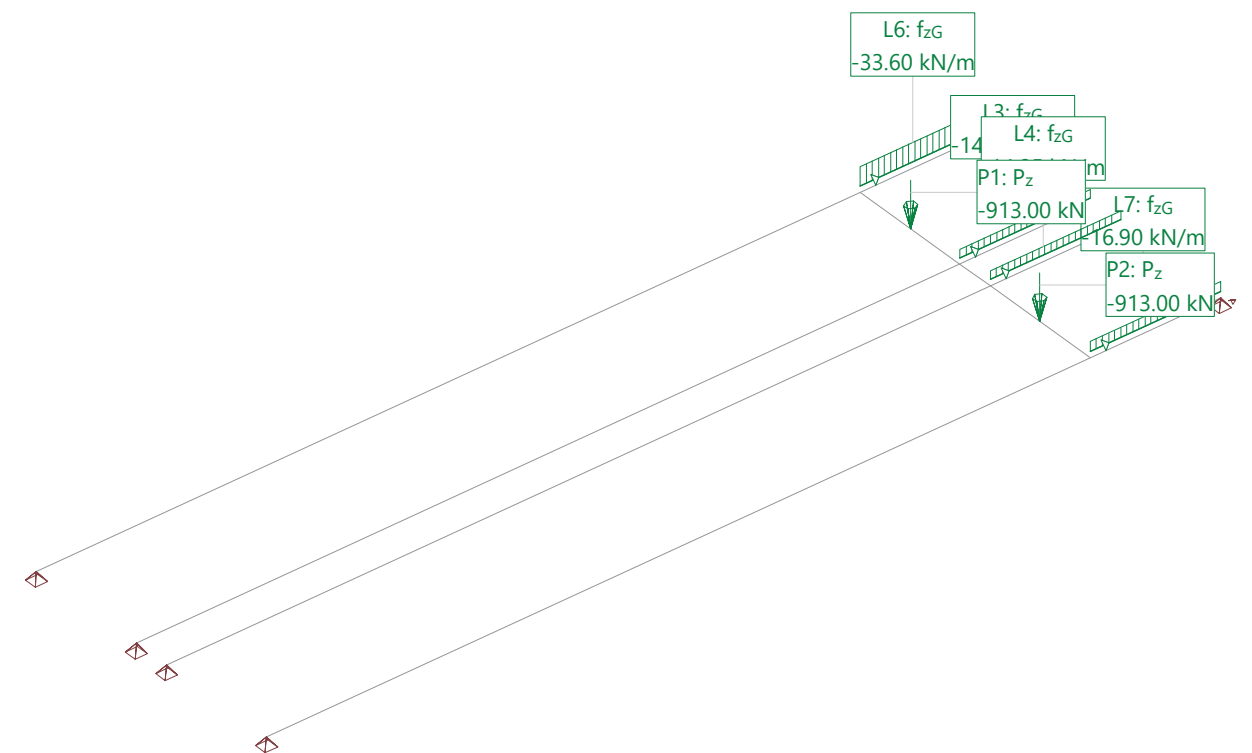
Cargas puntuales: Fuerzas y momentos

Nombre	Tipo	P [kN]	M [kNm]	X _{Suma} [kN]	Y _{Suma} [kN]	Z _{Suma} [kN]
P1	Z Global Fuerza en barra	-913.00		0	0	-913.00
P2	Z Global Fuerza en barra	-913.00		0	0	-913.00

Suma de cargas

	X _{Suma} [kN]	Y _{Suma} [kN]	Z _{Suma} [kN]
Suma de cargas HC PP1	0	0	-2170.86

Hipótesis de carga PP1: Peso propio. Losa y artesas



Nr.:

Hipótesis de carga 'PP2': Peso propio. Vigas metálicas

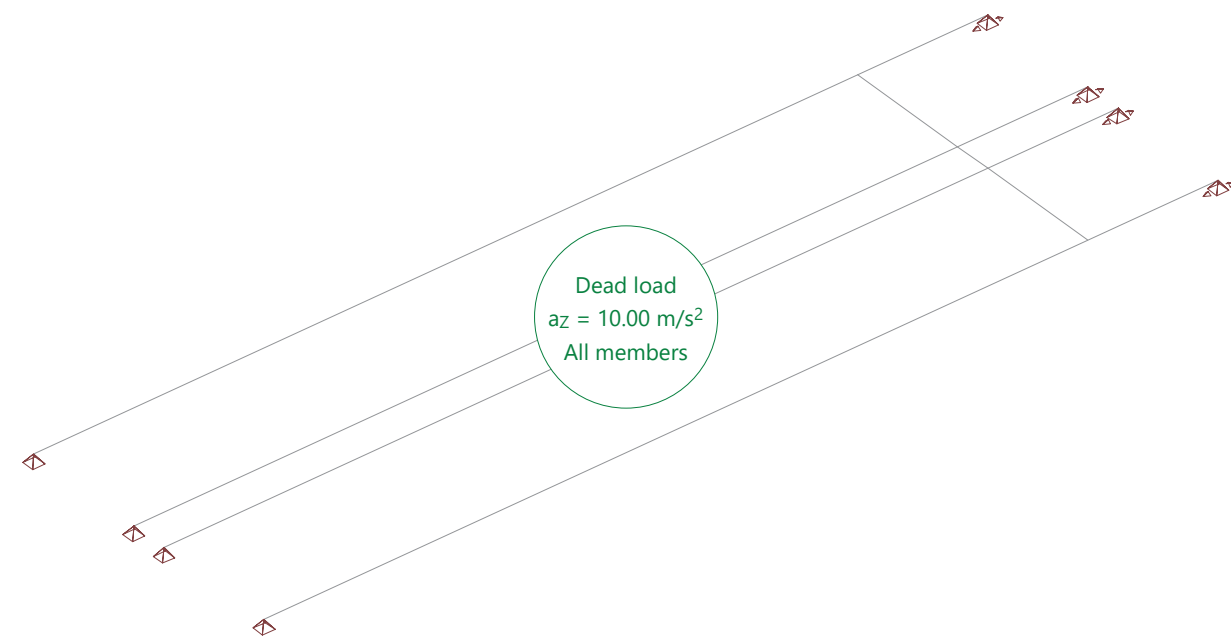
Cargas de masa: peso propio

Nombre	ax [m/s ²]	Aceleraciones ay [m/s ²]	az [m/s ²]	X _{Suma} [kN]	Y _{Suma} [kN]	Z _{Suma} [kN]
G0 (7 Barras, 0 SLA)			10.00	0	0	-703.47

Suma de cargas

	X _{Suma} [kN]	Y _{Suma} [kN]	Z _{Suma} [kN]
Suma de cargas HC PP2	0	0	-703.47

Hipótesis de carga PP2: Peso propio. Vigas metálicas



Nr.:

Hipótesis de carga 'CM': Carga muerta

Cargas lineales: Fuerzas

Nombre	Tipo	Long [m]	p1 [kN/m]	p2 [kN/m]	X _{Suma} [kN]	Y _{Suma} [kN]	Z _{Suma} [kN]
L4	Z Global	4.30	-29.35		0	0	-126.20
L5	Z Global	4.30	-19.72		0	0	-84.80
L6	Z Global	4.30	-8.55		0	0	-36.76
L7	Z Global	4.30	-8.55		0	0	-36.76

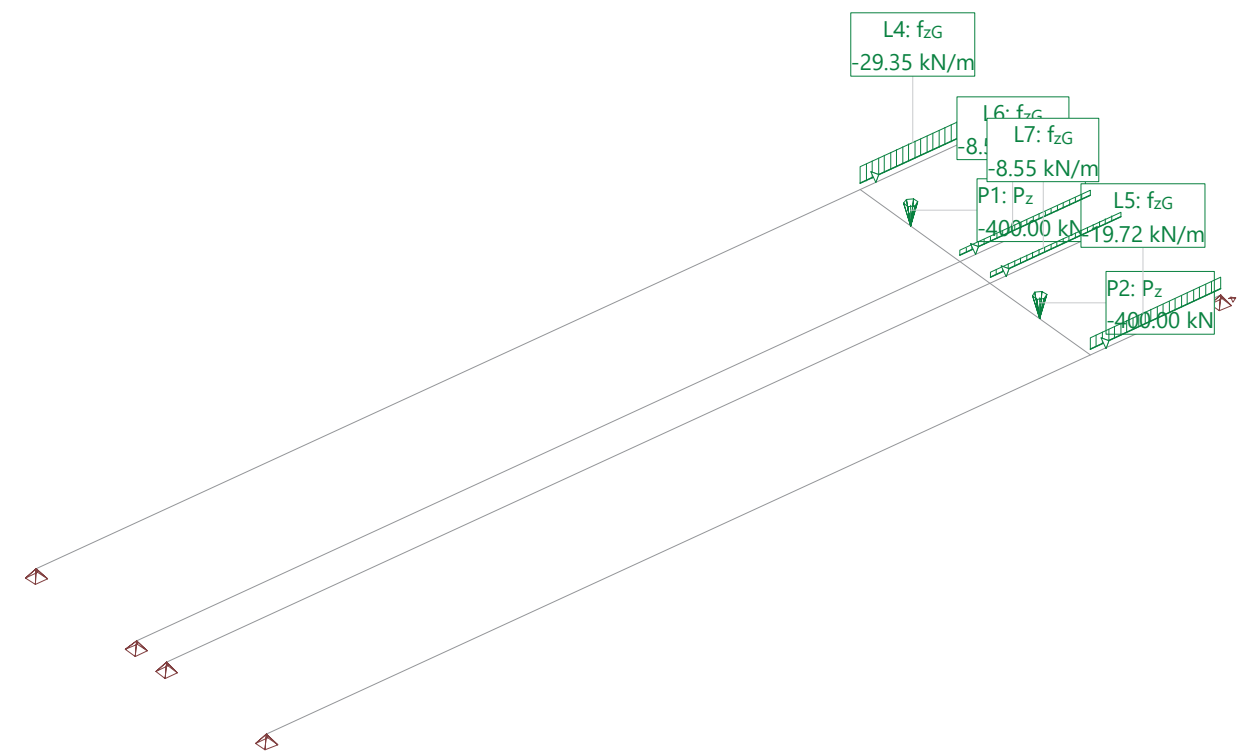
Cargas puntuales: Fuerzas y momentos

Nombre	Tipo	P [kN]	M [kNm]	X _{Suma} [kN]	Y _{Suma} [kN]	Z _{Suma} [kN]
P1	Z Global Fuerza en barra	-400.00		0	0	-400.00
P2	Z Global Fuerza en barra	-400.00		0	0	-400.00

Suma de cargas

	X _{Suma} [kN]	Y _{Suma} [kN]	Z _{Suma} [kN]
Suma de cargas HC CM	0	0	-1084.53

Hipótesis de carga CM: Carga muerta



Nr.:

Hipótesis de carga 'SCP1B': Sobrecarga puntual. Posición 1. IAP98

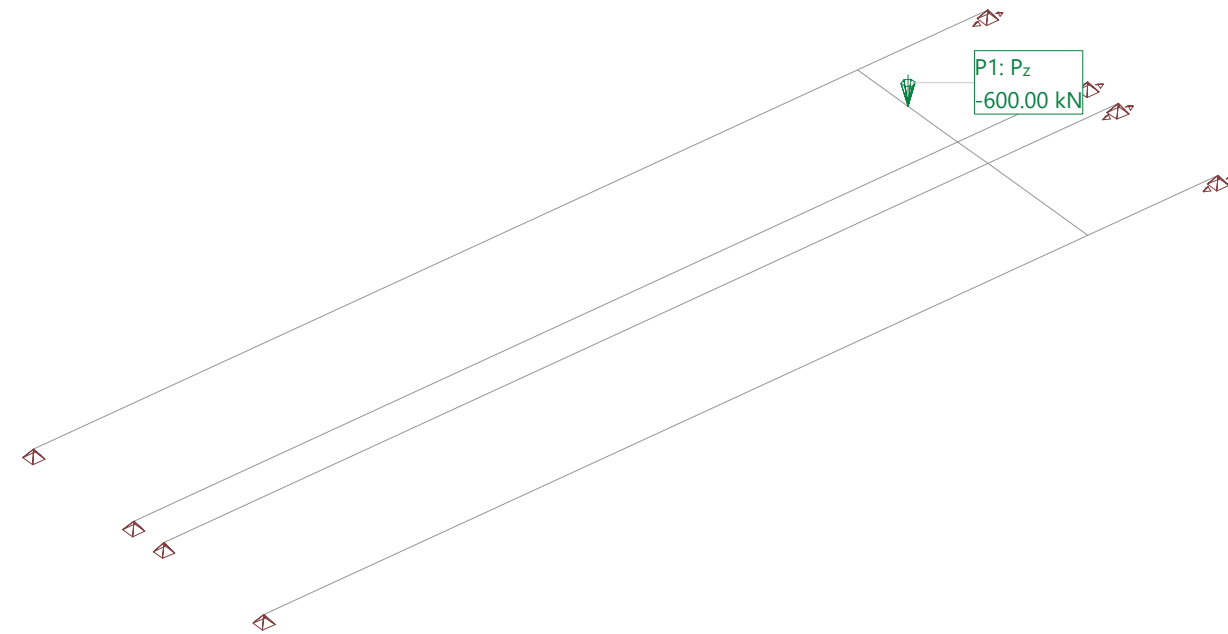
Cargas puntuales: Fuerzas y momentos

Nombre	Tipo	P [kN]	M [kNm]	X _{Suma} [kN]	Y _{Suma} [kN]	Z _{Suma} [kN]
P1	Z Global Fuerza en barra	-600.00		0	0	-600.00

Suma de cargas

	X _{Suma} [kN]	Y _{Suma} [kN]	Z _{Suma} [kN]
Suma de cargas HC SCP1B	0	0	-600.00

Hipótesis de carga SCP1B: Sobrecarga puntual. Posición 1. IAP98



Nr.:

Hipótesis de carga 'SCP2B': Sobrecarga puntual. Posición 2. IAP98

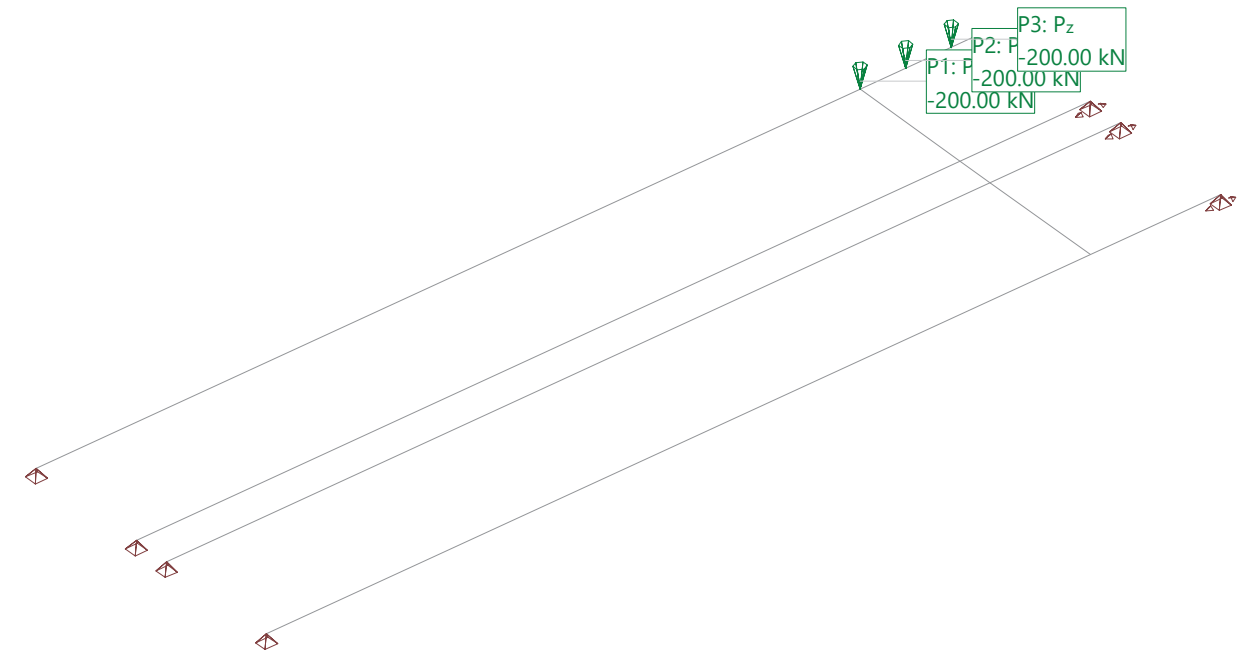
Cargas puntuales: Fuerzas y momentos

Nombre	Tipo	P [kN]	M [kNm]	X _{Suma} [kN]	Y _{Suma} [kN]	Z _{Suma} [kN]
P1	Z Global Fuerza en barra	-200.00		0	0	-200.00
P2	Z Global Fuerza en barra	-200.00		0	0	-200.00
P3	Z Global Fuerza en barra	-200.00		0	0	-200.00

Suma de cargas

	X _{Suma} [kN]	Y _{Suma} [kN]	Z _{Suma} [kN]
Suma de cargas HC SCP2B	0	0	-600.00

Hipótesis de carga SCP2B: Sobrecarga puntual. Posición 2. IAP98



Nr.:

Hipótesis de carga 'SCP3B': Sobrecarga puntual. Posición 3. IAP98

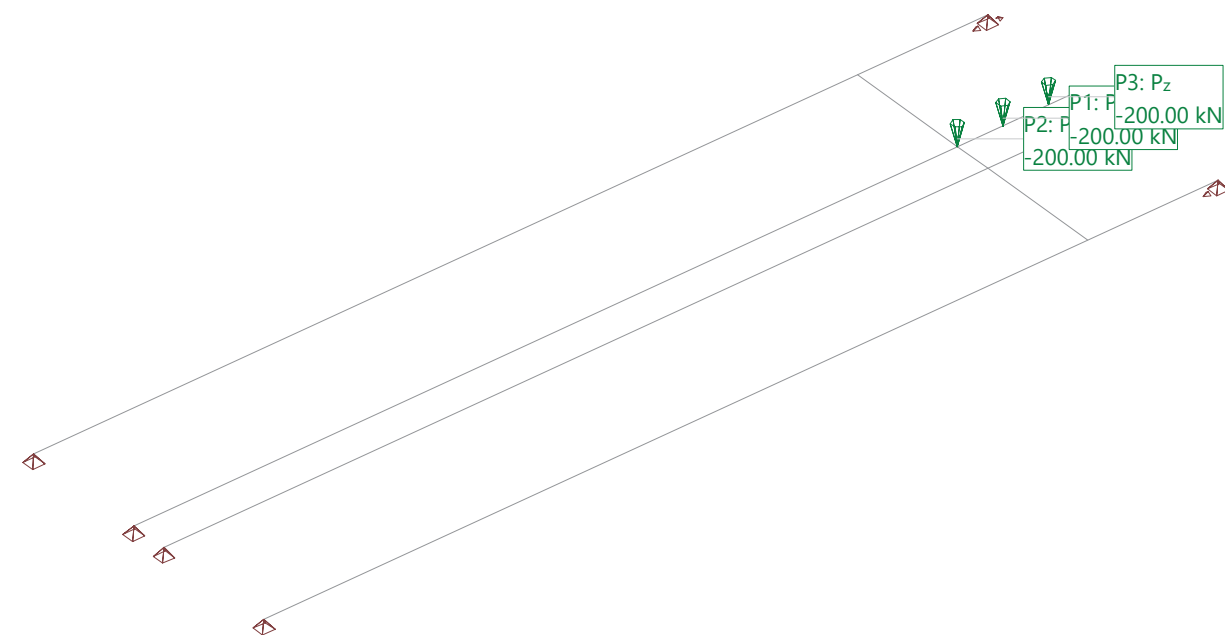
Cargas puntuales: Fuerzas y momentos

Nombre	Tipo	P [kN]	M [kNm]	X _{Suma} [kN]	Y _{Suma} [kN]	Z _{Suma} [kN]
P1	Z Global Fuerza en barra	-200.00		0	0	-200.00
P2	Z Global Fuerza en barra	-200.00		0	0	-200.00
P3	Z Global Fuerza en barra	-200.00		0	0	-200.00

Suma de cargas

	X _{Suma} [kN]	Y _{Suma} [kN]	Z _{Suma} [kN]
Suma de cargas HC SCP3B	0	0	-600.00

Hipótesis de carga SCP3B: Sobrecarga puntual. Posición 3. IAP98



Nr.:

Hipótesis de carga 'SCU1B': Sobrecarga Uniforme. Posición 1. IAP98

Cargas lineales: Fuerzas

Nombre	Tipo	Long [m]	p ₁ [kN/m]	p ₂ [kN/m]	X _{Suma} [kN]	Y _{Suma} [kN]	Z _{Suma} [kN]
L1	Z Global	4.30	-20.86		0	0	-89.70
L3	Z Global	4.30	-8.86		0	0	-38.10
L4	Z Global	4.30	-9.50		0	0	-40.85
L5	Z Global	4.30	-9.50		0	0	-40.85

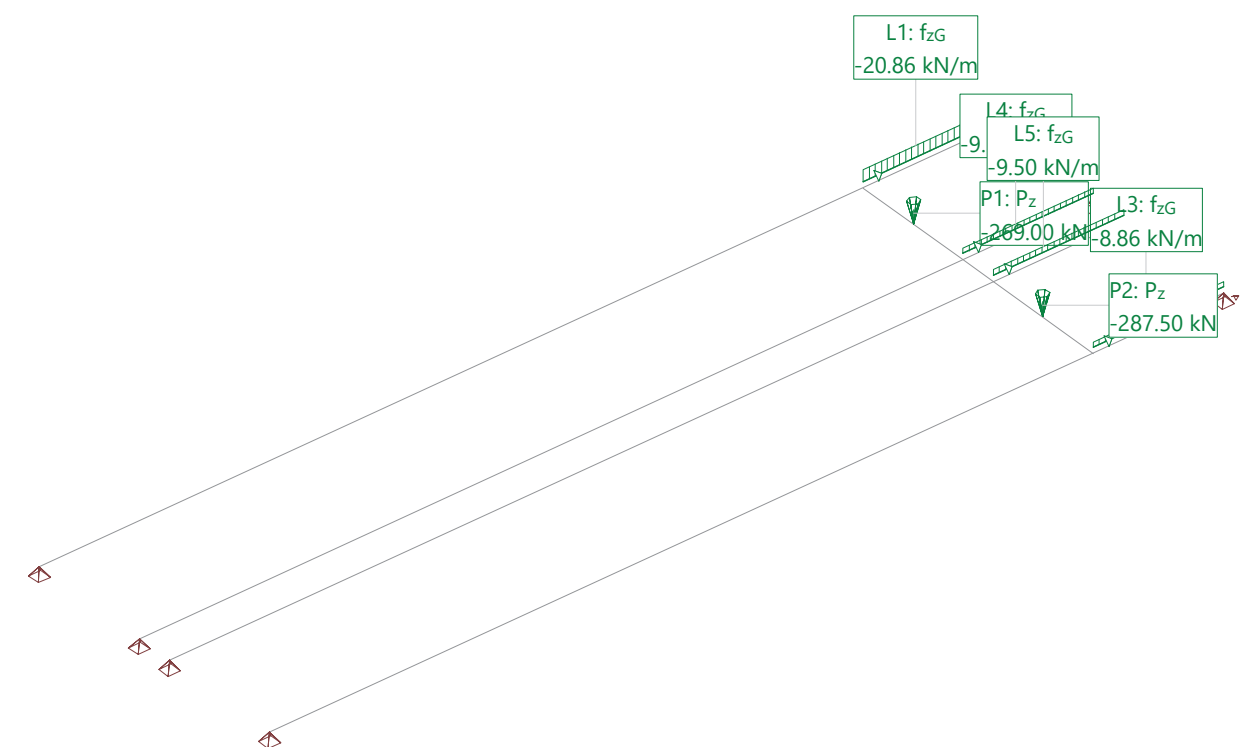
Cargas puntuales: Fuerzas y momentos

Nombre	Tipo	P [kN]	M [kNm]	X _{Suma} [kN]	Y _{Suma} [kN]	Z _{Suma} [kN]
P1	Z Global Fuerza en barra	-269.00		0	0	-269.00
P2	Z Global Fuerza en barra	-287.50		0	0	-287.50

Suma de cargas

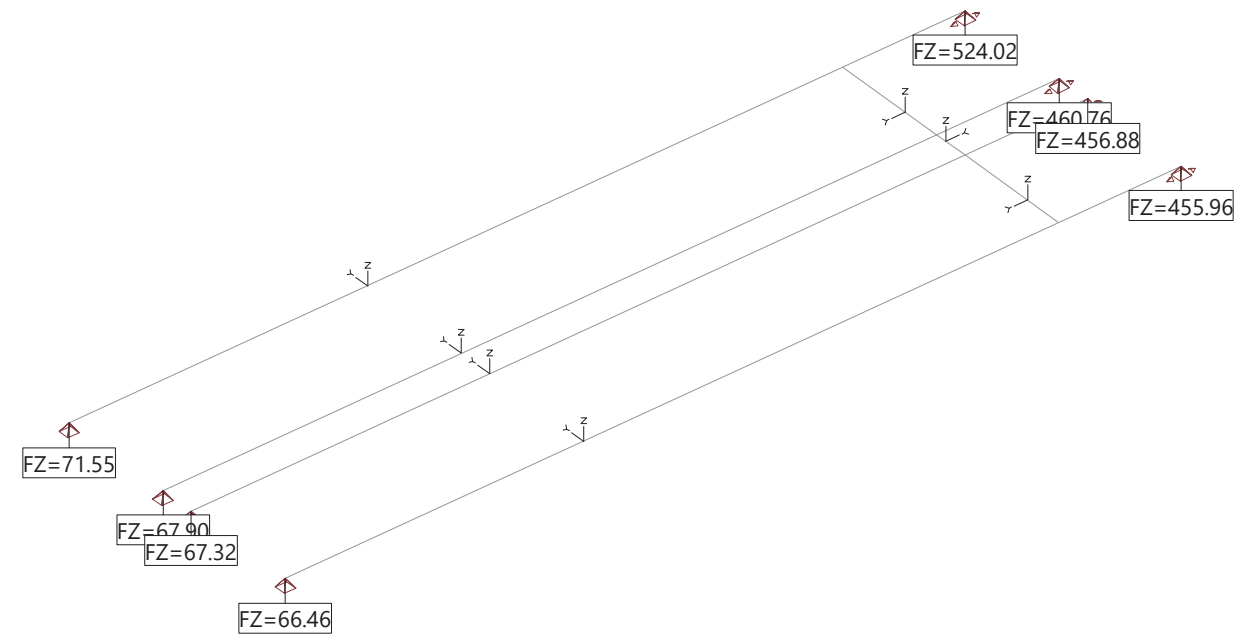
	X _{Suma} [kN]	Y _{Suma} [kN]	Z _{Suma} [kN]
Suma de cargas HC SCU1B	0	0	-766.00

Hipótesis de carga SCU1B: Sobrecarga Uniforme. Posición 1. IAP98



Nr.:

Reacciones para PP1, Suma FZ: 2170.86
En los nodos [kN]/[kNm], Suma FZ: 2170.86



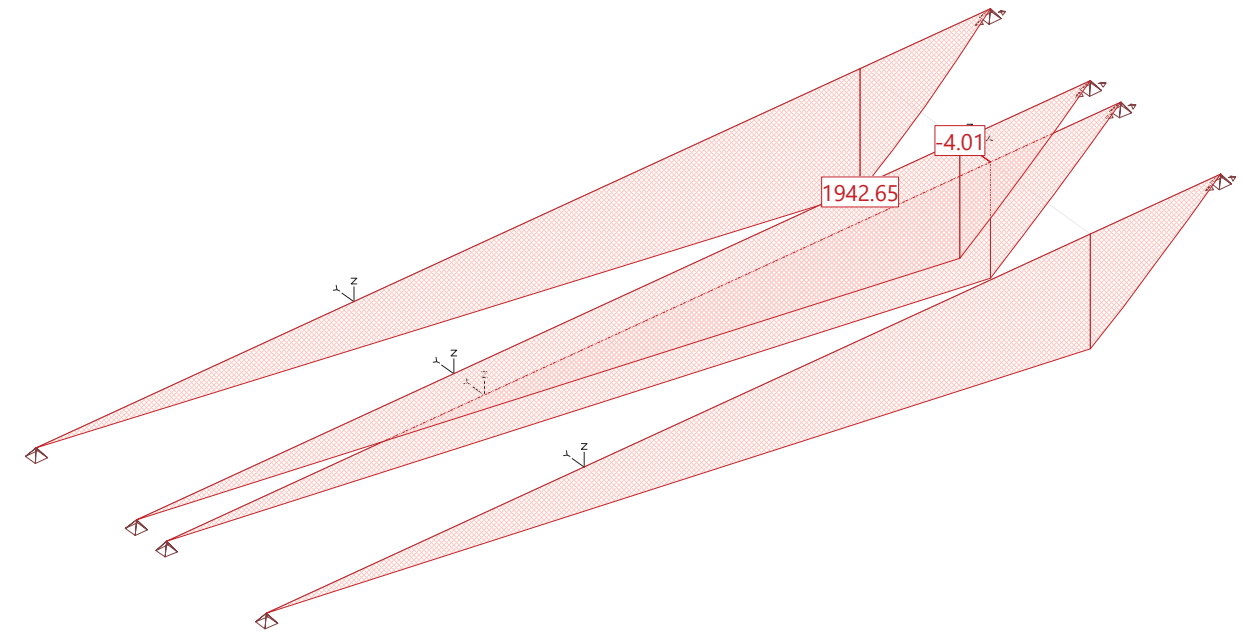
REACCIONES en nodos

Cargas PP1

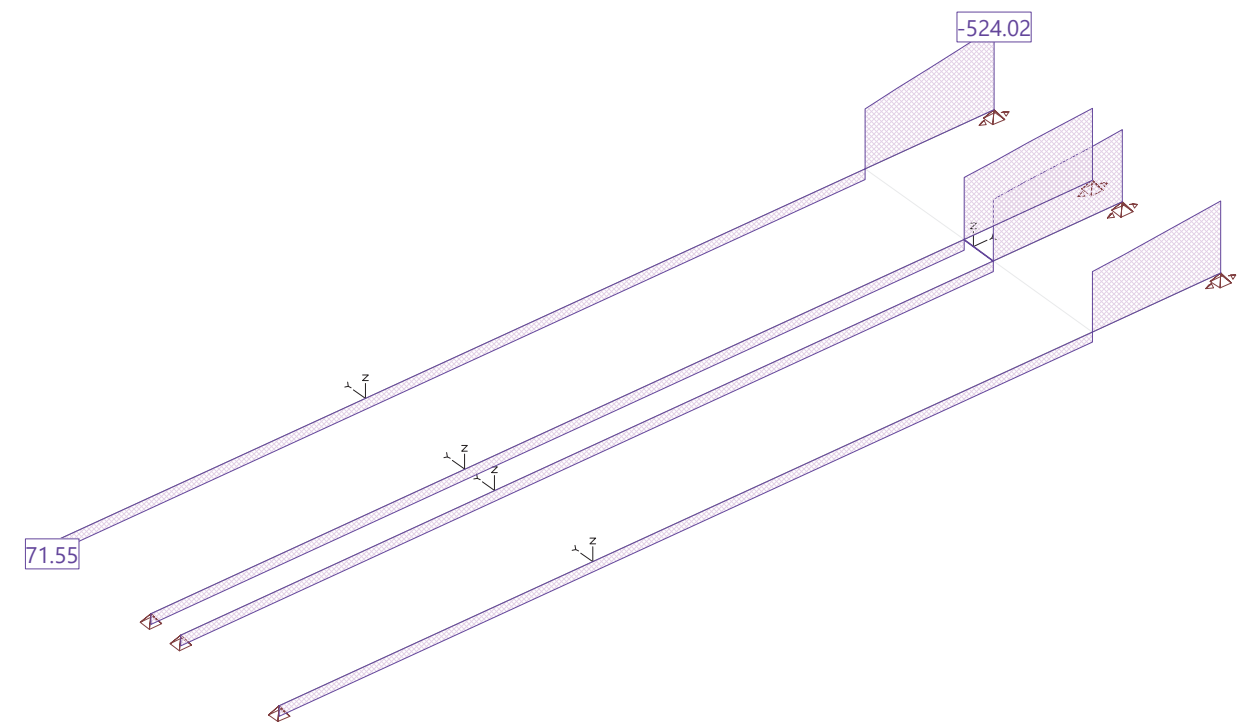
Nudo	Rot.	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
K_1	-	0	0	67.32			
K_2	-	0	0	67.90			
K_3	-	0	0	66.46			
K_4	-	0	0	71.55			
K_5	-	0	0	455.96			
K_6	-		0	524.02			
K_7	-		0	456.88			
K_8	-		0	460.76			
Suma (global)		0	0	2170.86			

Nr.:

Esfuerzos My [kNm] para: PP1, más sistemas parciales



Esfuerzos Vz [kN] para: PP1, más sistemas parciales



Nr.:

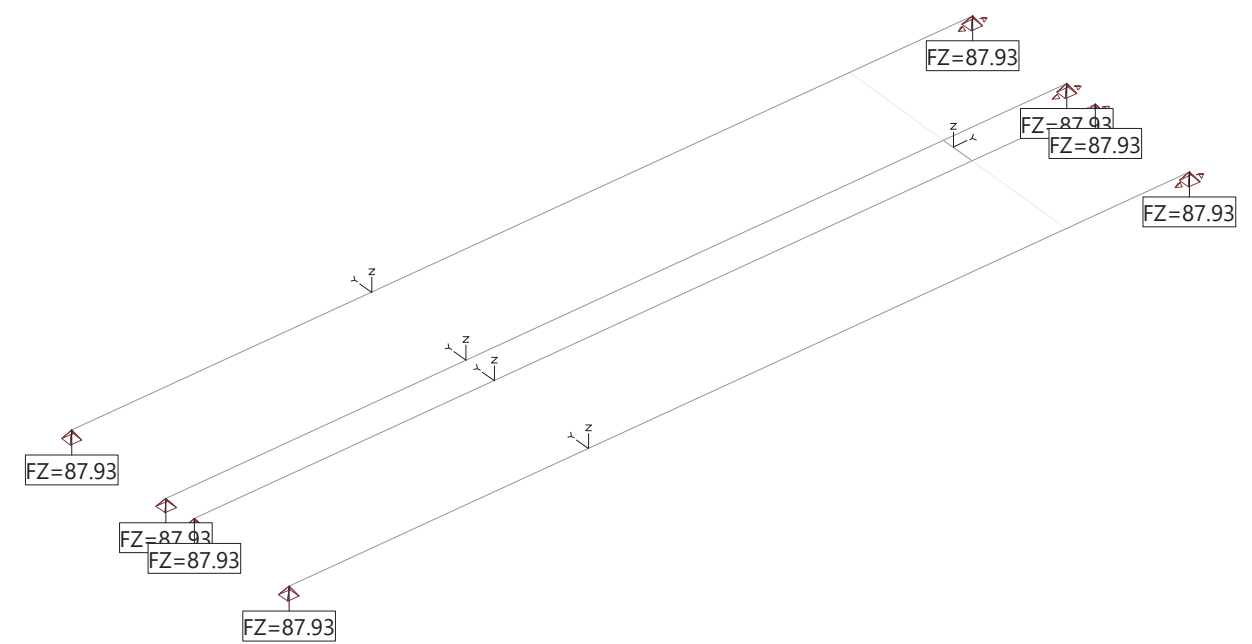
SOLICITACIONES

para: PP1

Barra	Elem	Distancia [m]	Nx [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Tx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
S_1	1	0.00	0	0	67.32	0.00	0.02	0
		27.15	0	0	67.32	0.00	1827.76	0
	2	27.15	0	0	-393.03	0.00	1827.29	0
		28.22	0	0	-408.99	0.00	1396.22	0
		29.30	0	0	-424.95	0.00	947.98	0
S_3	1	0.00	0	0	66.46	-0.00	0.02	0
		27.15	0	0	66.46	-0.00	1804.38	0
	2	27.15	0	0	-383.29	0.00	1804.38	0
		28.22	0	0	-401.46	0.00	1382.60	0
		29.30	0	0	-419.63	0.00	941.27	0
S_4	1	0.00	0	0	71.55	0.00	0.02	0
		27.15	0	0	71.55	0.00	1942.65	0
	2	27.15	0	0	-379.54	0.00	1942.65	0
		28.22	0	0	-415.66	0.00	1515.25	0
		29.30	0	0	-451.78	0.00	1049.00	0
S_5	1	0.00	0	0	67.90	0.00	0.02	0
		27.15	0	0	67.90	0.00	1843.48	0
	2	27.15	0	0	-396.90	0.00	1843.96	0
		28.22	0	0	-412.87	0.00	1408.73	0
		29.30	0	0	-428.83	0.00	956.32	0
S_7	1	0.00	0	0	2.90	-0.48	-4.01	0
		1.24	0	0	2.90	-0.48	-0.41	0

Nr.:

Reacciones para PP2, Suma FZ: 703.47
En los nodos [kN]/[kNm], Suma FZ: 703.47



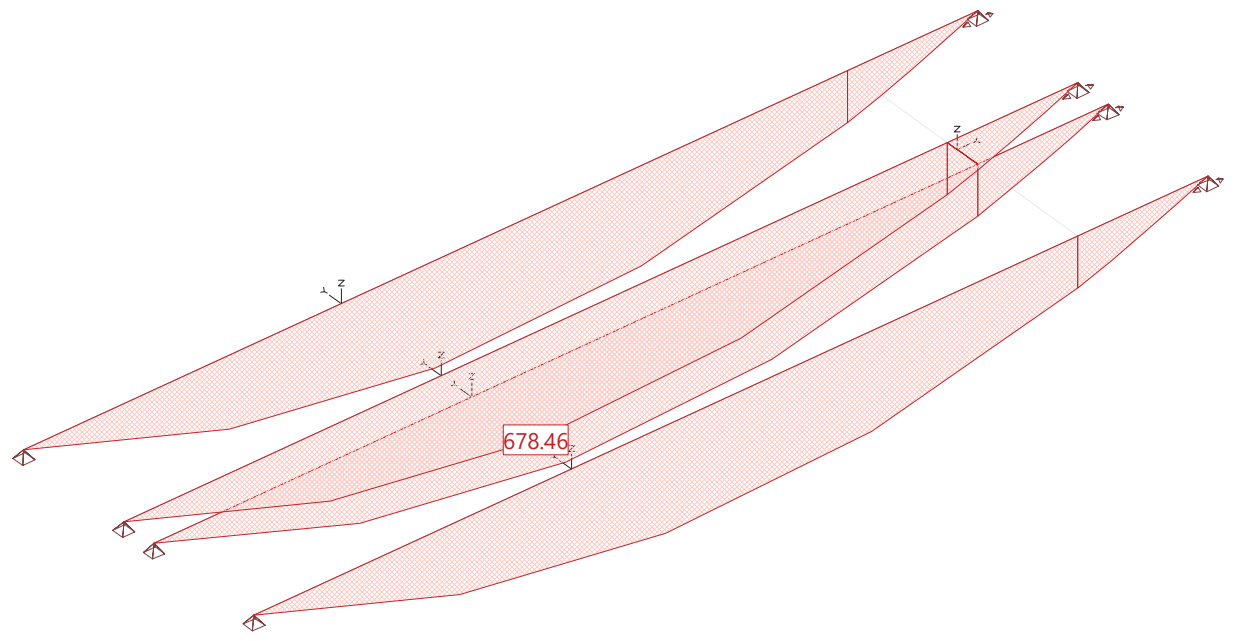
REACCIONES en nodos

Cargas PP2

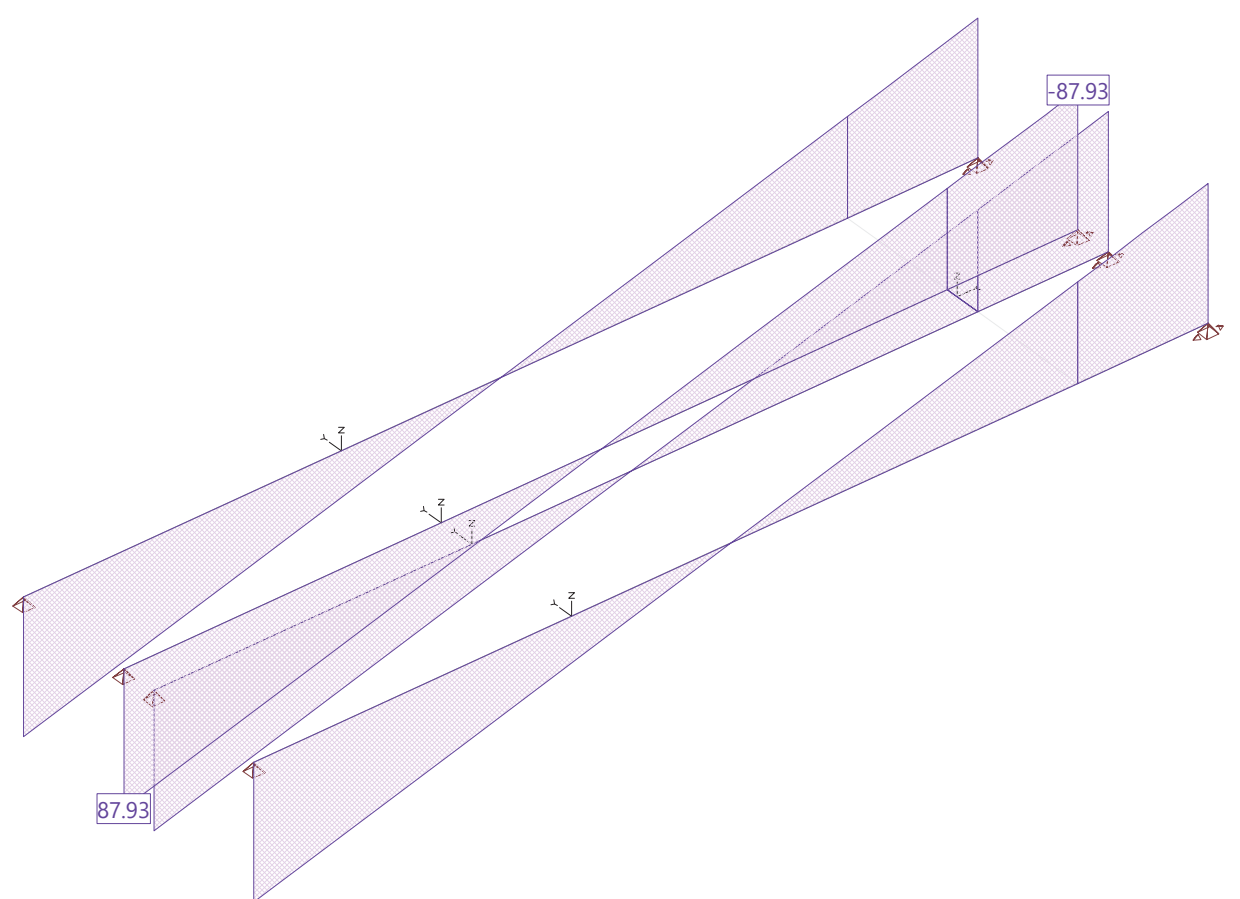
Nudo	Rot.	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
K_1	-	0	0	87.93			
K_2	-	0	0	87.93			
K_3	-	0	0	87.93			
K_4	-	0	0	87.93			
K_5	-	0	0	87.93			
K_6	-		0	87.93			
K_7	-		0	87.93			
K_8	-		0	87.93			
Suma (global)		0	0	703.47			

Nr.:

Esfuerzos My [kNm] para: PP2, más sistemas parciales



Esfuerzos Vz [kN] para: PP2, más sistemas parciales



Nr.:

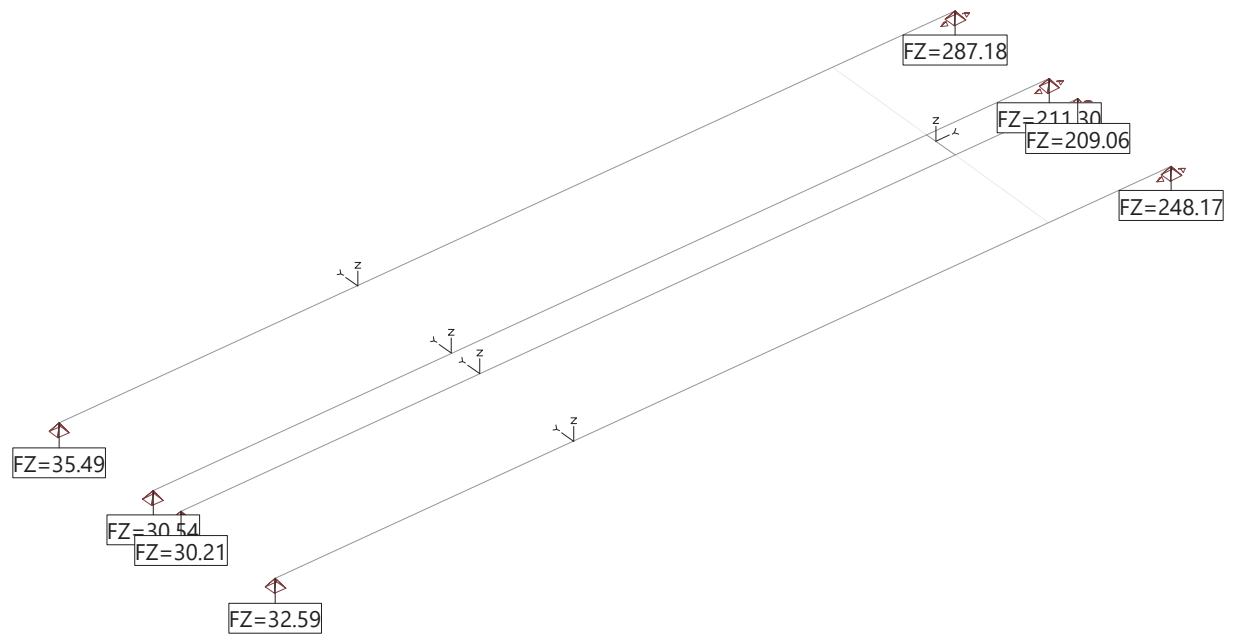
SOLICITACIONES

para: PP2

Barra	Elem	Distancia [m]	Nx [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Tx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
S_1	1	0.00	0	0	87.93	0.00	0.02	0
		6.79	0	0	49.98	0.00	468.04	0
		13.57	0	0	12.02	0.00	678.46	0
		20.36	0	0	-25.93	0.00	631.26	0
		27.15	0	0	-63.89	0.00	326.44	0
	2	27.15	0	0	-63.89	-0.00	326.42	0
		28.22	0	0	-69.90	-0.00	254.51	0
		29.30	0	0	-75.91	-0.00	176.14	0
		30.37	0	0	-81.92	-0.00	91.30	0
		31.45	0	0	-87.93	-0.00	0.00	0
		31.45	0	0	-87.93	-0.00	0.00	0
	S_3	1	0.00	0	0	87.93	-0.00	0.02	0
6.79			0	0	49.98	-0.00	468.04	0
13.57			0	0	12.02	-0.00	678.46	0
20.36			0	0	-25.93	-0.00	631.26	0
27.15			0	0	-63.89	-0.00	326.44	0
2		27.15	0	0	-63.89	0.00	326.42	0
		28.22	0	0	-69.90	0.00	254.51	0
		29.30	0	0	-75.91	0.00	176.14	0
		30.37	0	0	-81.92	0.00	91.30	0
		31.45	0	0	-87.93	0.00	0.00	0
		31.45	0	0	-87.93	0.00	0.00	0
S_4		1	0.00	0	0	87.93	-0.00	0.02	0
	6.79		0	0	49.98	-0.00	468.04	0
	13.57		0	0	12.02	-0.00	678.46	0
	20.36		0	0	-25.93	-0.00	631.26	0
	27.15		0	0	-63.89	-0.00	326.44	0
	2	27.15	0	0	-63.89	0.00	326.42	0
		28.22	0	0	-69.90	0.00	254.51	0
		29.30	0	0	-75.91	0.00	176.14	0
		30.37	0	0	-81.92	0.00	91.30	0
		31.45	0	0	-87.93	0.00	0.00	0
		31.45	0	0	-87.93	0.00	0.00	0
	S_5	1	0.00	0	0	87.93	-0.00	0.02	0
6.79			0	0	49.98	-0.00	468.04	0
13.57			0	0	12.02	-0.00	678.46	0
20.36			0	0	-25.93	-0.00	631.26	0
27.15			0	0	-63.89	-0.00	326.44	0
2		27.15	0	0	-63.89	0.00	326.42	0
		28.22	0	0	-69.90	0.00	254.51	0
		29.30	0	0	-75.91	0.00	176.14	0
		30.37	0	0	-81.92	0.00	91.30	0
		31.45	0	0	-87.93	0.00	0.00	0
		31.45	0	0	-87.93	0.00	0.00	0
S_7		1	0.00	0	0	-0.00	-0.00	0.00
	0.31		0	0	-0.00	-0.00	0.00	0
	0.62		0	0	-0.00	-0.00	0.00	0
	0.93		0	0	-0.00	-0.00	0.00	0
	1.24		0	0	-0.00	-0.00	-0.00	0

Nr.:

Reacciones para CM, Suma FZ: 1084.53
En los nodos [kN]/[kNm], Suma FZ: 1084.53



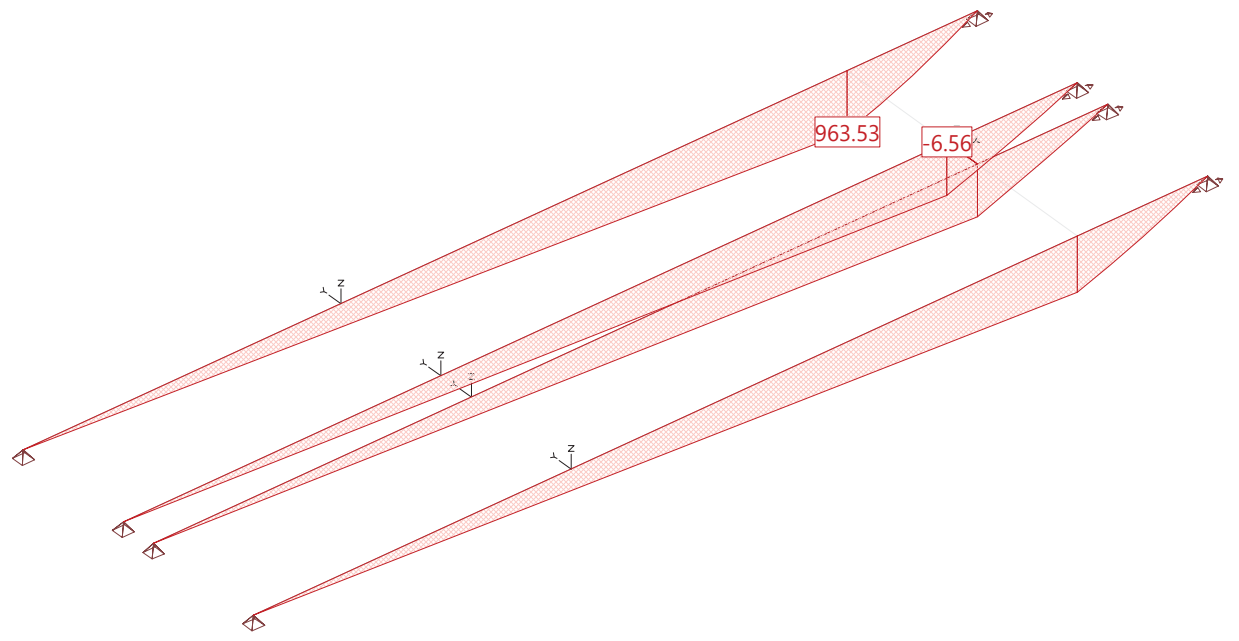
REACCIONES en nodos

Cargas CM

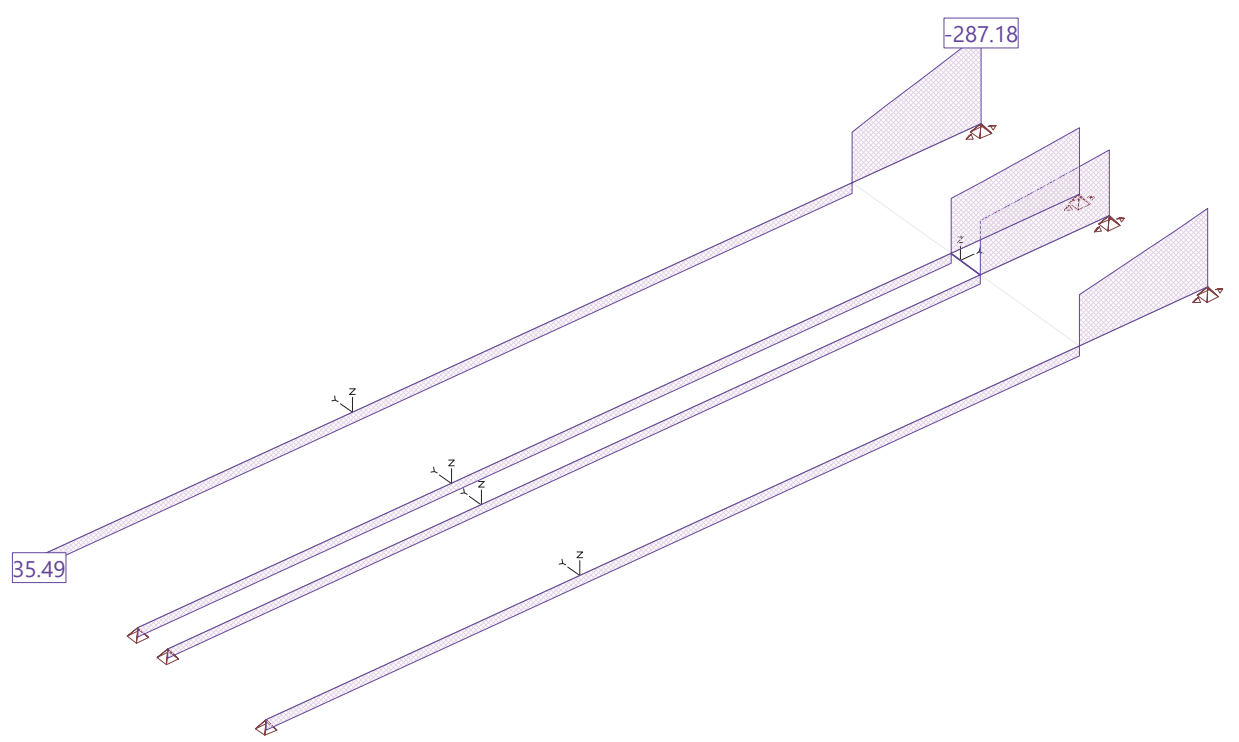
Nudo	Rot.	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
K_1	-	0	0	30.21			
K_2	-	0	0	30.54			
K_3	-	0	0	32.59			
K_4	-	0	0	35.49			
K_5	-	0	0	248.17			
K_6	-		0	287.18			
K_7	-		0	209.06			
K_8	-		0	211.30			
Suma (global)		0	0	1084.53			

Nr.:

Esfuerzos My [kNm] para: CM, más sistemas parciales



Esfuerzos Vz [kN] para: CM, más sistemas parciales



Nr.:

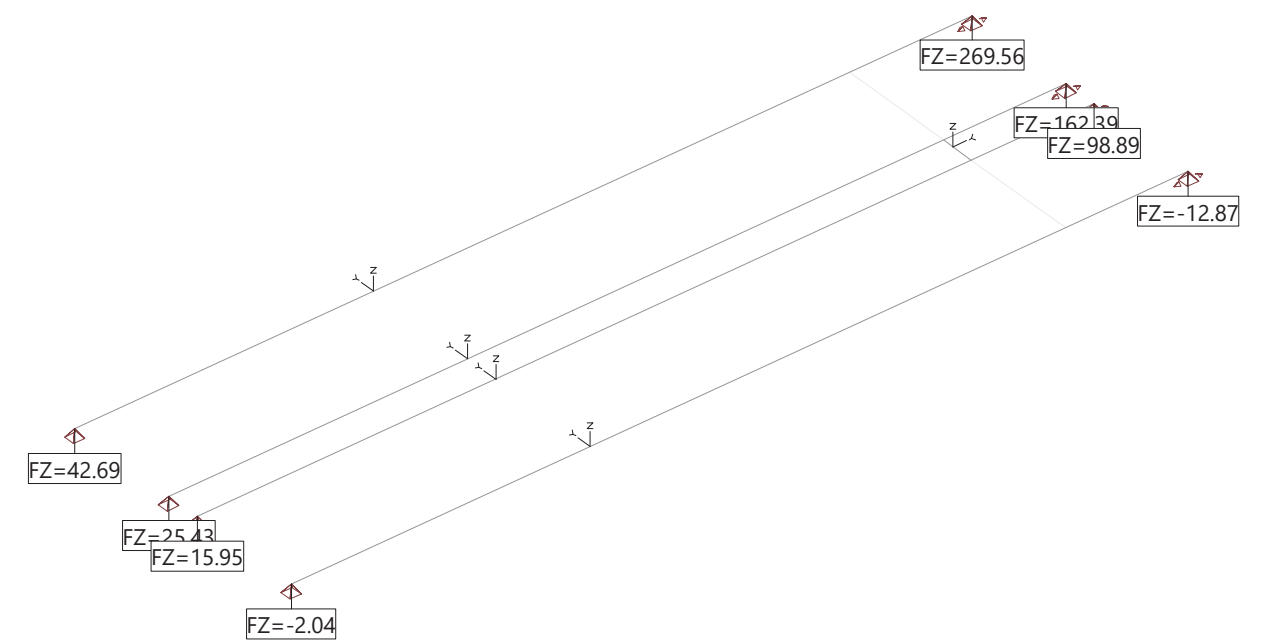
SOLICITACIONES

para: CM

Barra	Elem	Distancia [m]	Nx [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Tx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
S_1	1	0.00	0	0	30.21	0.00	0.01	0
		27.15	0	0	30.21	0.00	820.17	0
	2	27.15	0	0	-172.29	-0.00	819.90	0
		28.22	0	0	-181.48	-0.00	629.75	0
		29.30	0	0	-190.68	-0.00	429.72	0
S_3	1	0.00	0	0	32.59	0.00	0.01	0
		27.15	0	0	32.59	0.00	884.79	0
	2	27.15	0	0	-163.37	-0.00	884.79	0
		28.22	0	0	-184.57	-0.00	697.79	0
		29.30	0	0	-205.77	-0.00	487.98	0
S_4	1	0.00	0	0	35.49	0.00	0.01	0
		27.15	0	0	35.49	0.00	963.53	0
	2	27.15	0	0	-160.98	0.00	963.53	0
		28.22	0	0	-192.53	0.00	773.53	0
		29.30	0	0	-224.08	0.00	549.61	0
S_5	1	0.00	0	0	30.54	-0.00	0.01	0
		27.15	0	0	30.54	-0.00	829.24	0
	2	27.15	0	0	-174.53	0.00	829.52	0
		28.22	0	0	-183.72	0.00	636.97	0
		29.30	0	0	-192.91	0.00	434.53	0
S_7	1	0.00	0	0	1.54	-0.27	-6.56	0
		1.24	0	0	1.54	-0.27	-4.65	0

Nr.:

Reacciones para SCP1B, Suma FZ: 600.00
En los nodos [kN]/[kNm], Suma FZ: 600.00



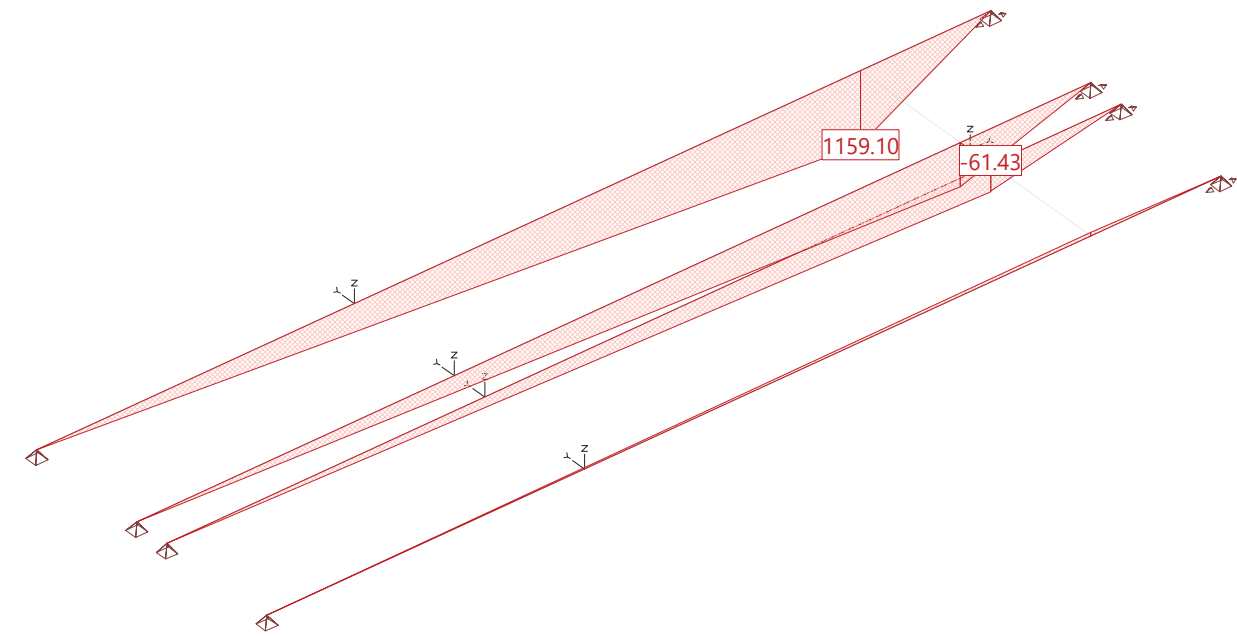
REACCIONES en nodos

Cargas SCP1B

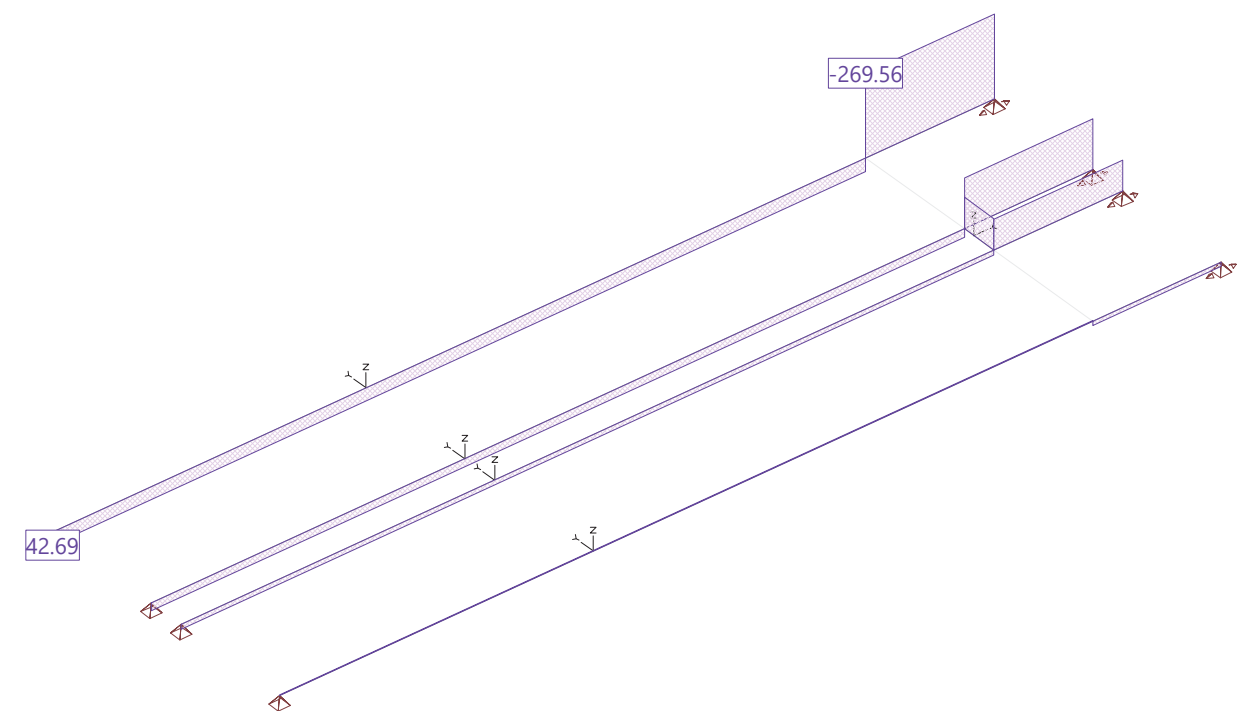
Nudo	Rot.	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
K_1	-	0	0	15.95			
K_2	-	0	0	25.43			
K_3	-	0	0	-2.04			
K_4	-	0	0	42.69			
K_5	-			-12.87			
K_6	-			269.56			
K_7	-			98.89			
K_8	-			162.39			
Suma (global)		0	0	600.00			

Nr.:

Esfuerzos My [kNm] para: SCP1B, más sistemas parciales

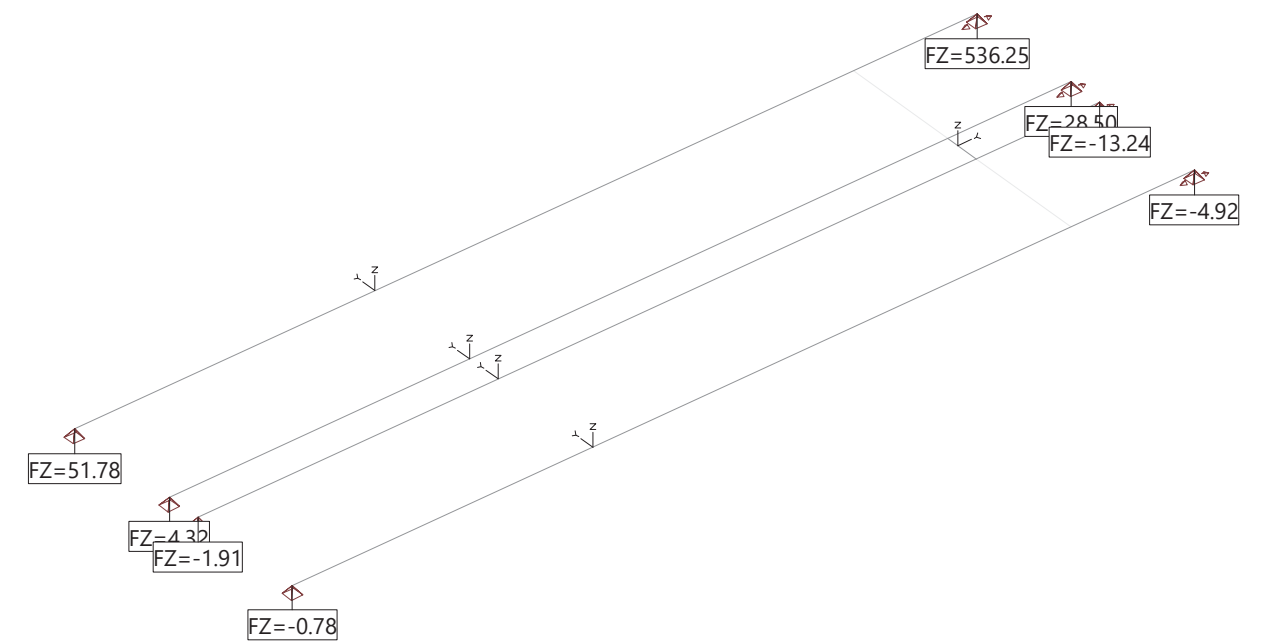


Esfuerzos Vz [kN] para: SCP1B, más sistemas parciales



Nr.:

Reacciones para SCP2B, Suma FZ: 600.00
En los nodos [kN]/[kNm], Suma FZ: 600.00



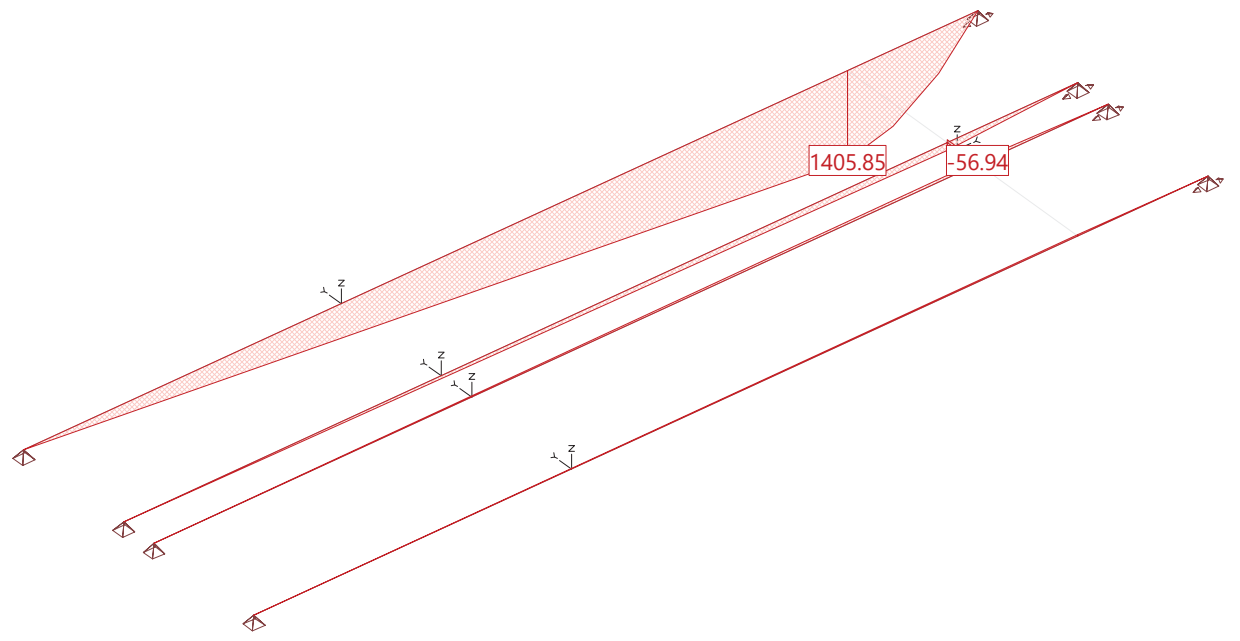
REACCIONES en nodos

Cargas SCP2B

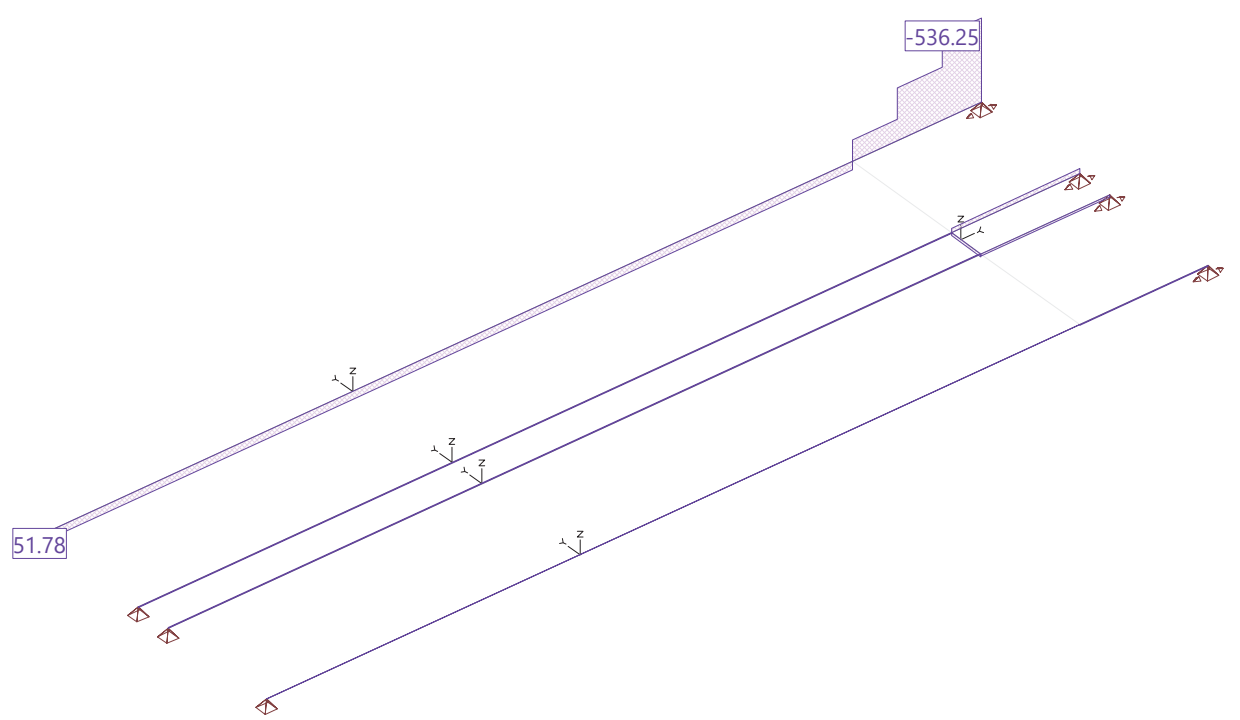
Nudo	Rot.	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
K_1	-	0	0	-1.91			
K_2	-	0	0	4.32			
K_3	-	0	0	-0.78			
K_4	-	0	0	51.78			
K_5	-	0	0	-4.92			
K_6	-		0	536.25			
K_7	-		0	-13.24			
K_8	-		0	28.50			
Suma (global)		0	0	600.00			

Nr.:

Esfuerzos My [kNm] para: SCP2B, más sistemas parciales



Esfuerzos Vz [kN] para: SCP2B, más sistemas parciales



SOLICITACIONES

para: SCP2B

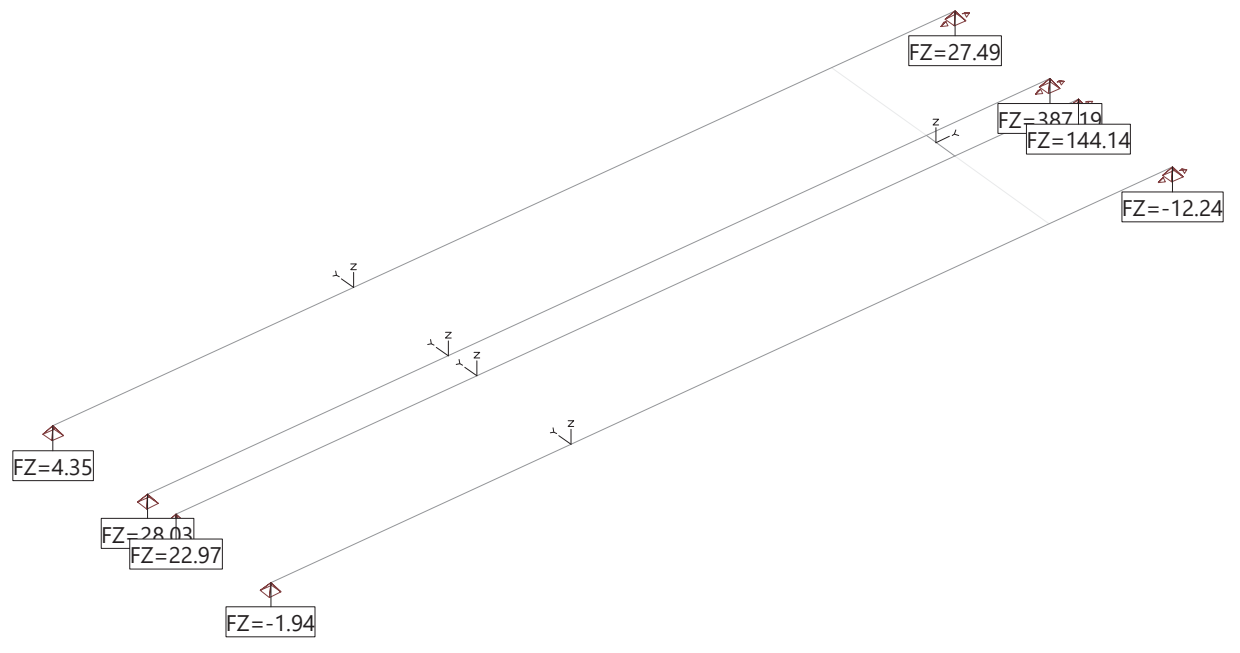
Barra	Elem	Distancia [m]	Nx [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Tx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
S_1	1	0.00	0	0	-1.91	0.00	-0.00	0
		27.15	0	0	-1.91	0.00	-51.82	0
	2	27.15	0	0	13.24	0.00	-56.94	0
		31.45	0	0	13.24	0.00	-0.00	0

Nr.:

Barra	Elem	Distancia [m]	Nx [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Tx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
S_3	1	0.00	0	0	-0.78	-0.00	-0.00	0
		27.15	0	0	-0.78	-0.00	-21.15	0
	2	27.15	0	0	4.92	-0.00	-21.15	0
		31.45	0	0	4.92	-0.00	-0.00	0
S_4	1	0.00	0	0	51.78	0.00	0.01	0
		27.15	0	0	51.78	0.00	1405.84	0
	2	27.15	0	0	-136.25	0.00	1405.85	0
		28.65	0	0	-136.25	0.00	1201.49	0
		28.65	0	0	-336.25	0.00	1201.48	0
		30.15	0	0	-336.25	0.00	697.13	0
30.15	0	0	-536.25	0.00	697.11	0		
31.45	0	0	-536.25	0.00	0.02	0		
S_5	1	0.00	0	0	4.32	-0.00	0.00	0
		27.15	0	0	4.32	-0.00	117.41	0
	2	27.15	0	0	-28.50	-0.00	122.53	0
		31.45	0	0	-28.50	-0.00	0.00	0
S_7	1	0.00	0	0	20.85	-5.12	-49.32	0
		1.24	0	0	20.85	-5.12	-23.47	0

Nr.:

Reacciones para SCP3B, Suma FZ: 600.00
En los nodos [kN]/[kNm], Suma FZ: 600.00



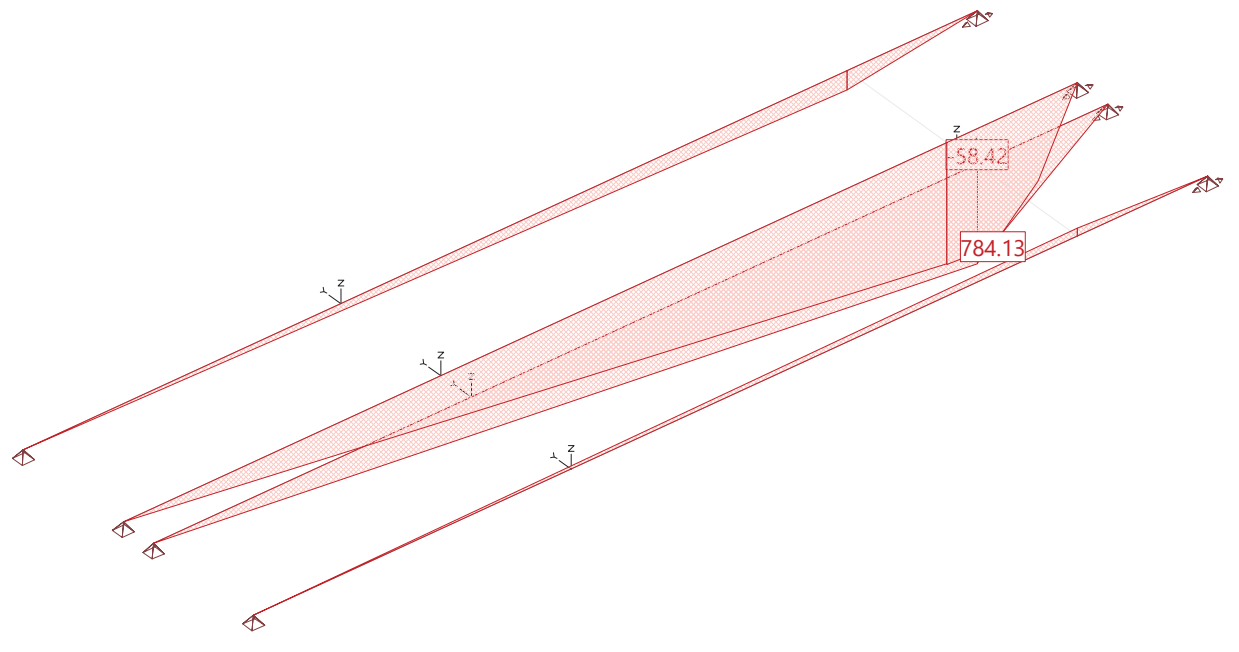
REACCIONES en nodos

Cargas SCP3B

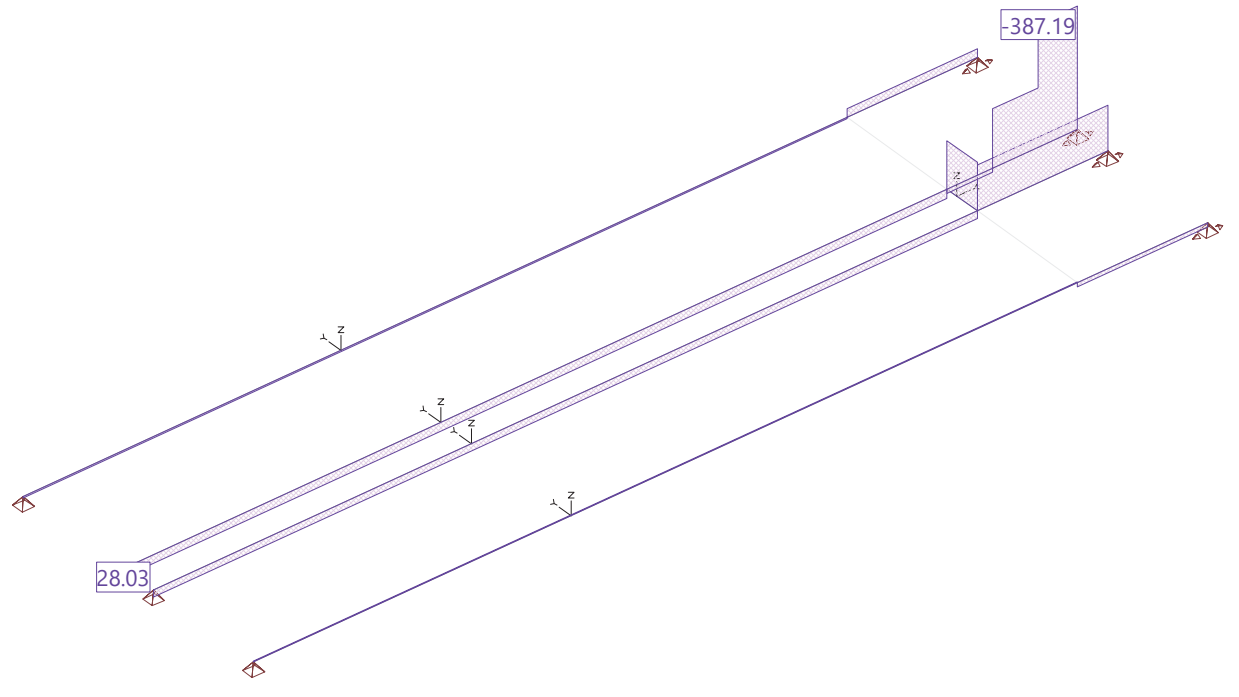
Nudo	Rot.	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
K_1	-	0	0	22.97			
K_2	-	0	0	28.03			
K_3	-	0	0	-1.94			
K_4	-	0	0	4.35			
K_5	-	0	0	-12.24			
K_6	-	0	0	27.49			
K_7	-	0	0	144.14			
K_8	-	0	0	387.19			
Suma (global)		0	0	600.00			

Nr.:

Esfuerzos My [kNm] para: SCP3B, más sistemas parciales



Esfuerzos Vz [kN] para: SCP3B, más sistemas parciales



SOLICITACIONES

para: SCP3B

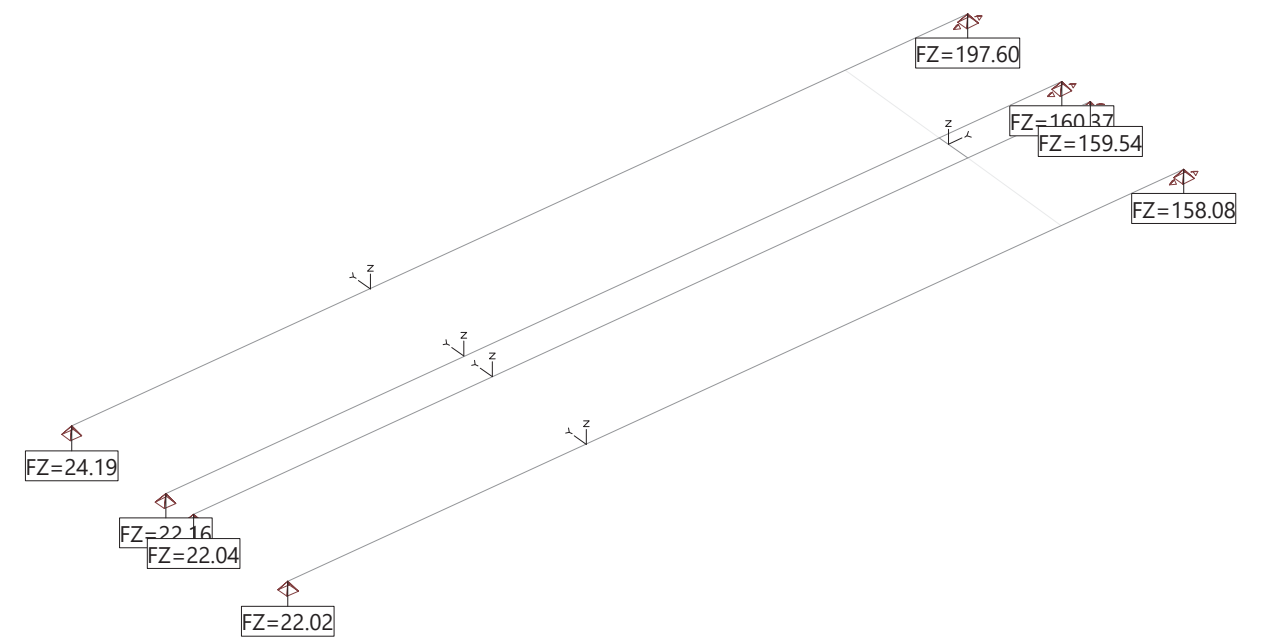
Barra	Elem	Distancia [m]	Nx [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Tx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
S_1	1	0.00	0	0	22.97	0.00	0.01	0
		27.15	0	0	22.97	0.00	623.73	0
	2	27.15	0	0	-144.14	-0.00	619.80	0
S_3	1	31.45	0	0	-144.14	-0.00	0.01	0
		0.00	0	0	-1.94	0.00	-0.00	0
		27.15	0	0	-1.94	0.00	-52.63	0

Nr.:

Barra	Elem	Distancia [m]	Nx [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Tx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
	2	27.15	0	0	12.24	-0.00	-52.64	0
		31.45	0	0	12.24	-0.00	-0.00	0
S_4	1	0.00	0	0	4.35	0.00	0.00	0
		27.15	0	0	4.35	0.00	118.23	0
	2	27.15	0	0	-27.49	-0.00	118.23	0
		31.45	0	0	-27.49	-0.00	0.00	0
S_5	1	0.00	0	0	28.03	-0.00	0.01	0
		27.15	0	0	28.03	-0.00	760.97	0
	2	27.15	0	0	12.81	-0.00	764.91	0
		28.65	0	0	12.81	-0.00	784.13	0
		28.65	0	0	-187.19	-0.00	784.12	0
		30.15	0	0	-187.19	-0.00	503.35	0
		30.15	0	0	-387.19	-0.00	503.34	0
S_7	1	0.00	0	0	-152.93	-3.94	131.22	0
		1.24	0	0	-152.93	-3.94	-58.42	0

Nr.:

Reacciones para SCU1B, Suma FZ: 766.00
En los nodos [kN]/[kNm], Suma FZ: 766.00



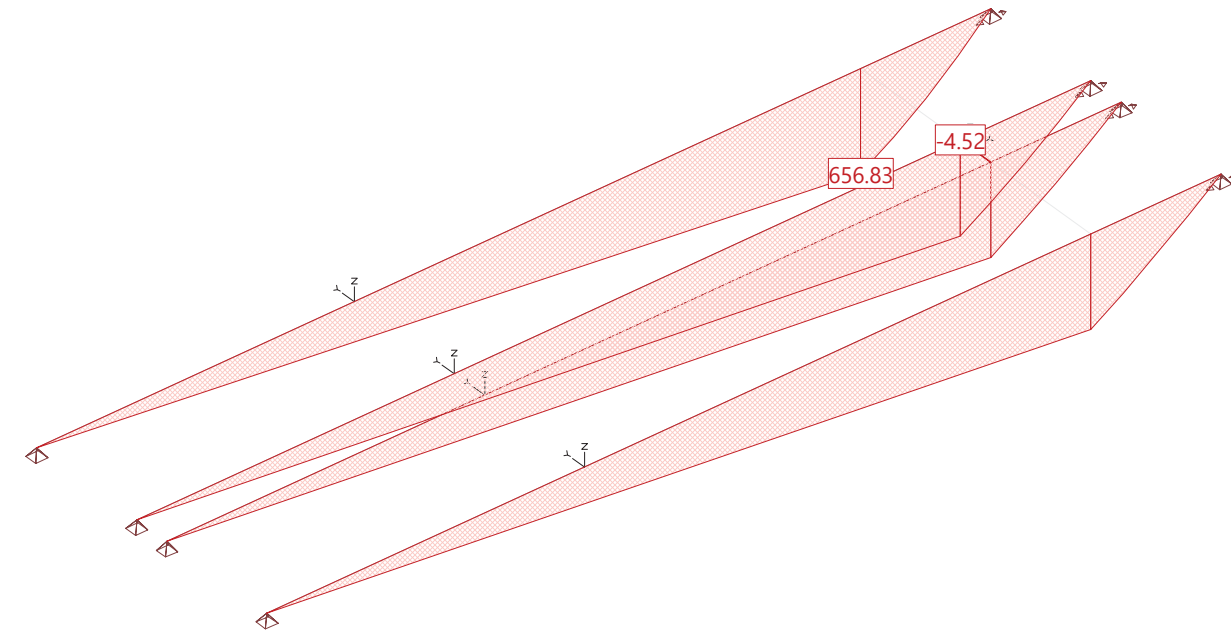
REACCIONES en nodos

Cargas SCU1B

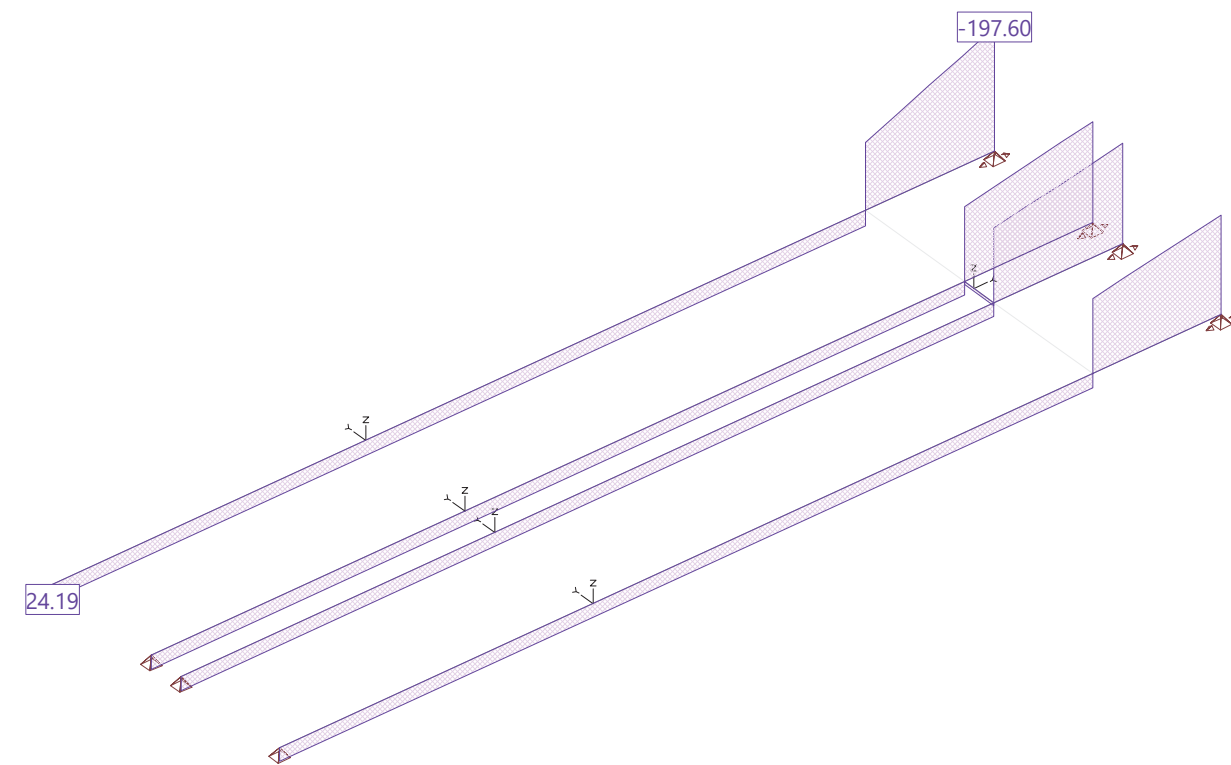
Nudo	Rot.	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
K_1	-	0	0	22.04			
K_2	-	0	0	22.16			
K_3	-	0	0	22.02			
K_4	-	0	0	24.19			
K_5	-			158.08			
K_6	-			197.60			
K_7	-			159.54			
K_8	-			160.37			
Suma (global)		0	0	766.00			

Nr.:

Esfuerzos My [kNm] para: SCU1B, más sistemas parciales



Esfuerzos Vz [kN] para: SCU1B, más sistemas parciales



Nr.:

SOLICITACIONES

para: SCU1B

Barra	Elem	Distancia [m]	Nx [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Tx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
S_1	1	0.00	0	0	22.04	-0.00	0.01	0
		27.15	0	0	22.04	-0.00	598.28	0
	2	27.15	0	0	-118.69	-0.00	598.18	0
		28.22	0	0	-128.90	-0.00	465.11	0
		29.30	0	0	-139.11	-0.00	321.05	0
		30.37	0	0	-149.33	-0.00	166.02	0
S_3	1	0.00	0	0	22.02	-0.00	0.01	0
		27.15	0	0	22.02	-0.00	597.81	0
	2	27.15	0	0	-119.98	0.00	597.81	0
		28.22	0	0	-129.50	0.00	463.72	0
		29.30	0	0	-139.03	0.00	319.39	0
30.37		0	0	-148.55	0.00	164.82	0	
S_4	1	0.00	0	0	24.19	0.00	0.01	0
		27.15	0	0	24.19	0.00	656.83	0
	2	27.15	0	0	-107.91	0.00	656.83	0
		28.22	0	0	-130.33	0.00	528.79	0
		29.30	0	0	-152.75	0.00	376.64	0
		30.37	0	0	-175.18	0.00	200.37	0
S_5	1	0.00	0	0	22.16	-0.00	0.01	0
		27.15	0	0	22.16	-0.00	601.66	0
	2	27.15	0	0	-119.52	-0.00	601.76	0
		28.22	0	0	-129.73	-0.00	467.79	0
		29.30	0	0	-139.94	-0.00	322.84	0
30.37		0	0	-150.16	-0.00	166.91	0	
S_7	1	0.00	0	0	4.78	-0.10	-4.52	0
		1.24	0	0	4.78	-0.10	1.40	0

Nr.:

Especificación de envolventes: ELUIAP98

Descripción

Situación de diseño estándar: Estado límite último tipo 2 (1B)

Especificación de envolventes

No	Acción Nombre	Fac	1	2	3	Combinaciones de acciones
1	Peso propio	1	1.35	1	1	
2	Cargas Muertas Conjunto Tráfico	1	1.35	1	1	
3	Modelo de carga 1 Q (TS)	1	1.5	1.5		
4	Modelo de carga 1 q (UDL)	1	1.5	1.5		

Fac : todos los factores de combinación son multiplicados por este factor

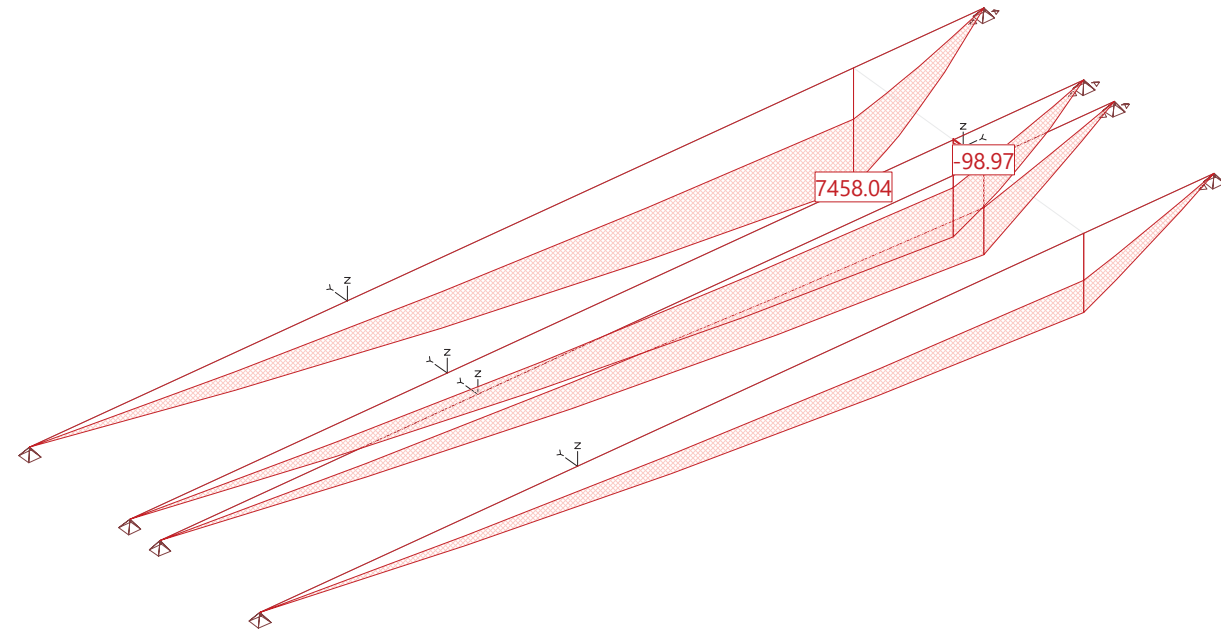
Superposiciones de hipótesis de carga para las acciones

para la especificación de envolventes ELUIAP98

Acción	Alt	aditivo	excluyente	Hipótesis de carga	Factor	Comb.
Peso propio		Permanente		PP1 Peso propio. Losa y artesas PP2 Peso propio. Vigas metálicas	1.000	C1_1
Cargas Muertas		Permanente		CM Carga muerta	1.000	
Modelo de carga 1 Q (	si es crítico	ya sea	o	SCP1B Sobrecarga puntual. Posición SCP2B Sobrecarga puntual. Posición SCP3B Sobrecarga puntual. Posición	1.000	
Modelo de carga 1 q (	si es crítico			SCU1B Sobrecarga Uniforme. Posición	1.000	

Alt : Superposición alternativa

Envolventes de solicitaciones My [kNm] para: ELUIAP98, más sistemas parciales



Nr.:

VALORES DE ENVOLVENTES SOLICITACIONES Y MOMENTOS My

y
Especificación de envolventes: ELUIAP98

Barra	EI	CA	Distancia [m]	Nx [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Tx [kNm]	My_min My_max [kNm]	Mz [kNm]
S_1	1	2	0.00	0	0	182.60	0.00	0.05	0
			317.89	0.00	0.09	0			
		1	6.79	0	0	144.65	0.00	1110.59	0
			266.65	0.00	1983.78	0			
		2	13.57	0	0	106.69	0.00	1963.56	0
			215.41	0.00	3619.78	0			
	1	20.36	0	0	68.74	0.00	2558.91	0	
		164.17	0.00	4907.99	0				
	2	27.15	0	0	30.78	0.00	2896.64	0	
		112.93	0.00	5848.42	0				
	2	2	27.15	0	0	-609.35	-0.00	2888.18	0
			-1243.68	-0.00	5841.33	0			
		1	28.22	0	0	-640.51	-0.00	2216.42	0
			-1301.07	-0.00	4473.60	0			
		2	29.30	0	0	-671.68	-0.00	1511.13	0
			-1358.46	-0.00	3044.12	0			
	1	30.37	0	0	-702.84	-0.00	772.33	0	
		-1415.85	-0.00	1552.94	0				
2	1	31.45	0	0	-734.01	-0.00	0.03	0	
		-1473.24	-0.00	0.06	0				
S_3	1	2	0.00	0	0	183.92	-0.00	0.05	0
			285.45	0.00	0.08	0			
		1	6.79	0	0	145.97	-0.00	1119.58	0
			234.22	0.00	1763.63	0			
		2	13.57	0	0	108.02	-0.00	1981.53	0
			182.98	0.00	3179.47	0			
	1	20.36	0	0	70.06	-0.00	2585.87	0	
		131.74	0.00	4247.52	0				
	2	27.15	0	0	32.10	-0.00	2932.59	0	
		80.50	0.00	4967.79	0				
	2	2	27.15	0	0	-591.25	-0.00	2932.57	0
			-1004.21	-0.00	4967.77	0			
		1	28.22	0	0	-636.62	-0.00	2272.63	0
			-1079.76	-0.00	3847.69	0			
		2	29.30	0	0	-682.00	-0.00	1563.88	0
			-1155.30	-0.00	2646.36	0			
	1	30.37	0	0	-727.38	-0.00	806.35	0	
		-1230.85	-0.00	1363.81	0				
2	1	31.45	0	0	-772.75	-0.00	0.03	0	
		-1306.40	-0.00	0.06	0				
S_4	1	2	0.00	0	0	194.98	0.00	0.05	0
			377.18	0.00	0.10	0			
		1	6.79	0	0	157.02	0.00	1194.58	0
			325.94	0.00	2386.19	0			
		2	13.57	0	0	119.07	0.00	2131.54	0
			274.70	0.00	4424.59	0			
	1	20.36	0	0	81.11	0.00	2810.89	0	
		223.46	0.00	6115.21	0				
	2	27.15	0	0	43.16	0.00	3232.61	0	
		172.22	0.00	7458.04	0				
	2	2	27.15	0	0	-604.41	0.00	3232.60	0
			-1182.18	0.00	7458.04	0			
		1	28.22	0	0	-678.09	0.00	2543.29	0
			-1315.28	0.00	6115.72	0			
		2	28.65	0	0	-707.22	0.00	2248.92	0
			-1367.91	0.00	5545.56	0			
	1	28.65	0	0	-707.22	0.00	2248.89	0	
		-1667.91	0.00	5545.49	0				
2	1	29.30	0	0	-751.77	0.00	1774.75	0	
		-1748.39	0.00	4435.27	0				
2	1	30.15	0	0	-810.03	0.00	1110.98	0	
		-1853.64	0.00	2904.40	0				
2	1	30.15	0	0	-810.04	0.00	1110.94	0	
		-2153.64	0.00	2904.32	0				
2	1	30.37	0	0	-825.45	0.00	927.00	0	
		-2181.50	0.00	2416.73	0				
2	1	31.45	0	0	-899.14	0.00	0.04	0	
		-2314.60	0.00	0.10	0				

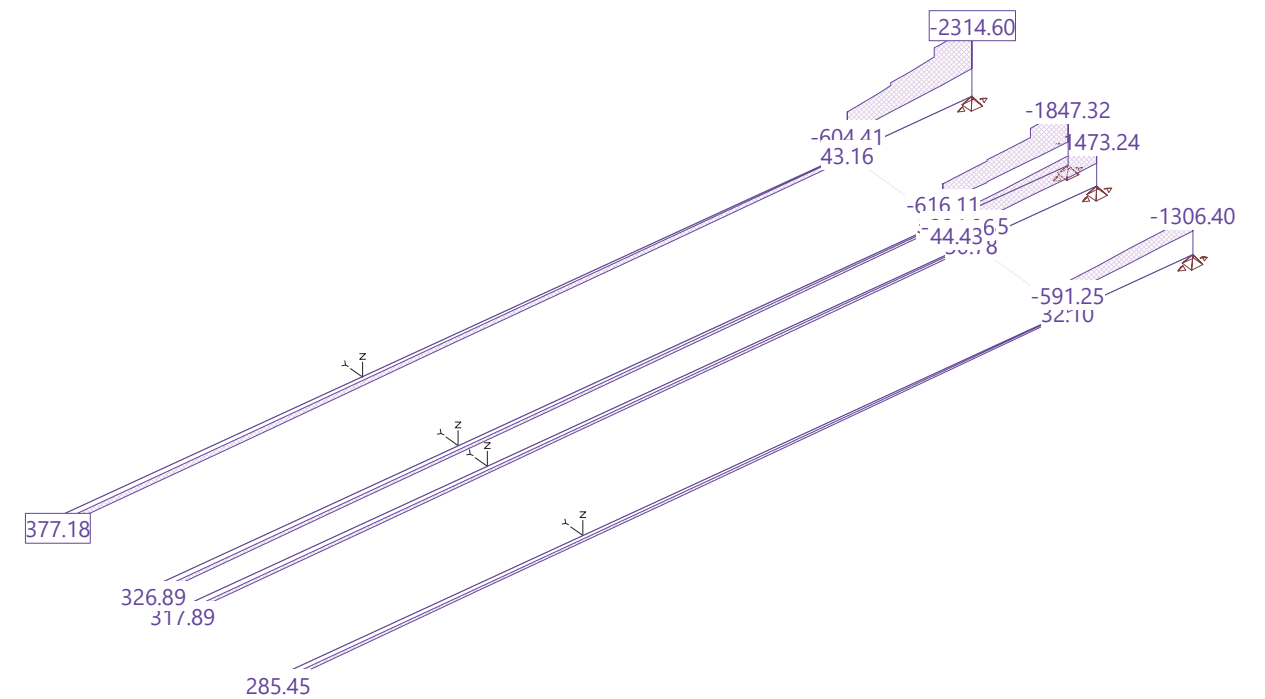
Nr.:

Barra	EI	CA	Distancia [m]	Nx [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Tx [kNm]	My _{min} My _{max} [kNm]	Mz [kNm]
S_5	1	2	0.00	0	0	186.38	-0.00	0.05	0
		1		0	0	326.89	-0.00	0.09	0
		2	6.79	0	0	148.42	-0.00	1136.22	0
		1		0	0	275.65	-0.00	2044.88	0
		2	13.57	0	0	110.47	-0.00	2014.82	0
		1		0	0	224.41	-0.00	3741.97	0
		2	20.36	0	0	72.51	-0.00	2635.80	0
		1		0	0	173.18	-0.00	5091.28	0
		2	27.15	0	0	34.56	-0.00	2999.16	0
		1		0	0	121.94	-0.00	6092.80	0
	2	2	27.15	0	0	-635.32	0.00	2999.89	0
		1		0	0	-1017.75	-0.00	6099.86	0
		2	28.22	0	0	-666.49	0.00	2300.20	0
		1		0	0	-1075.14	-0.00	4974.99	0
		2	28.65	0	0	-678.81	0.00	2014.33	0
		1		0	0	-1097.83	-0.00	4513.24	0
		2	28.65	0	0	-678.81	0.00	2014.31	0
		1		0	0	-1397.83	-0.00	4513.19	0
		2	29.30	0	0	-697.66	0.00	1566.98	0
		1		0	0	-1432.53	-0.00	3593.38	0
S_7	1	2	0.00	0	0	44.43	-8.85	-95.03	0
		1		0	0	-224.96	-6.66	186.26	0
		2	0.31	0	0	44.43	-8.85	-81.26	0
		1		0	0	-224.96	-6.66	116.52	0
		2	0.62	0	0	44.43	-8.85	-67.48	0
	1		0	0	-224.96	-6.66	46.79	0	
	2	2	0.93	0	0	-136.73	-12.86	-54.48	0
		1		0	0	4.44	-0.75	-6.44	0
		2	1.24	0	0	-143.90	-12.70	-98.97	0
		1		0	0	11.61	-0.90	-2.95	0
2			0	0				0	

EI : Elemento barra
CA : Combinación de acciones determinante

Nr.:

Envoltorios de sollicitaciones Vz [kN] para: ELUIAP98, más sistemas parciales



VALORES DE ENVOLTENTES SOLICITACIONES Y MOMENTOS Vz

y Especificación de envoltorios: ELUIAP98

Barra	EI	CA	Distancia [m]	Nx [kN]	Vy [kN]	Vz _{min} Vz _{max} [kN]	Tx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
S_1	1	2	0.00	0	0	182.60	0.00	0.05	0
		1		0	0	317.89	0.00	0.09	0
	2	2	6.79	0	0	144.65	0.00	1110.59	0
		1		0	0	266.65	0.00	1983.78	0
	2	2	13.57	0	0	106.69	0.00	1963.56	0
		1		0	0	215.41	0.00	3619.78	0
	2	2	20.36	0	0	68.74	0.00	2558.91	0
		1		0	0	164.17	0.00	4907.99	0
	2	2	27.15	0	0	30.78	0.00	2896.64	0
		1		0	0	112.93	0.00	5848.42	0
	2	2	27.15	0	0	-1243.68	-0.00	5841.33	0
		1		0	0	-609.35	-0.00	2888.18	0
		2	28.22	0	0	-1301.07	-0.00	4473.60	0
		1		0	0	-640.51	-0.00	2216.42	0
2		29.30	0	0	-1358.46	-0.00	3044.12	0	
1			0	0	-671.68	-0.00	1511.13	0	
2		30.37	0	0	-1415.85	-0.00	1552.94	0	
1			0	0	-702.84	-0.00	772.33	0	
2		31.45	0	0	-1473.24	-0.00	0.06	0	
1			0	0	-734.01	-0.00	0.03	0	
S_3	1	2	0.00	0	0	183.92	-0.00	0.05	0
		1		0	0	285.45	0.00	0.08	0
		2	6.79	0	0	145.97	-0.00	1119.58	0
		1		0	0	234.22	0.00	1763.63	0
		2	13.57	0	0	108.02	-0.00	1981.53	0
		1		0	0	182.98	0.00	3179.47	0
		2	20.36	0	0	70.06	-0.00	2585.87	0
	1		0	0	131.74	0.00	4247.52	0	
	2	2	27.15	0	0	32.10	-0.00	2932.59	0
		1		0	0	80.50	0.00	4967.79	0
		2	27.15	0	0	-1004.21	-0.00	4967.77	0
		1		0	0	-591.25	-0.00	2932.57	0
		2	28.22	0	0	-1079.76	-0.00	3847.69	0
		1		0	0	-636.62	-0.00	2272.63	0
2			0	0				0	

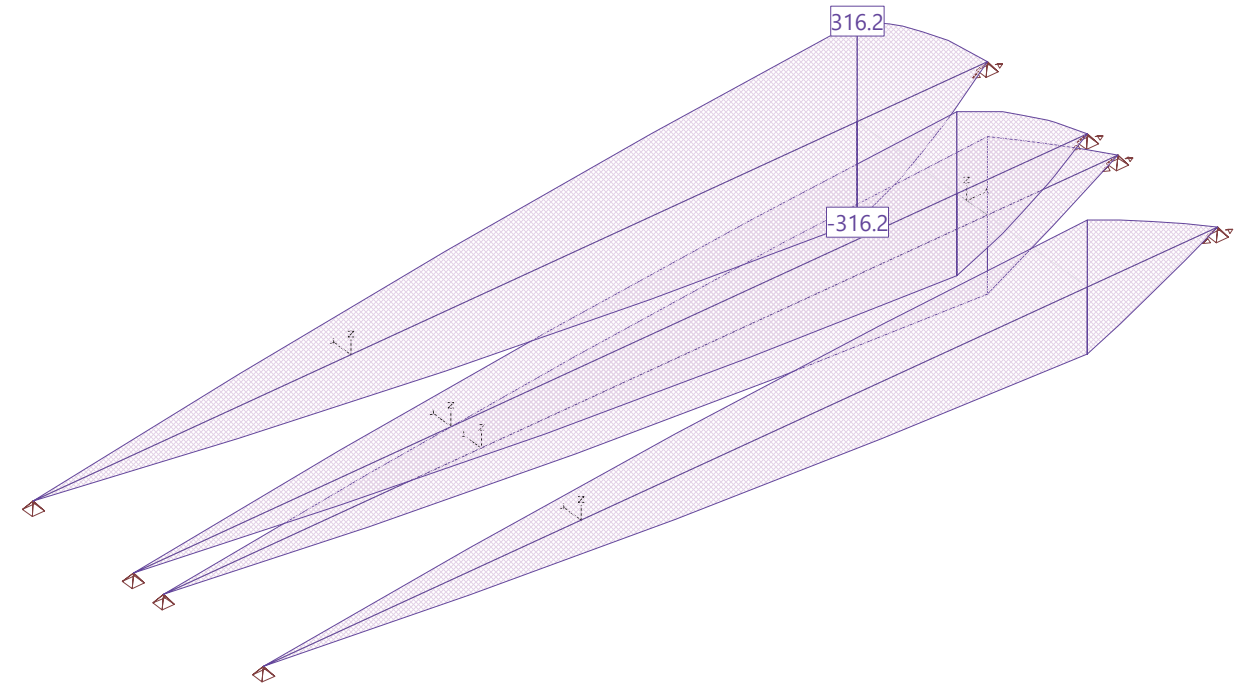
Nr.:

Barra	EI	CA	Distancia [m]	Nx [kN]	Vy [kN]	Vz _{min} Vz _{max} [kN]	Tx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]		
S_4	1	1	29.30	0	0	-1155.30	-0.00	2646.36	0		
		2			0	0	-682.00	-0.00	1563.88	0	
		1	30.37	0	0	-1230.85	-0.00	1363.81	0		
		2			0	0	-727.38	-0.00	806.35	0	
		1	31.45	0	0	-1306.40	-0.00	0.06	0		
		2			0	0	-772.75	-0.00	0.03	0	
	2	1	0.00	0	0	0	194.98	0.00	0.05	0	
		2			0	0	377.18	0.00	0.10	0	
		1	6.79	0	0	0	157.02	0.00	1194.58	0	
		2			0	0	325.94	0.00	2386.19	0	
		1	13.57	0	0	0	119.07	0.00	2131.54	0	
		2			0	0	274.70	0.00	4424.59	0	
		1	20.36	0	0	0	81.11	0.00	2810.89	0	
		2			0	0	223.46	0.00	6115.21	0	
		1	27.15	0	0	0	43.16	0.00	3232.61	0	
		2			0	0	172.22	0.00	7458.04	0	
		1	27.15	0	0	0	-1382.15	-0.00	7087.91	0	
		2			0	0	-604.41	0.00	3232.60	0	
S_5	1	1	28.22	0	0	-1515.25	-0.00	5530.63	0		
		2			0	0	-678.09	0.00	2543.29	0	
		1	28.65	0	0	0	-1567.88	-0.00	4875.48	0	
		2			0	0	-707.22	0.00	2248.92	0	
		1	28.65	0	0	0	-1667.91	0.00	5545.49	0	
		2			0	0	-707.22	0.00	2248.89	0	
	2	1	29.30	0	0	0	-1748.39	0.00	4435.27	0	
		2			0	0	-751.77	0.00	1774.75	0	
		1	30.15	0	0	0	-1853.64	0.00	2904.40	0	
		2			0	0	-810.03	0.00	1110.98	0	
		1	30.15	0	0	0	-2153.64	0.00	2904.32	0	
		2			0	0	-810.04	0.00	1110.94	0	
		1	30.37	0	0	0	-2181.50	0.00	2416.73	0	
		2			0	0	-825.45	0.00	927.00	0	
		1	31.45	0	0	0	-2314.60	0.00	0.10	0	
		2			0	0	-899.14	0.00	0.04	0	
		S_7	1	1	0.00	0	0	186.38	-0.00	0.05	0
				2			0	0	326.89	-0.00	0.09	0
1	6.79			0	0	0	148.42	-0.00	1136.22	0	
2					0	0	275.65	-0.00	2044.88	0	
1	13.57			0	0	0	110.47	-0.00	2014.82	0	
2					0	0	224.41	-0.00	3741.97	0	
2	1		20.36	0	0	0	72.51	-0.00	2635.80	0	
	2				0	0	173.18	-0.00	5091.28	0	
	1		27.15	0	0	0	34.56	-0.00	2999.16	0	
	2				0	0	121.94	-0.00	6092.80	0	
	1		27.15	0	0	0	-1280.55	-0.00	5999.88	0	
	2				0	0	-616.11	-0.00	4147.26	0	
	1		28.22	0	0	0	-1337.94	-0.00	4592.51	0	
	2				0	0	-647.27	-0.00	3468.23	0	
	1		28.65	0	0	0	-1360.63	-0.00	4019.08	0	
	2				0	0	-659.59	-0.00	3190.53	0	
	1		28.65	0	0	0	-1397.83	-0.00	4513.19	0	
	2				0	0	-678.81	0.00	2014.31	0	
S_4	1	1	29.30	0	0	-1432.53	-0.00	3593.38	0		
		2			0	0	-697.66	0.00	1566.98	0	
		1	30.15	0	0	0	-1477.92	-0.00	2356.44	0	
		2			0	0	-722.30	0.00	963.50	0	
		1	30.15	0	0	0	-1777.92	-0.00	2356.37	0	
		2			0	0	-722.30	0.00	963.47	0	
	2	1	30.37	0	0	0	-1789.93	-0.00	1955.08	0	
		2			0	0	-728.82	0.00	800.26	0	
		1	31.45	0	0	0	-1847.32	-0.00	0.08	0	
		2			0	0	-759.99	0.00	0.03	0	
		1	1	0.00	0	0	0	-224.96	-6.66	186.26	0
			2			0	0	44.43	-8.85	-95.03	0
			1	0.31	0	0	0	-224.96	-6.66	116.52	0
			2			0	0	44.43	-8.85	-81.26	0
			1	0.62	0	0	0	-224.96	-6.66	46.79	0
			2			0	0	44.43	-8.85	-67.48	0
		2	1	0.93	0	0	0	-224.96	-6.66	-22.95	0
			2			0	0	44.43	-8.85	-53.71	0
1	1.24		0	0	0	-224.96	-6.66	-92.69	0		
2				0	0	44.43	-8.85	-39.94	0		

Nr.:

EI : Elemento barra
CA : Combinación de acciones determinante

VALORES DE ENVOLVENTES Tensión (homogénea) en Acero de construcción S [N/mm²] Cargas: ELUIAP98, más sistemas parciales



VALORES DE ENVOLVENTES Tensión (homogénea) en Acero de construcción S

Especificación de envolventes: ELUIAP98

Barra	Elem.	Distancia [m]	Acero de construcción (min) S [N/mm ²]	Acero de construcción (max) S [N/mm ²]		
S_1	1	0.00	-0.0	0.0		
		6.79	-84.1	84.1		
		13.57	-153.5	153.5		
		20.36	-208.1	208.1		
		27.15	-248.0	248.0		
		27.15	-247.7	247.7		
	2	28.22	-189.7	189.7		
		29.30	-129.1	129.1		
		30.37	-65.8	65.8		
		31.45	-0.0	0.0		
		S_3	1	0.00	-0.0	0.0
				6.79	-74.8	74.8
13.57	-134.8			134.8		
20.36	-180.1			180.1		
27.15	-210.6			210.6		
27.15	-210.6			210.6		
2	28.22	-163.1	163.1			
	29.30	-112.2	112.2			
	30.37	-57.8	57.8			
	31.45	-0.0	0.0			
	S_4	1	0.00	-0.0	0.0	
			6.79	-101.2	101.2	
13.57			-187.6	187.6		
20.36			-259.3	259.3		
27.15			-316.2	316.2		
27.15			-316.2	316.2		
2		28.22	-259.3	259.3		
		28.65	-235.1	235.1		

Nr.:

Barra	Elem.	Distancia [m]	Acero de construcción (min) S [N/mm ²]	Acero de construcción (max) S [N/mm ²]
		28.65	-235.1	235.1
		29.30	-188.0	188.0
		30.15	-123.1	123.1
		30.15	-123.1	123.1
		30.37	-102.5	102.5
		31.45	-0.0	0.0
S_5	1	0.00	-0.0	0.0
		6.79	-86.7	86.7
		13.57	-158.7	158.7
		20.36	-215.9	215.9
		27.15	-258.3	258.3
	2	27.15	-258.6	258.6
		28.22	-210.9	210.9
		28.65	-191.4	191.4
		28.65	-191.3	191.3
		29.30	-152.4	152.4
		30.15	-99.9	99.9
		30.15	-99.9	99.9
		30.37	-82.9	82.9
		31.45	-0.0	0.0

Especificación de envolventes: SCfreclAP98

Descripción

Situación de diseño estándar: Estado límite último tipo 2 (1B)

Especificación de envolventes

No	Acción Nombre	Fac	1	Combinaciones de acciones
1	Conjunto Tráfico Modelo de carga 1 Q (TS)	1	0.5	
2	Modelo de carga 1 q (UDL)	1	0.5	

Fac : todos los factores de combinación son multiplicados por este factor

Superposiciones de hipótesis de carga para las acciones

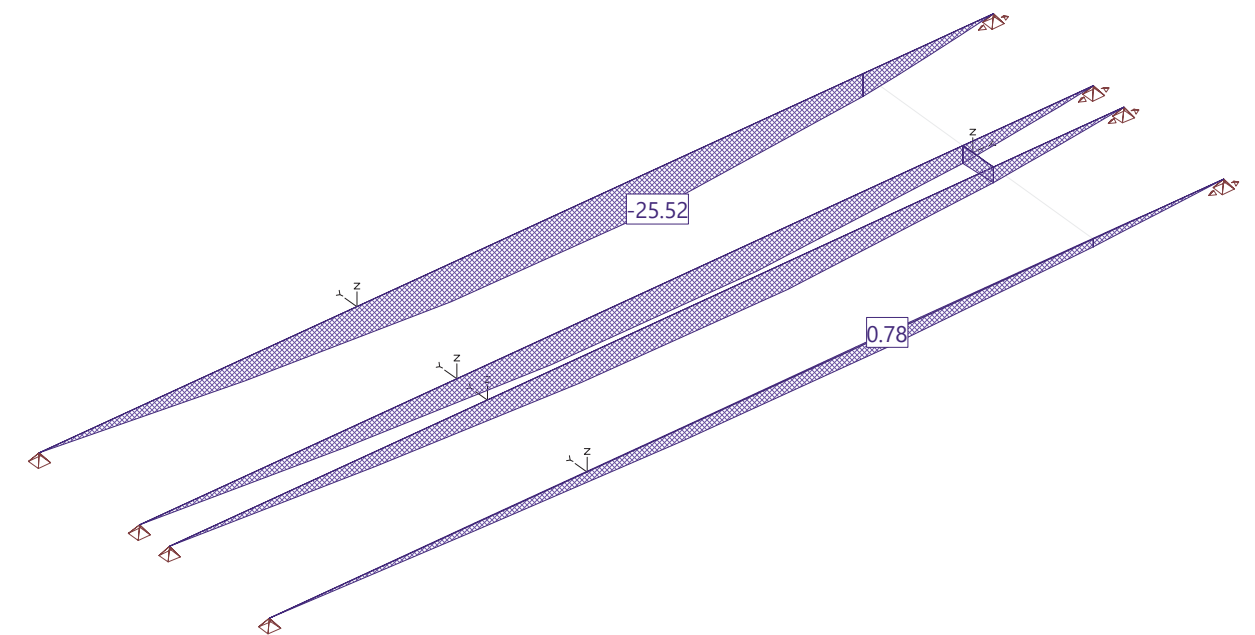
para la especificación de envolventes SCfreclAP98

Acción	Alt	aditivo	excluyente	Hipótesis de carga	Factor	Comb.
Modelo de carga 1 Q (		si es crítico	ya sea	SCP1B Sobrecarga puntual. Posición	1.000	
			o	SCP3B Sobrecarga puntual. Posición	1.000	
Modelo de carga 1 q (		si es crítico		SCU1B Sobrecarga Uniforme. Posición	1.000	

Alt : Superposición alternativa

Nr.:

Envolturas de deformaciones DZ [mm] para: SCfreclAP98, Amplificación: 50.0, más sistemas parciales



Nr.: