

**PROYECTO PARA LA SUSTITUCIÓN DEL PUENTE DE LOS
PADRES REPARADORES EN PUENTE LA REINA – GARES
(NAVARRA)**

PROMOTOR: AYUNTAMIENTO DE PUENTE LA REINA – GARESKO UDALA

FECHA: Octubre de 2025

Prolesogal

*Proyectos y legalizaciones Solía Galdeano, S.L.
Plaza Larre, 16 2º Oficina 5.
31191-Berlain (Navarra)
CIF B-31771777
Tfno: 948 31 08 89
Fax: 948 31 30 69*

ÍNDICE GENERAL

I. MEMORIA	0
II. ANEJOS	25
III. PRESUPUESTO	33
IV. PLANOS	38

ÍNDICE

I. MEMORIA	0
1. INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES.....	1
2. OBJETO.....	3
3. DATOS DEL PROYECTO	4
3.1. LUGAR	4
3.2. PROMOTOR	4
3.3. EQUIPO REDACTOR	4
4. DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN ACTUAL Y PROGRAMA DE NECESIDADES	5
4.1. SITUACIÓN DEL PUENTE	5
4.2. DESCRIPCIÓN DEL PUENTE	5
4.3. PROGRAMA DE NECESIDADES.....	7
4.4. JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA	9
5. DESCRIPCIÓN DEL EMPLAZAMIENTO	10
5.1. LOCALIZACIÓN.....	10
5.2. ESTUDIO GEOLÓGICO Y GEOTÉCNICO	11
5.3. ESTUDIO HIDRÁULICO	12
5.4. SERVICIOS AFECTADOS.....	14
5.4.1. Comunicación peatonal sobre el río Robo	14
5.4.2. Conducción de fibra óptica	14
5.4.3. Conducción de agua de abastecimiento	15
5.4.4. Conducción de aguas pluviales	16
6. DISEÑO DE LA PASARELA	17
7. DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS.....	19
7.1. IMPLANTACIÓN EN OBRA, CERRAMIENTO Y SEÑALIZACIÓN	19
7.2. IDENTIFICACIÓN, SEÑALIZACIÓN Y DESVIO DE SERVICIOS AFECTADOS.....	19
7.3. CIMENTACIONES	20
7.3.1. Preparación, desbroces y demoliciones	20
7.3.2. Movimiento de tierras	20
7.3.3. Construcción de cimentaciones	21
7.4. PREPARACIÓN, DESBROCES Y DEMOLIONES.....	21
7.5. MOVIMIENTO DE TIERRAS	21
7.6. MONTAJE DE LA PASARELA	21

7.7. RETIRADA DE ELEMENTOS, LIMPIEZA Y FIN DE OBRA.....	22
8. PROGRAMA DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS	22
9. AFECCIONES AMBIENTALES Y MEDIDAS CORRECTORAS	22
10. SEGURIDAD Y SALUD	23
11. GESTIÓN DE RESIDUOS	23
12. PRESUPUESTO	23
II. ANEJOS	25
1. ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD	26
2. PLIEGO DE CONDICIONES	27
3. AUTORIZACIÓN DE LA CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL EBRO	28
4. ESTUDIO GEOTÉCNICO	29
5. INFORME DEL SERVICIO DE BIODIVERSIDAD Y GESTIÓN PISCÍCOLA.....	30
6. PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS.....	31
7. CÁLCULO DE LA ESTRUCTURA.....	32
III. PRESUPUESTO	33
1. PRESUPUESTO GENERAL.....	34
2. MEDICIONES.....	35
3. CUADRO DE PRECIOS UNITARIOS Nº 1	36
4. CUADRO DE PRECIOS UNITARIOS Nº 2	37
IV. PLANOS	38
1. SITUACIÓN	39
2. EMPLAZAMIENTO.....	39
3. ESTADO ACTUAL.....	39

4. SERVICIOS AFECTADOS.....	39
5. COMPARACIÓN PUENTE ACTUAL Y NUEVO PUENTE.....	39
6. SITUACIÓN NUEVO PUENTE	39
7. CARACTERÍSTICAS PASARELA	39
7.1. ELEMENTOS Y CIMENTACIONES.....	39
7.2. DETALLES PASARELA PROPUESTA	39
7.3. DETALLES DE CIMENTACIÓN	39

I. MEMORIA

1. INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES

El río Robo discurre por la zona sur del núcleo urbano de Puente la Reina - Gares (Navarra) hasta su entronque con el río Arga al suroeste de la localidad, junto al Puente Nuevo. A lo largo de su paso por la localidad el río atraviesa cinco puentes, antes de desaguar en el río Arga.

En la siguiente imagen se muestra la localización de los cinco puentes sobre el río Robo.



El primer puente, el situado aguas-arriba, hacia el este, es el conocido como Puente de los Padres Reparadores, ya que se sitúa en las inmediaciones del Colegio de los Padres Reparadores. El puente une la calle Padre Guillermo Zicke con la zona del paseo que discurre por el margen izquierdo del río Robo hasta la zona de las instalaciones deportivas y una urbanización próxima al cementerio (ver plano "Situación")

En el plano "Emplazamiento" se localiza el puente y su situación respecto al casco urbano de Puente la Reina.

El Puente de lo PP. Reparadores es antiguo y el más pequeño de los cinco, constituyendo un estrechamiento significativo de la sección del río en este tramo. Además, dispone de una pila central, por lo que la sección de paso bajo el puente queda reducido a dos espacios.



En situación de avenida, esta reducción de la sección y la pila central pueden provocar un taponamiento que reduzca o anule los pasos bajo el puente, de forma que el puente suponga una barrera o presa que puede provocar inundaciones en el cercano núcleo urbano e incluso la rotura del puente.



Esta situación preocupa a los vecinos de la localidad y el ayuntamiento ha decidido valorar la posibilidad de demoler el puente actual y construir en su lugar una pasarela que permita una mayor permeabilidad al río de forma que se elimine y/o reduzca la situación de peligro anteriormente descrita.

Para ello, el ayuntamiento de Puente la Reina se ha puesto en contacto con las sociedades Trail Project y Proyectos y legalizaciones Solla Galdeano S.L. (Prolesogal) para valorar la viabilidad técnica y económica de la sustitución del puente actual por una pasarela.

2. OBJETO

El objeto de este documento es analizar y valorar la sustitución del puente actual por una pasarela que comunique ambos márgenes a la vez que aumenta la permeabilidad del río Robo y la reduzca la vulnerabilidad de la zona a las inundaciones y posibles taponamientos del puente.

3. DATOS DEL PROYECTO

3.1. LUGAR

- Municipio: Puente la reina / Gares
- Paraje: Rio Robo – Colegio padres Reparadores
- Polígono/Parcela. Polígono 1, parcelas 347 y 348; zona entre ambas parcelas.

3.2. PROMOTOR

El proyecto para la sustitución de la pasarela de los Padres Reparadores sobre el rio Robo en el término municipal de Puente la reina – Gares (Navarra) ha sido promovido por el ayuntamiento de Puente la Reina /Garesko udala.

3.3. EQUIPO REDACTOR

Coordinadores **Labat Yanguas, Iñigo**

Ingeniero Técnico de Obras Públicas, colegiado en Navarra con el nº 024860

Bezunartea Barasoain, Roberto

Ingeniero Técnico Industrial, colegiado en Navarra con el nº 2366.
Master en Evaluación de Impacto Ambiental.
Master en Evaluación de Riesgos

Colaboradores **Agirre Bereziartua, Unai**

Doctor Ingeniero Agrónomo, colegiado en Navarra con el nº 1409

Galdeano Goicoa, Pedro

Ingeniero Técnico de Minas, colegiado en Bilbao con el nº 1163.
Master en Evaluación de Impacto Ambiental

Israel Rio Rodríguez

Ingeniero Técnico de Minas, colegiado en Bilbao con el nº2400

Mendivil Odériz, Jon

Graduado en Ciencias Ambientales
Máster en Biodiversidad: Conservación y Evolución

4. DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN ACTUAL Y PROGRAMA DE NECESIDADES

En este apartado se describirá la situación actual del Puente de los Padres Reparadores y la problemática asociada al mismo.

4.1. SITUACIÓN DEL PUENTE

El puente de los PP. Reparadores se sitúa sobre el río Robo, en la zona sureste del núcleo urbano de Puente la Reina. Su localización se muestra en los planos “Situación” y “Emplazamiento”.

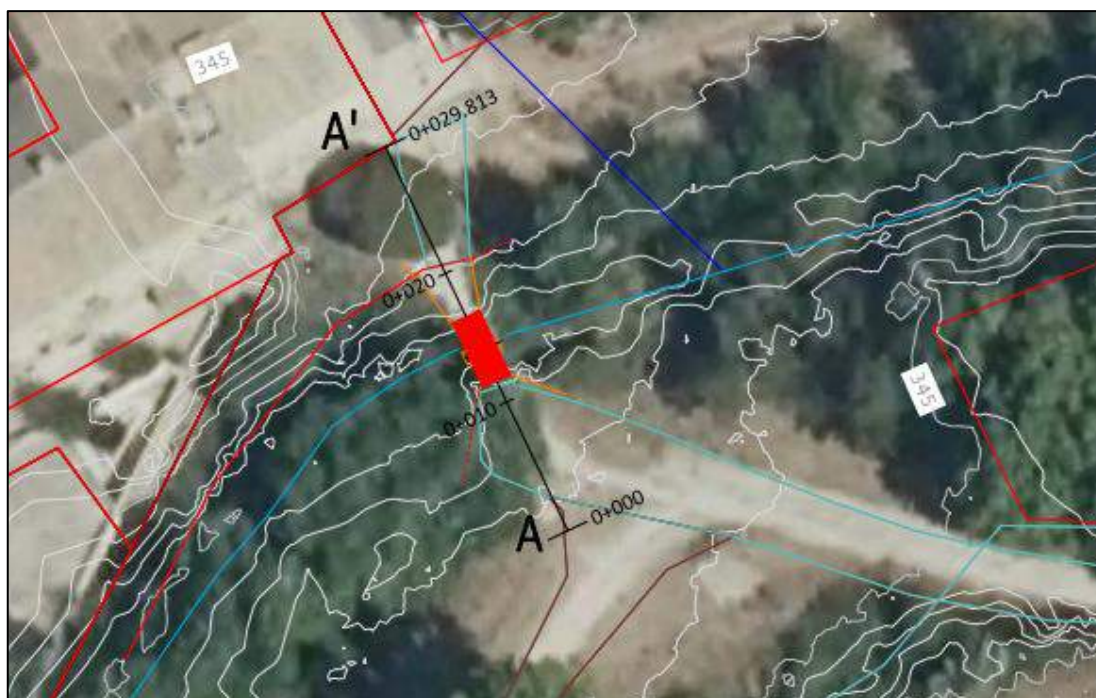
Como se observa, el extremo norte del puente se sitúa al final de la Plaza Padre Guillermo Zicke y el extremo sur en la parcela 347 del polígono 1 por el que discurre un camino por el margen izquierdo del río Robo hacia la zona de las instalaciones deportivas y la urbanización próxima al cementerio.

El puente se sitúa en las coordenadas X: 597510 y Y: 4725152 (Coordenadas UTM, Datum ETRS89).

4.2. DESCRIPCIÓN DEL PUENTE

Se ha realizado una visita a la zona y se han tomado datos topográficos con el GPS Leica GS16 con correcciones procedentes de Red de Geodesia Activa de Navarra.

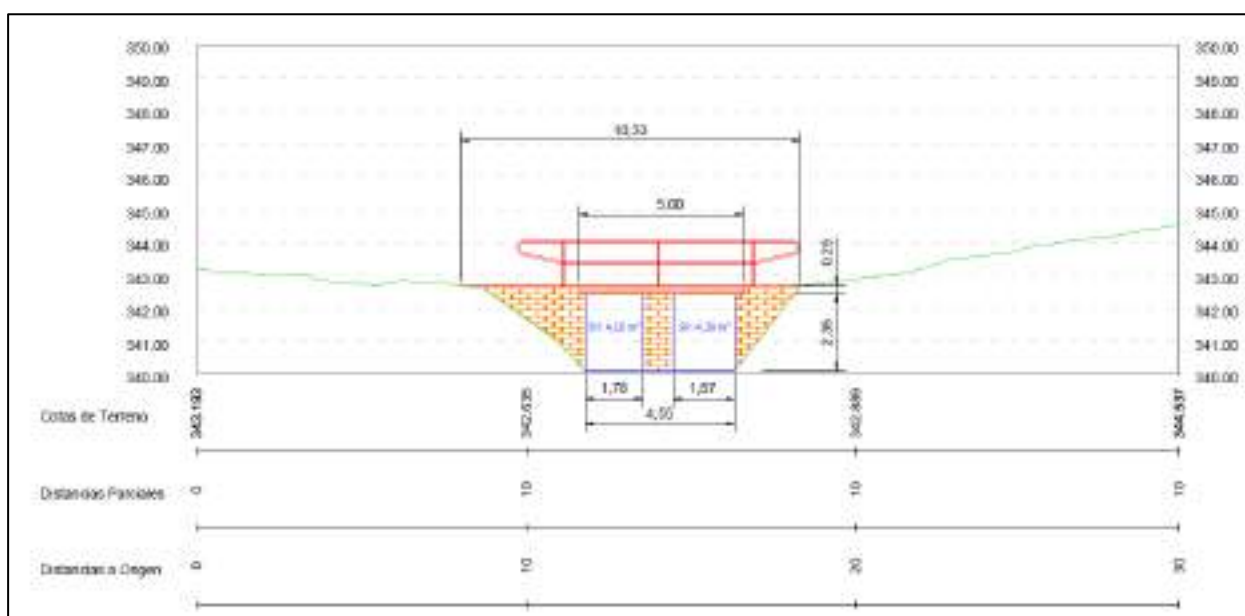
En el plano “Estado actual Puente” se observa su localización, donde se sombreado en rojo el tablero del mismo.



El tablero del puente es de aproximadamente 5,00 m de largo y 2,10 m de ancho, sobre el que se disponen dos barandillas tubulares. El tablero está formado por vigas metálicas, piedra y hormigón y se encuentra en un estado precario-



En base al Modelo Digital de Elevación de 2017 con marco de 0,5 m del Gobierno de Navarra y los datos tomados con GPS se ha obtenido la topografía de la zona. Así se ha representado el perfil del terreno en el eje del puente, sobre el que se ha reproducido el puente según las medidas tomadas.



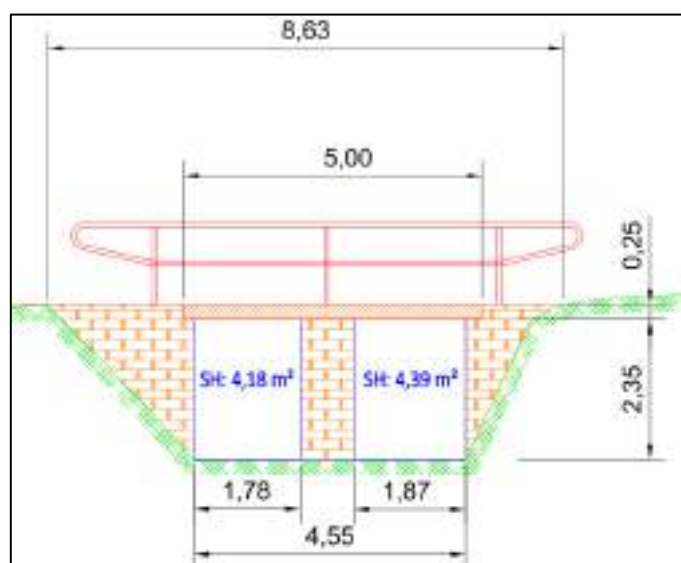
El tablero del puente se encuentra apoyados sobre estribos de piedra de sillería y una pila central del mismo material. Los pasos de agua tienen una anchura de 1,78 y 1,87 m y la pila central una anchura de 0,90 m. La altura libre desde el punto tomado en la base hasta el cordón inferior es de 2,35 m y la altura del tablero de 25 cm.



4.3. PROGRAMA DE NECESIDADES

El programa de necesidades o estudio de la problemática es el apartado en el que se describe el motivo de la necesidad de la sustitución del puente.

Como se ha señalado en apartados anteriores, este puente dispone de una sección de paso para el río reducida en comparación con otros puentes del mismo tramo. La sección del paso izquierdo es de $4,18 \text{ m}^2$ y el derecho de $4,39 \text{ m}^2$. En el plano "Estado actual puente" se muestra la situación y descripción gráfica del puente.



Además de estas dos secciones, la pila que se encuentra en la zona central obstaculiza el flujo y puede dar lugar a taponamiento por los materiales arrastrados por el río en situación de avenida (troncos, sedimentos, restos vegetales, etc.). En caso de producirse el taponamiento de uno de los dos ojos del puente (o los dos) se produciría el

embalsamiento de las aguas, generando un salto con la elevación de la lámina aguas arriba y la aceleración del flujo una vez superado el salto.

Si se observa el resultado de la modelación elaborada en el Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables (SNCZI) se observa que en esta zona, debido al estrechamiento de la sección ya se produce este efecto.



Es preciso señalar que los modelos de los que se obtienen las manchas de inundación no tienen en cuenta el efecto que produce las reducciones de sección por taponamientos. Por tanto, podría producirse una inundación mayor de la considerada, afectando al núcleo urbano de Puente la Reina.

Según se ha podido comprobar en el IDENA en esta zona existe un Bien de Interés Cultural (BIC) como es la Iglesia del Crucifijo estando el puente dentro de su entrono de protección. Además, entre la iglesia y el puente se encuentra un centro educativo, el colegio de los Padres Reparadores.

En la siguiente imagen se muestra la situación de las zonas inundables respecto a estos elementos.



4.4. JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

Ante esta situación, el ayuntamiento pretende valorar la posibilidad de modificar este puente, para aumentar la permeabilidad de la zona y reducir su peligrosidad en caso de avenida por los motivos anteriormente descritos.

Tras la visita realizada y viendo el estado del puente, su modificación parcial o reparación no se considera viable, optando por la retirada del puente actual y la construcción de uno nuevo.

Este nuevo puente o pasarela, además de cumplir con su función de comunicar ambos márgenes del río, debe mejorar de forma sustancial las condiciones hidráulicas para mejorar la inundabilidad de la zona y la posibilidad de taponamientos.

Para ello, el nuevo diseño debe incluir los siguientes aspectos:

- Eliminación de la pila central para evitar que obstaculice el paso de los elementos que arrastre el río.
- Retranqueo de los estribos del puente, de forma que se reduzca el efecto del estrechamiento de la sección del río.
- Elevación del tablero para un aumento de la sección disponible de paso y el resguardo que pudiera disponer el puente.

Con estas premisas, se ha realizado un prediseño de una pasarela para ser incluida en esta Memoria Valorada. En posterior proyecto constructivo se definirá con mayor detalle el diseño de la pasarela, pudiendo sufrir modificaciones.

El prediseño propuesto se basa en una estructura metálica que se apoya sobre zapatas de hormigón armado y escollera. La estructura dispondrá de pilares en los márgenes que sujeten tensores de acero que posibiliten una estructura ligera y sección de vigas reducida.

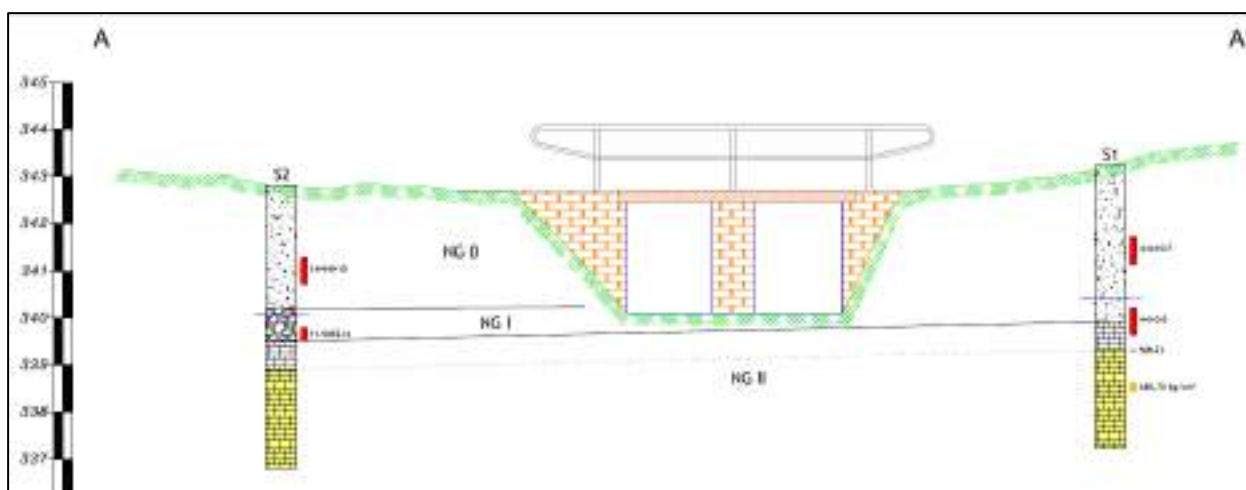
En el plano "Comparación de puentes" se observa la diferencia entre el puente actual y el propuesto. En el plano "Pasarela nueva" se describe la ubicación de la pasarela.

5. DESCRIPCIÓN DEL EMPLAZAMIENTO

5.1. LOCALIZACIÓN

Como se observa, el extremo norte del puente se sitúa al final de la Plaza Padre Guillermo Zicke y el extremo sur en la parcela 347 del polígono 1 por el que discurre un camino por el margen izquierdo del río Robo hacia la zona de las instalaciones deportivas y la urbanización próxima al cementerio.

10



Se considera como opción de cimentación más adecuada la realización de una cimentación semiprofunda mediante pozos para apoyar los estribos en la roca sana, areniscas terciarias (NG II), con una carga de trabajo no superior a 11,00 kg/cm², a partir de 3,90 m de profundidad.

Los asientos estimados se encuentran dentro de los márgenes permitidos por la norma para el tipo de edificación considerado y la solución de cimentación propuesta.

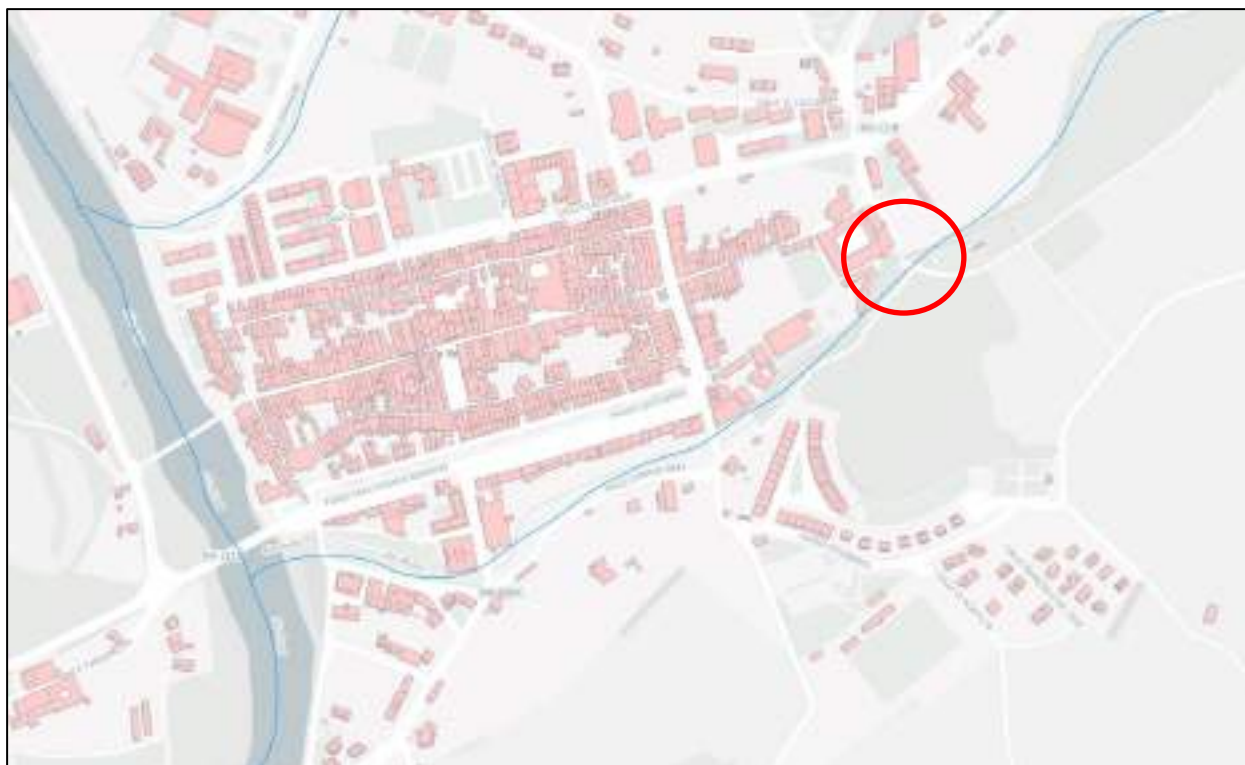
Durante la realización de los trabajos de campo se ha observado la aparición de nivel freático a 2,70-2,80 m de profundidad. Este nivel será solidario con el nivel del agua del río a lo largo del tiempo

El contenido en sulfatos en los análisis realizados clasifica a los suelos como materiales no agresivos al hormigón, aunque el ensayo realizado al agua freática la clasifica como agresiva con tipo de exposición XA2 (ataque medio), por lo que se considera necesario el uso de cementos sulforresistentes en la fabricación de los hormigones a utilizar en obra.

La excavabilidad del terreno no resultara problemática en los niveles geotécnicos formados por los rellenos y los depósitos cuaternarios, así como en el perfil más alterado del sustrato rocoso. Si que se requerirá el uso de martillo en el sustrato rocoso sano.

5.3. ESTUDIO HIDRÁULICO

La obra se desarrolla sobre el río Robo, tributario del río Arga y con el que une sus aguas a 775 m de la localización de la obra.



El objeto del proyecto es la ampliación de la sección hidráulica disponible del río Robo. Por tanto, la sustitución de la pasarela constituye una mejora evidente de las condiciones en caso de avenida y su efecto será el de la reducción de las zonas inundables.

La memoria valorada presentada en mayo de 2024 para obtener la financiación de la obra se presentó en el organismo de cuenca, e este caso la Confederación Hidrográfica del Ebro (en adelante CHE).

La respuesta de la CHE recoge que:

VII.- Las actuaciones y obras propuestas son acordes a los criterios de este organismo. Las obras suponen una mejora de capacidad de desagüe de la obra de paso y del cauce en este punto.

Los caudales circulantes por este cauce se han determinado mediante la aplicación CAUMAX del CEDEX, obteniendo valores de 239 m³/s para avenidas de 100 años de periodo de retorno y 312 m³/s, en el caso de avenidas de 500 años de periodo de retorno.

Si bien, aunque la capacidad de desagüe de la obra de paso aun no es suficiente para el periodo de retorno de 100 años (239 m³/s) y de 500 años (312 m³/s), la existencia de otros 4 puentes en el entorno del río Robo a su paso por la localidad de Puente la Reina, los cuales ya limitan la capacidad de desagüe en esta zona, nos hace concluir que el nuevo puente es acorde al comportamiento hidráulico de la zona.

La sección de paso es de 24,78 m² (aumentando en un 289% la actual).

Con la realización de las obras no se esperan daños al dominio público hidráulico ni a terceros ni alteración del régimen de corrientes o aumento de los riesgos de daños por inundaciones.

La autorización queda autorizada por el organismo de cuenca, estableciendo una serie de condiciones particulares y generales recogidas en el anejo adjunto.

5.4. SERVICIOS AFECTADOS

En la zona de actuación existen una serie de servicios que se han identificado.

En el plano “Servicios afectados” se muestran aquellos servicios identificados y susceptibles de verse afectados por los trabajos y que se desarrollan a continuación.

5.4.1. Comunicación peatonal sobre el río Robo

El primer servicio afectado por la obra es, evidentemente, el propio paso de un margen a otro del río Robo en esta zona. Este paso quedará cortado desde el comienzo de la obra y no será restablecido hasta la finalización del mismo.

Durante la obra se desviará el tráfico peatonal por el puente entre las calles Cortes de Navarra y el Paseo de Otsabidea.

5.4.2. Conducción de fibra óptica

Actualmente, en el lado de aguas debajo de la pasarela existente se observa un tubo de PVC que contiene, según se ha podido conocer por el equipo redactor, de comunicaciones de fibra óptica. Esta conducción, cuyas fotos se presentan a continuación forman parte de la red de fibra óptica que une Puente la reina / Gares y Obanos.





La presencia de este elemento condiciona la demolición de la pasarela actual, por lo que se procederá a su desvío mientras dure la actuación.

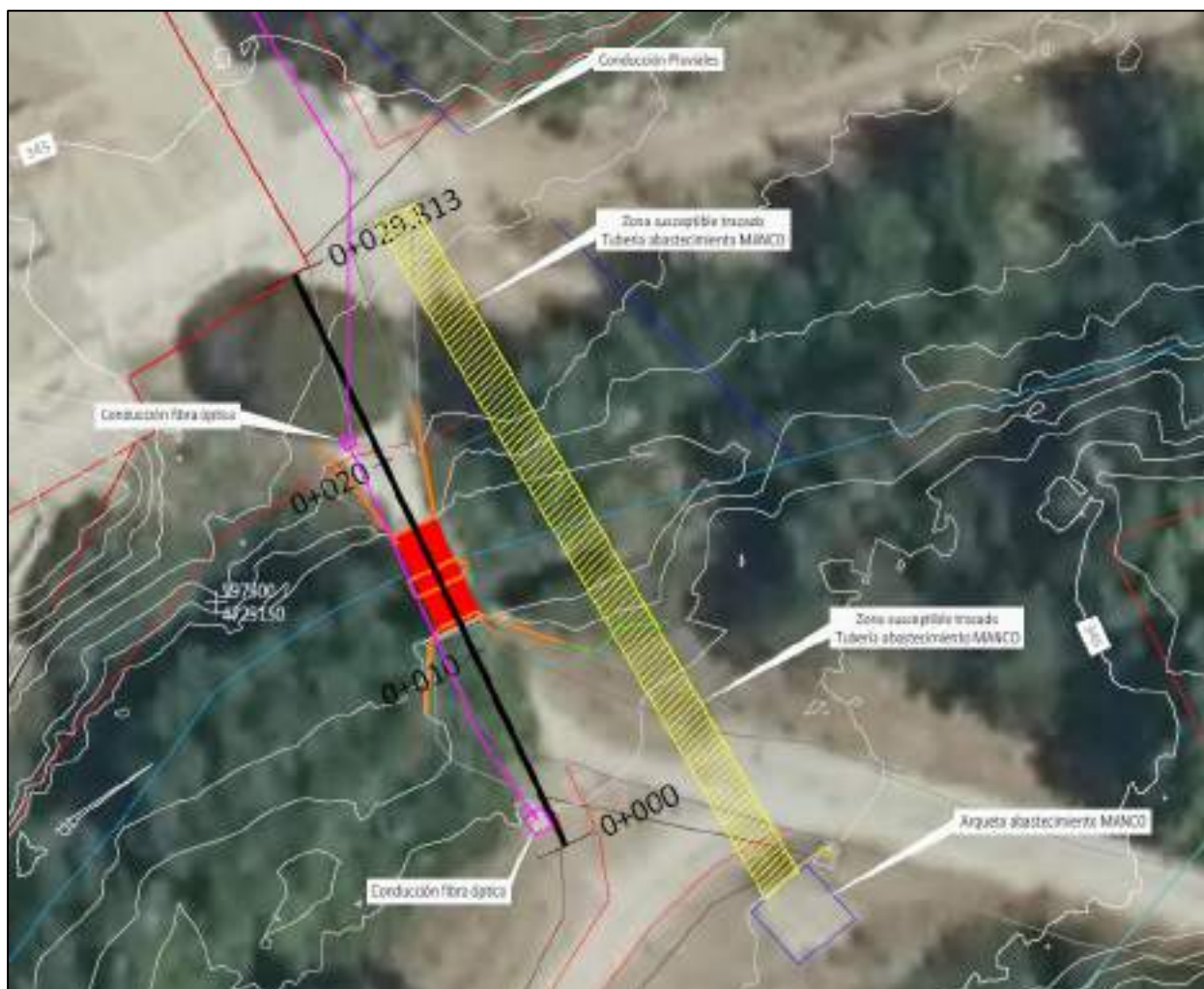
Para ello se colocarán dos postes a cada lado de forma que se realice la conexión aérea de la fibra, debidamente protegida, entre los puntos de desvío planteados por el dueño de la infraestructura.

Posteriormente, una vez sustituida la pasarela, se colocará en el lado de aguas abajo un tubo de PCV sujeto a la pasarela, de forma similar al actual.

5.4.3. Conducción de agua de abastecimiento

El equipo redactor ha tenido conocimiento de la existencia de una conducción de la Mancomunidad de Valdizarbe para el abastecimiento de la urbanización Zabalzagain y del depósito de Zabalzagain. Esta conducción es una tubería de Fundición Nodular de 250 mm enterrada que cruza aguas arriba de la pasarela el río Robo.

Se ha consultado el IDENA para conocer el trazado de la misma, pero al contrastarlo con técnicos de la Mancomunidad señalan que el trazado no se corresponde al finalmente ejecutado en la obra. No habiendo constancia documental del trazado finalmente ejecutado, se ha designado un área susceptible de albergar el trazado de la tubería. Esta zona se ha delimitado gracias a la información aportada por el técnico de la mancomunidad y las distintas ortofotos analizadas., a partir de la arqueta señalada por el técnico de la mancomunidad (coordenadas 597527 / 4725135).



En esta zona se realizará una excavación de inspección para tratar de determinar el trazado de la tubería en la zona más próxima a la pasarela. En caso de encontrarse demasiado cerca de la misma de forma que obstaculice el desarrollo de las labores, se planteará su desvío provisional.

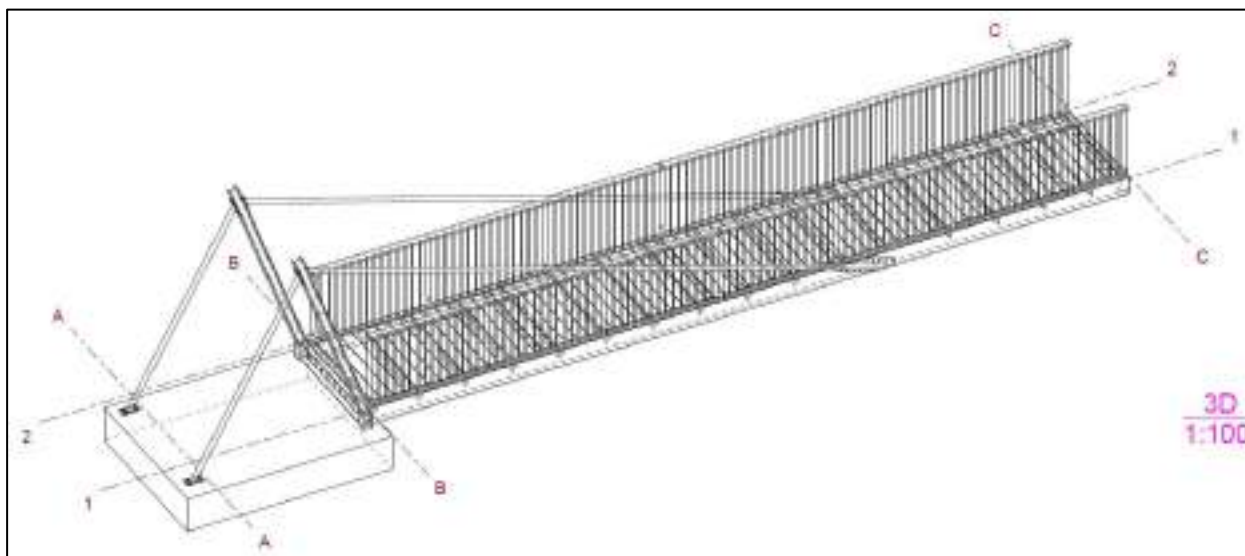
5.4.4. Conducción de aguas pluviales

En el margen derecho o norte existen una conducción de aguas pluviales que vierte sus aguas aguas arriba del puente de los Padres Reparadores. Este servicio no se verá afectado por las obras.

6. DISEÑO DE LA PASARELA

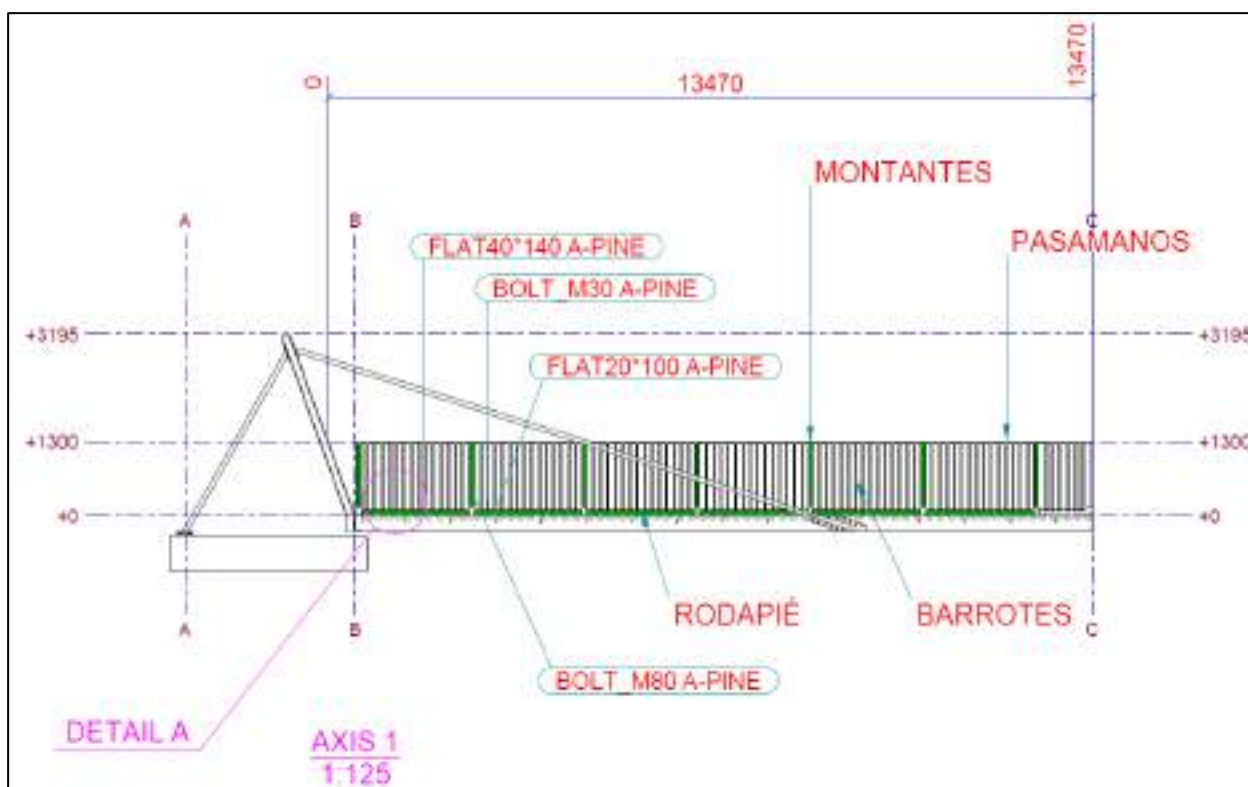
La pasarela se ha diseñado de forma que no necesite un apoyo central y disponer de la mayor sección hidráulica posible. Asimismo, se ha tratado de dar mayor longitud a la misma, con el fin de aumentar de esta forma también la sección hidráulica.

Con el fin de mantener la rasante similar a la actual y a la vez, tener una estructura ligera que no precise de vigas ligeras, se ha diseñado un puente con un apoyo en el lado izquierdo, donde se dispone de una mejor zona de trabajo y asiento. Este apoyo sostiene mediante unos tirantes la estructura principal de la pasarela.

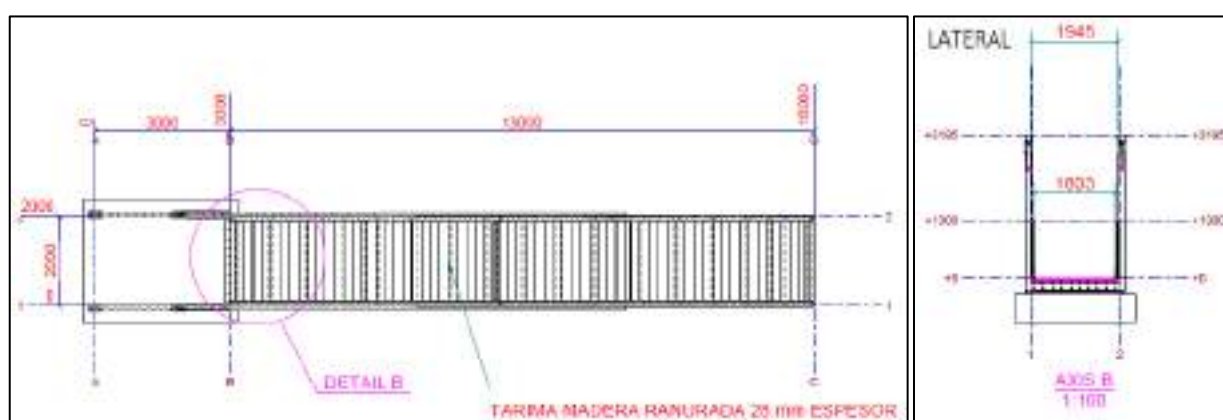


Como se observa en la imagen, la estructura queda apoyada sobre la losa de hormigón armado del lado izquierdo. La losa de hormigón armado estará unida al pozo de cimentación. En el lado derecho, no es estructuralmente necesaria la losa pero se entiende conveniente su construcción para mejorar la zona de unión de la pasarela y el margen derecho.

El apoyo del lado izquierdo tendrá una altura de 3,195 m y estará unida a la losa en su base y mediante unos tirantes. Hacia el lado derecho el apoyo sostiene mediante tirantes la pasarela, que estará unida al apoyo aproximadamente a 9,00 m.



La anchura de la pasarela será de 1,945 m con un paso libre de 1,803 m. En ambos lados dispondrá de una barandilla de madera con pasamanos. El suelo será de tarima de madera.



En ambos lados se colocarán rampas de hormigón en masa para unir la rasante de la pasarela con el terreno de ambos márgenes.

Tanto un margen como el otro quedarán reperfilados y protegidos mediante una escollera para cubrir dicho talud. La escollera se unirá con hormigón de forma que las piedras queden unidas y evitar su arrastre.

Los detalles del cálculo estructural de la pasarela se adjuntan en Anejos.

La definición de las acciones y sus combinaciones, así como el establecimiento de los coeficientes de ponderación, a considerar en el proyecto de puentes y pasarelas metálicas están recogidas en la instrucción española IAP-11: Instrucción sobre las acciones a considerar en el proyecto de puentes de carretera, cuyo ámbito de aplicación está íntegramente contenido dentro del Eurocódigo 0: Bases de cálculo y del Eurocódigo 1: Acciones sobre las estructuras.

En el ámbito de aplicación de dicha normativa se incluyen las estructuras asimilables a los puentes, las pasarelas para peatones, ciclistas o ciclomotores y a las obras de acompañamiento, como son las escaleras y rampas de acceso.

7. DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS

En este apartado se realizará una descripción del proceso productivo, incluyendo las distintas fases constructivas y labores que posteriormente se valorarán económicamente en el presupuesto.

7.1. IMPLANTACIÓN EN OBRA, CERRAMIENTO Y SEÑALIZACIÓN

El primer paso es común a este tipo de obras y consistirá en la implantación en obra de los elementos necesarios (casetas, acopios de materiales, etc.).

Para ello se ocupará un área de obra en cada uno de los dos márgenes en el que se podrá acopiar el material necesario, instalar las casetas, etc. En la siguiente imagen se muestran dichas zonas.



A su vez, se precederá a la delimitación de la obra mediante el cierre del paso a vehículos y personas, atendiendo a lo señalado en el apartado del Plan de Seguridad de Proyecto.

A su vez, se señalizará la prohibición de paso y recomendaciones alternativas de paso en coordinación con el ayuntamiento, Guarderío de Medio Ambiente, etc.

7.2. IDENTIFICACIÓN, SEÑALIZACIÓN Y DESVIO DE SERVICIOS AFECTADOS

Se deberá tener en cuenta las conducciones existentes en el puente actual y su corte o desvío provisional.

Los servicios afectados deberán tenerse en cuenta para que puedan seguir prestando el servicio tal y como lo hacen en la actualidad, ocasionando el menor perjuicio posible a los propietarios de estas infraestructuras y los usuarios de

las mismas. Para ello deberán ser identificados en obra, puesto en conocimiento de la Dirección de Obra, adoptando en cada caso las medidas necesarias para evitar su deterioro o interrupción del servicio.

En apartados anteriores de este documento se han identificado tres servicios:

- Paso peatonal por la pasarela: el paso será cerrado por la propia obra y señalizado el desvío al siguiente puente situado aguas abajo, entre las calles Cortes de Navarra y paseo Otsabidea.
- Conducción de fibra óptica. Existe una conducción de fibra óptica sujeta a la pasarela actual por su lado aguas abajo. Esta comunicación será desviada entre las dos arquetas existentes a ambos lados de la pasarela mediante la colocación de postes que sujeten el cable de fibra entre ambos márgenes.
- Tubería de abastecimiento de la Mancomunidad de Valdizarbe. Se desconoce el trazado exacto de la tubería. Se ha delimitado un área en el que es posible que se encuentre dicha conducción. En fases iniciales de obra será necesario realizar catas de inspección con el objeto de descubrir el trazado de la tubería para su señalización.

7.3. CIMENTACIONES

En esta obra se colocarán las cimentaciones de la nueva pasarela antes de realizar la demolición de la pasarela actual. De esta forma se evita la afección al río, la invasión del cauce y la necesidad de realizar ataguías, desvíos, etc.. La cimentación se realizará por medio de pozos de cimentación a una distancia mayor que los estribos existentes actualmente.

Una vez se construyan las cimentaciones, se procederá a la demolición de la pasarela actual.

7.3.1. Preparación, desbroces y demoliciones

En primer lugar, se realizará el replanteo de la zona exacta a la que se construirán las cimentaciones.

Esta localización, así como las zonas de maniobra de maquinaria necesarias serán señaladas en el terreno.

En las zonas de cimentaciones se realizará la demolición del pavimento necesaria para poder excavar la cimentación de forma segura y cómoda para la maquinaria.

7.3.2. Movimiento de tierras

El movimiento de materiales

Con el fin de poder realizar correctamente la posterior construcción de las cimentaciones, se excavará la zona estrictamente necesaria, con el talud más vertical posible.

La excavación se realizará mediante retroexcavadora, hasta encontrar el Nivel Geotécnico II en forma de roca sana, retirando los 60 cm correspondientes a la roca meteorizada. El fondo de excavación deberá habilitar una planta geomecánicamente homogénea en la roca sana, estimada a una profundidad de 3,90 m.

El material de excavación excedente será llevado a destino (obra, vertedero y/o gestor).

7.3.3. Construcción de cimentaciones

La cimentación se realizará mediante un pozo de cimentación de hormigón en masa en el margen izquierdo, que será vertido en el hueco excavado anteriormente y que se asentará sobre el nivel geotécnico II de roca sana y cuya resistencia se ha comprobado superior a 11 Kg/cm² en el Estudio Geotécnico. El pozo tendrá 1,00 m de largo y 2,50 m de ancho, con una altura de 3,43.

De forma previa y/o simultánea al vertido del hormigón, puede ser necesario realizar el bombeo del agua que pueda alumbrar en el hueco excavado.

El vertido se realizará de forma continuada hasta alcanzar las dimensiones señaladas en este proyecto (ver planos).

Sobre este pozo de cimentación se colocará una losa de hormigón armado de 3,50 m de largo, 2,70 m de ancho y 0,60 m de espesor.

Según el diseño y el cálculo estructural realizado, no es necesaria la colocación de una losa en el lado derecho. No obstante, se entiende conveniente apoyarlo sobre una losa de hormigón armado que mejore la estabilidad del conjunto. A estos efectos se realizará una losa de 1,00 m de largo y 2,70 m de ancho con una altura de 0,60 m.

7.4. PREPARACIÓN, DESBROCES Y DEMOLIONES

Una vez realizada la cimentación, se procederá con la demolición de la pasarela actual. Para la demolición se deberá tener en cuenta la existencia y desvío de los servicios afectados.

La primera labor a ejecutar será el desmontaje de la barandillas y tablero del puente actual.

Posteriormente se retirarán la pila central y los estribos de piedra.

Tanto los elementos metálicos como las piedras se entregarán a gestor de residuos autorizado.

7.5. MOVIMIENTO DE TIERRAS

Una vez retirados los estribos se realizará remoción de las tierras para reperfilar el talud del cauce para que adopte formas armoniosas, líneas suavizadas paralelas a las líneas de corriente y una anchura mayor que el actual.

El balance neto desmonte/terraplén será 0, de forma que no se generen excedentes de tierras.

En caso de que resultado del perfilado se produzca un excedente de tierras, éstas serán gestionadas de la misma forma que se ha descrito en el apartado anterior.

7.6. MONTAJE DE LA PASARELA

Una vez colocadas las cimentaciones, se colocará la estructura metálica de la pasarela. Dicha estructura se fabricará en taller y será ensamblado en el lugar, incluyendo la colocación de postes.

Posteriormente se colocará el suelo y la barandilla de madera.

Se procederá al tratamiento de madera, pintado, etc. recomendado por el fabricante para la pasarela.

7.7. RETIRADA DE ELEMENTOS, LIMPIEZA Y FIN DE OBRA

Una vez colocada la pasarela, se procederá a la retirada de elementos de cierre, limpieza y retirada de elementos de obra, incluyendo la señalización.

8. PROGRAMA DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

La duración total de la obra se estima en 2 meses desde su comienzo.

El plan de obra se detallará en Proyecto, pero se estima en las siguientes fases:

MES	1				2			
	1	2	3	4	1	2	3	4
SEMANA								
IMPLANTACIÓN								
DEMOLICIÓN								
MOV. TIERRAS								
CIMENTACIONES								
ESTRUCTURA								
RETIRADA								

9. AFECCIONES AMBIENTALES Y MEDIDAS CORRECTORAS

La obra no se desarrolla sobre ningún Espacio Natural Protegido por sus valores ambientales.

En cuanto a la afección sobre el Dominio Público Hidráulico se solicitó a la Confederación Hidrográfica del Ebro la autorización para llevar a cabo la actuación.

La actuación ha sido autorizada por el organismo de cuenca. Esta autorización se incluye en Anejos.

En el transcurso de esta tramitación se solicitó informe al Servicio de Biodiversidad y Gestión Piscícola del departamento de Desarrollo Rural y Medio Ambiente del Gobierno de Navarra. Este informe se adjunta en Anejos.

Serán de obligado cumplimiento todas aquellos condicionantes generales y particulares recogidos tanto en la autorización de la Confederación Hidrográfica del Ebro como el Servicio de Biodiversidad y Gestión Piscícola. En especial se realizará una pesca eléctrica con el fin de reducir el impacto sobre la fauna del tramo de río afectado. La valoración de esta medida en concreto se ha recogido en presupuesto.

Para realizar la obra se dará aviso de forma previa al Servicio de control del Dominio Público Hidráulico de la Confederación, así como al Guarderío de Medio Ambiente.

10. SEGURIDAD Y SALUD

Según la normativa vigente, las obras de construcción han de contar con un plan de Seguridad y Salud. Esto conlleva unas obligaciones con cuanto a los medios asignados a la obra, tanto de protección colectiva, EPI's, personal y gestión de documentación. Esto ha de estar debidamente justificado de acuerdo al Estudio de Seguridad y Salud con el correspondiente presupuesto. De forma general se establece una cantidad del 4% del presupuesto de ejecución material (PEM).

11. GESTIÓN DE RESIDUOS

El Estudio de Gestión de residuos de Construcción y Demolición se debe redactar para el cumplimiento del RD 105/2008, del 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y de demolición que se establece en su artículo 4. Es obligación incluir en el Proyecto de ejecución de la obra un Estudio que refleje como llevar a cabo la gestión de los mismos. De forma general se establece una cantidad en torno al 2% del presupuesto de ejecución material (PEM).

El Estudio de Gestión de Residuos se adjunta en Anejos.

12. PRESUPUESTO

El Presupuesto de Ejecución Material de la obra sustitución del Puente de los Padre Reparadores, asciende a CUARENTA Y SIETE MIL DOSCIENTOS VEINTE EUROS Y SESENTA Y UN CÉNTIMOS (47.220,61 €).

El presupuesto base de licitación (sin IVA), incluyendo gastos generales y beneficio industrial es de CINCUENTA Y CUATRO MIL SETECIENTOS SETENTA Y CINCO EUROS Y NOVENTA Y UN CÉNTIMOS (54.775,91 €).

El presupuesto final de licitación, incluyendo IVA es de SESENTA Y SEIS MIL DOSCIENTOS SETENTA Y OCHO EUROS Y OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS (66.278,85 €).

Código	Capítulo	Total €
01	DEMOLICIÓN	2.674,94
02	MOVIMIENTOS DE TIERRAS	1.406,32
03	CIMENTACIONES	8.352,40
04	PASARELA	25.800,00
05	ACABADOS	1.000,00
06	SERVICIOS AFECTADOS	2.000,00
07	SEGURIDAD Y SALUD	1.250,00
08	GESTIÓN DE RESÍDUOS	3.286,95
09	MEDIDAS CORRECCIÓN AMBIENTAL	1.450,00
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL		47.220,61
10 % Gastos generales		4.722,06
6 % Beneficio industrial		2.833,24
Suma		54.775,91
21 % IVA de contrata		11.502,94
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN		66.278,85

En este presupuesto no se incluyen los gastos de honorarios de elaboración de Estudio Geotécnico, Proyecto constructivo y Dirección de Obra.

Berriain octubre de 2025



Iñigo Labat Yanguas

Ingeniero Técnico de Obras Públicas, colegiado nº 0248601



Roberto Bezunartea Barasoain

Colegiado nº 2366 del Colegio de Graduados e Ingenieros técnicos industriales de Navarra

II. ANEJOS

1. ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

ÍNDICE GENERAL

1- MEMORIA.....	4
1.1 Objeto.....	4
1.2 Proyecto	4
1.3 Emplazamiento de la obra.....	4
1.4 Instalaciones provisionales y asistencia sanitaria	4
1.5 Maquinaria de obra.....	5
1.6 Trabajos previos a la realización de la obra	6
1.7 Tráfico rodado	7
1.8 Servicios de higiene y bienestar	7
1.9 Medidas contra incendios	8
1.10 Plan de emergencia.....	8
1.11 Botiquín	8
2- PLIEGO DE CONDICIONES	9
2.1 Objeto del Pliego	9
2.2 Normativa legal para obras	9
2.3 Obligaciones	15
2.4 Seguros.....	21
2.5 Condiciones facultativas.....	22
2.6 Obligaciones en relación con la seguridad.....	22
2.7 Estudio y estudio básico	29
2.8 Información y formación	31
2.9 Accidente laboral.....	34
2.10 Aprobación certificaciones.....	36
2.11 Precios contradictorios.....	36
2.12 Libro incidencias.....	36
2.13 Libro de órdenes	37
2.14 Paralización de trabajos	37
2.15 Servicios de higiene y bienestar	37
2.16 Equipos de protección individual	38
2.17 Equipos de protección colectiva	40

2.18 Señalización	45
2.19 Útiles y herramientas portátiles.....	46
2.20 Maquinaria	48
2.21 Instalaciones provisionales	49
2.22 Otras reglamentaciones aplicables	51
2.23 Condiciones para obras.....	53
3- PRESUPUESTO	53

1- MEMORIA

1.1 Objeto

El presente Estudio Básico de Seguridad y Salud está redactado para dar cumplimiento el Real Decreto 1627/1997 del 24 de octubre, por lo que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, en el marco de la Ley 31/1995 del 8 de noviembre de Prevención de Riesgos Laborales.

De acuerdo con el artículo 3 del R.D. 1627/1997, si en la obra interviene más de una empresa y trabajadores autónomos, o más de un trabajador autónomo, el Promotor deberá designar un Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra. Esta designación deberá ser objeto de un contrato expreso.

De acuerdo con el artículo 7 del citado R.D., el objeto del Estudio Básico de Seguridad y Salud es servir de base para que el contratista elabore el correspondiente Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo, en el que se analizarán, estudiarán, desarrollarán y complementarán las previsiones contenidas en este documento, en función a su propio sistema de ejecución de la obra.

1.2 Proyecto

El presente Estudio Básico de Seguridad y Salud se refiere al Proyecto para definir y presupuestar todos los trabajos necesarios para la sustitución del puente de los Padres Reparadores en Puente la Reina / Gares. Se estiman 2 meses de trabajo con un número máximo de operarios de 6.

1.3 Emplazamiento de la obra

Los trabajos de van a efectuar en el término municipal de Puente la Reina / Gares, sobre el rio Robo en la zona sur del final de la plaza Padre Guillermo Zicke. Las coordenadas aproximadas son 597512 / 4725148 (UTM Huso 30 ETRS89).

1.4 Instalaciones provisionales y asistencia sanitaria

De acuerdo con el apartado A3 del Anexo VI del R.D. 486/97, la obra dispondrá del material de primeros auxilios que se indica en la tabla siguiente, en la que se incluye los centros de asistencia sanitaria:

Primeros auxilios y asistencia sanitaria		
Nivel de asistencia	Nombre y ubicación	Distancia aprox. (km)
Primeros auxilios	Botiquín portátil	En vehículos de obra
Asistencia primaria	Centro de salud de Puente la Reina / Gares	0,800 m
Asistencia especializada	Hospital Universitario de Navarra en Pamplona	21 Km
Observaciones	En caso de accidente, acudir al centro de salud indicado. Si es necesario acudir al hospital, siempre al Hospital Universitario de Pamplona.	

Centro de Salud de Puente la Reina / Gares

Calle San Pedro, 22

Teléfono: 948 34 80 03

Hospital Universitario de Navarra

Calle Irunlarrea, 3 Pamplona

Teléfono: 848 42 22 22

1.5 Maquinaria de obra

La maquinaria que se prevé emplear en la ejecución de la obra será la siguiente:

- Motosierra
- Taladros de baterías
- Generador
- Desbrozadora manual
- Radial
- Todoterreno provisto de remolque
- Minicompactador tándem 1-3 t
- Dumper obra, 2500 l
- Hormigonera fija 250 L
- Bandeja vibrante manual
- Retrocarga 71/100 CV, cazo 0,9-0,18 m³
- Motobomba hasta 30 CV

- Grúa autopropulsada telescópica de 70t de capacidad.
- Camión volquete grúa 101/130 CV
- Compresor 31/70 CV y martillos
- Grupo motosoldador hasta 30 C

Esta maquinaria es la contemplada en el proyecto pero el contratista puede optar por usar la misma máquina para realizar la función de otra siempre que el resultado final sea el mismo y no se condicione la seguridad de la ejecución del trabajo.

Esta maquinaria además de cumplir la reglamentación específica deberá estar conforme con los requisitos esenciales de seguridad y salud establecidos en la normativa vigente. Deberán llevar el correspondiente marcado “CE” seguido de las dos últimas cifras del año en la que se haya puesto la marca.

1.6 Trabajos previos a la realización de la obra

Accesos

Antes de proceder al vallado del perímetro de la obra y antes del inicio de las mismas, se establecerán accesos cómodos y seguros, tanto para personas como para los vehículos y maquinaria. Siempre que sea posible se separarán por medio de vallas la calzada de circulación de vehículos de las del personal, señalizándolas ambas debidamente.

Cerramiento

Se procederá al cerramiento perimetral de la obra, de tal forma que con ello se impida el paso de personas y vehículos ajenos a la misma.

Dada la característica de la obra se utilizarán vallas tipo Ayuntamiento.

Señalización

De modo general, se contemplará la siguiente señalización en la obra, si bien en cada caso se dispondrá de la adecuada en función de las situaciones no prevista y que puedan ir surgiendo en cada momento.

- En la obra se instalará un cartel con los teléfonos de interés más usuales e importantes, que se puedan utilizar en caso de accidente o incidentes en el recinto de la propia obra. Dicho cartel deberá de estar en un sitio visible y junto al teléfono, para poder hacer uso del mismo, si fuera necesario, en el menor tiempo posible.
- En las entradas del personal a la obra se instalarán las siguientes señalizaciones :
 - Prohibido el paso a toda persona ajena a la obra.
 - Obligatoriedad del uso del Casco en el recinto de la obra.

- Peligro de cargas suspendidas.
- Obligatorio el uso de Calzado de seguridad.
- Prohibido aparcar en la zona de entrada de vehículos.
- Cartel anunciador de los riesgos que se pueden encontrar en la obra.
- Así como todas aquellas que se reflejan en las fichas adjuntas del presente Estudio de Seguridad y Salud.

Se señalizará con malla balizadora el vaciado y terraplen, y colocará la señalización de riesgo de caída a distinto nivel, hasta la completa instalación de la protección perimetral, con elementos resistentes y suficientemente rígidos.

En aquellas zonas donde pueda existir un riesgo de incendio por almacenamiento de material combustible, se colocará señal de prohibido hacer fuegos y de fumar.

Se colocará próximo a la ubicación del botiquín de primeros auxilios, la señal correspondiente para poder ser fácilmente localizado visualmente.

En los trabajos superpuestos o solapados en distintos niveles, y en operaciones de desencofrado se colocará la señal de riesgo de caída de objetos por desplome o por manipulación.

En todas las zonas de acopios de materiales, se colocará señal del riesgo de caída al mismo nivel, o choques contra objetos inmóviles.

1.7 Tráfico rodado

En la medida de lo posible y mientras duren las obras, está previsto que la actuación del contratista así como los diversos subcontratistas y autónomos, mantendrán en buen estado las vías de tránsito rodado y peatonales con el objetivo de evitar los posibles accidentes. Cuando se vaya a restringir el acceso de peatones con motivo de las obras, está prevista la señalización de las otras vías alternativas.

Para ello se prevé que por la empresa contratista se utilizará personal debidamente formado en la regulación del tráfico rodado, y así mismo se les dará la debida formación e información para con su deber de cumplir con todos aquellos requisitos de la legislación vigente en materia de regulación del tráfico rodado.

Así mismo se prevé que antes de iniciar las obras, el uso previsto del control y regulación del tráfico rodado, deberá acordarse previamente con las Autoridades competentes.

1.8 Servicios de higiene y bienestar

Al ser una obra de escasa entidad situada en el medio rural y con múltiples tajos a lo largo de la traza, según el RD/486/97, no es necesaria la colocación de servicios higiénicos y lugares de descanso. No obstante, se cree oportuno establecer un punto base de referencia a concretar con el Ayuntamiento promotor donde poder colocar un

módulo prefabricado que albergue los vestuarios, Como se preve un número máximo de 6 trabajadores, este módulo deberá ser de por lo menos 12 m². Deberá contener una taquilla por trabajador así como una banqueta. No está previsto instalar un comedor al poder desplazarse los trabajadores al comedor más cercano.

Todas las instalaciones se mantendrán limpias, por lo que se organizará un servicio de limpieza para que diariamente sean barridas y fregadas con los medios necesarios.

Todos los residuos deberán de permanecer en cubos o contenedores de basura, y retirados diariamente.

Los vestuarios estarán provistos de asientos y taquillas individuales, con llave, para guardar la ropa y el calzado. Según el Anexo IV, del RD. 1627/97.

Se instalara un botiquín de primeros auxilios con el contenido mínimo indicado por la legislación vigente, y un extintor de polvo seco polivalente de eficacia 13 A.(6 Kg.).

1.9 Medidas contra incendios

En las máquinas tanto fijas como móviles, y accionadas por energía eléctrica, estas tendrán las conexiones de corriente bien realizadas, y en los emplazamientos fijos se instalará toma de tierra.

- Prohibido terminantemente fumar en operaciones tales como
- Abastecimiento de combustible
- Preparación de pinturas con disolventes
- Operaciones de soldadura
- Pintura a pistola
- Aplicación de desencofrantes

1.10 Plan de emergencia

Ante la previsión de cualquier posible siniestro en el presente Estudio de Seguridad se obliga a la empresa contratista a la designación de Jefe de 1ª intervención, Jefe de 2ª intervención, así como todas las funciones del resto del personal que pueda haber en la obra en cada momento, e incluso se llevarán a cabo las practicas o simulacros necesarios que demuestren la eficacia del Plan de Emergencia previsto.

1.11 Botiquín

En la presente obra se dispondrá siempre de un botiquín para primeros auxilios con el material reglamentario, el cual deberá de estar en lugar bien señalizado, para un uso rápido y eficaz del mismo, y siempre con el material al completo.

2- PLIEGO DE CONDICIONES

2.1 Objeto del Pliego

El presente Pliego de Condiciones técnicas particulares de seguridad y salud, es un documento contractual de esta obra que tiene por objeto:

- Exponer todas las obligaciones en materia de seguridad y salud en el trabajo, de la Empresa Contratista adjudicataria del proyecto, con respecto a este estudio de seguridad y salud.
- Exponer las normas preventivas de obligado cumplimiento en los casos determinados por el proyecto constructivo y exponer las normas preventivas que son propias de la empresa contratista.
- Fijar unos determinados niveles de calidad de toda la prevención que se prevé utilizar con el fin de garantizar su éxito.
- Definir las formas de efectuar el control de la puesta en obra de la prevención decidida y su administración.

Todo eso con el objetivo global de conseguir la obra sin accidentes ni enfermedades profesionales.

2.2 Normativa legal para obras

La ejecución de la obra objeto de este Pliego de Seguridad y Salud estará regulada por la Normativa de obligada aplicación que a continuación se cita.

Esta relación de textos legales no es exclusiva ni excluyente respecto de otra Normativa específica que pudiera encontrarse en vigor.

Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de construcción en el marco de la Ley 31/1995 de 8 de noviembre de Prevención de Riesgos Laborales.

Este Real Decreto define las obligaciones del Promotor, Projectista, Contratista, Subcontratista y Trabajadores Autónomos e introduce las figuras del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la elaboración del proyecto y durante la ejecución de las obras.

El Real Decreto establece mecanismos específicos para la aplicación de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales y del Real Decreto 39/1997 de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.

Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, que tiene por objeto promover la Seguridad y la Salud de los trabajadores, mediante la aplicación de medidas y el desarrollo de las actividades necesarias para la prevención de riesgos derivados del trabajo. El art. 36 de la Ley 50/1998 de acompañamiento a los presupuestos modifica los artículos. 45, 47, 48 y 49 de esta Ley.

A tales efectos esta Ley establece los principios generales relativos a la prevención de los riesgos profesionales para la protección de la seguridad y salud, la eliminación o disminución de los

riesgos derivados del trabajo, la información, la consulta, la participación equilibrada y la formación de los trabajadores en materia preventiva, en los términos señalados en la presente disposición.

Para el cumplimiento de dichos fines, la presente Ley, regula las actuaciones a desarrollar por las Administraciones Públicas, así como por los empresarios, los trabajadores y sus respectivas organizaciones representativas.

Se tendrá especial atención a:

Capítulo I

Objeto, ámbito de aplicaciones y definiciones.

Capítulo III

Derecho y obligaciones, con especial atención a:

Art. 14. Derecho a la protección frente a los riesgos laborales.

Art. 15. Principios de la acción preventiva.

Art. 16. Evaluación de los riesgos.

Art. 17. Equipos de trabajo y medios de protección.

Art. 18. Información, consulta y participación de los trabajadores.

Art. 19. Formación de los trabajadores.

Art. 20. Medidas de emergencia.

Art. 21. Riesgo grave e inminente.

Art. 22. Vigilancia de la salud.

Art. 23. Documentación.

Art. 24. Coordinación de actividades empresariales.

Art. 25. Protección de trabajadores especialmente sensibles a determinados riesgos.

Art. 29. Obligaciones de los trabajadores en materia de prevención de riesgos.

Capítulo IV

Servicios de prevención

Art. 30.- Protección y prevención de riesgos profesionales.

Art. 31.- Servicios de prevención.

Capítulo V

Consulta y participación de los trabajadores.

Art. 33.- Consulta a los trabajadores.

Art. 34.- Derechos de participación y representación.

Art. 35.- Delegados de Prevención.

Art. 36.- Competencias y facultades de los Delegados de Prevención.

Art. 37.- Garantías y sigilo profesional de los Delegados de Prevención.

Art. 38.- Comité de Seguridad y Salud.

Art. 39.- Competencias y facultades del Comité de Seguridad y Salud.

Art. 40.- Colaboración con la Inspección de Trabajo y Seguridad Social.

Capítulo VII

Responsabilidades y sanciones.

Art. 42.- Responsabilidades y su compatibilidad.

Art. 43.- Requerimientos de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social.

Art. 44.- Paralización de trabajos.

Art. 45.- Infracciones administrativas.

Art. 46.- Infracciones leves.

Art. 47.- Infracciones graves.

Art. 48.- Infracciones muy graves.

Art. 49.- Sanciones.

Art. 50.- Reincidencia.

Art. 51.- Prescripción de las infracciones.

Art. 52.- Competencias sancionadoras.

Art. 53.- Suspensión o cierre del centro de trabajo.

Art. 54.- Limitaciones a la facultad de contratar con la Administración.

Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, que desarrolla la ley anterior en su nueva óptica en torno a la planificación de la misma a partir de la evaluación inicial de los riesgos inherentes al trabajo y la consiguiente adopción de las medidas adecuadas a la naturaleza de los riesgos detectados. La necesidad de que tales aspectos reciban tratamiento específico por la vía normativa adecuada aparece

prevista en el Artículo 6 apartado 1, párrafos d y e de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales. Especial atención al siguiente articulado del Real Decreto:

Capítulo I: Disposiciones Generales.

Capítulo II: Evaluación de los riesgos y planificación de la acción preventiva.

Capítulo III: Organización de recursos para las actividades preventivas.

Orden de 27 de junio de 1997, por el que se desarrolla el Real Decreto 39/1997 de 17 de enero en relación con las condiciones de acreditación de las entidades especializadas como Servicios de Prevención ajenos a la Empresa; de autorización de las personas o entidades especializadas que pretendan desarrollar la actividad de auditoría del sistema de prevención de las empresas; de autorización de las entidades Públicas o privadas para desarrollar y certificar actividades formativas en materia de Prevención de Riesgos laborales.

Ley 54/2003 de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales (BOE del 13 de diciembre del 2003), y en especial a :

Capítulo II Artículo décimo puntos Seis y Siete.

En todo lo que no se oponga a la legislación anteriormente mencionada:

Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización en Seguridad y Salud en el trabajo.

Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en los lugares de trabajo (Anexo 1, Apdo. A, punto 9 sobre escaleras de mano) según Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre Anexo IV.

Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, sobre manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorso-lumbares para los trabajadores.

Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la utilización de Equipos de Protección Individual.

Real Decreto 949/1997, de 20 de junio, sobre Certificado profesional de Prevencionistas de riesgos laborales.

Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de Seguridad y Salud para la utilización por los trabajadores de equipos de trabajo.

Real Decreto 833/1998, sobre residuos tóxicos y peligrosos.

Estatuto de los Trabajadores. Real Decreto Legislativo 1/1995.

Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y sus instrucciones técnicas complementarias que lo desarrollan.

En especial a la ITC-BT-33: Instalaciones provisionales y temporales de obras-.

Real Decreto 255/2003 de 28 de febrero por el que se aprueba el Reglamento sobre clasificación, envasado y etiquetado de preparados peligrosos.

Reglamento de los servicios de la empresa constructora.

Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo de 9 de marzo de 1971, con especial atención a:

Parte II

Condiciones generales de los centros de trabajo y de los mecanismos y medidas de protección (cuando no sea de aplicación el RD 486/1997 por tratarse de obras de construcción temporales o móviles).

Art. 17.- Escaleras fijas y de servicio.

Art. 19.- Escaleras de mano.

Art. 20.- Plataformas de trabajo.

Art. 21.- Aberturas de pisos.

Art. 22.- Aberturas de paredes.

Art. 23.- Barandillas y plintos.

Art. 24.- Puertas y salidas.

Art. 25 a 28.- Iluminación.

Art. 31.- Ruidos, vibraciones y trepidaciones.

Art. 36.- Comedores

Art. 38 a 43.- Instalaciones sanitarias y de higiene.

Art. 44 a 50.- Locales provisionales y trabajos al aire libre.

Tener presente en los artículos siguientes la disposición derogativa única de la Ley 31/1995 de 8 de noviembre.

Art. 51.- Protecciones contra contactos en las instalaciones y equipos eléctricos.

Art. 52.- Inaccesibilidad a las instalaciones eléctricas.

Art. 54.- Soldadura eléctrica.

Art. 56.- Máquinas de elevación y transporte.

Art. 58.- Motores eléctricos.

Art. 59.- Conductores eléctricos.

Art. 60.- Interruptores y cortocircuitos de baja tensión.

Art. 61.- Equipos y herramientas eléctricas portátiles.

Art. 62.- Trabajos en instalaciones de alta tensión.

Art. 67.- Trabajos en instalaciones de baja tensión.

Art. 69.- Redes subterráneas y de tierra.

Art. 70.- Protección personal contra la electricidad.

Hasta que no se aprueben las normas específicas correspondientes, se mantendrá en vigor los capítulos siguientes para los lugares de trabajo excluidos del ámbito de aplicación de la Norma Básica de la Edificación «NBE-CPI/96: condiciones de protección contra incendios en los edificios», aprobada por R.D. 2177/1996, 4 octubre.

Art. 71 a 82.- Medios de prevención y extinción de incendios.

Ordenanza de trabajo para las Industrias de la Construcción, Vidrio y Cerámica de 28 de agosto de 1.970, con especial atención a:

Art. 165 a 176.- Disposiciones generales.

Art. 183 a 291.- Construcción en general.

Art. 334 a 341.- Higiene en el trabajo.

Orden de 20 de mayo de 1952 (BOE 15 de junio), por el que se aprueba el Reglamento de Seguridad del Trabajo en la industria de la Construcción.

Real Decreto 1495/1986, de 26 de mayo (BOE del 27 de julio - rectificado en el BOE de 4 de octubre-), por el que se aprueba el Reglamento de seguridad en las máquinas. Modificado por los RRDD 590/1989, de 19 de mayo (BOE de 3 junio) y 830/1991, de 24 de mayo (BOE del 31). Derogado por el RD 1849/2000, de 10 de noviembre (BOE 2 de diciembre).

Real Decreto 1435/1992, de 27 de noviembre (BOE de 11 de diciembre), por el que se dictan disposiciones de aplicación de la Directiva 89/392/CEE, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre máquinas. Modificado por RD 56/1995, de 20 de enero (BOE de 8 de febrero).

Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre (BOE del 28 de diciembre -rectificado en el BOE de 24 de febrero de 1993-), por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.

Real Decreto 159/1995, de 3 de febrero (BOE de 8 de marzo -rectificado en el BOE 22 de marzo-), por el que se modifica el R.D. 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regula las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.

Resolución de 30 de abril de 1998 (BOE del 4 de junio -rectificada en BOE de 27 de julio-), por la que se dispone la inscripción en el registro y publicación del Convenio Colectivo General del Sector de la Construcción.

Ley 38/1999 de 5 de noviembre. Ordenación de la edificación.

Real decreto 374/2001 de 6 de abril sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo.

Real decreto 379/2001 de 6 de abril por el que se aprueba el Reglamento de almacenamiento de productos químicos y sus instrucciones técnicas complementarias MIE-APQ-1 a la MIE-APQ-7.

Real decreto 614/2001 de 8 de junio sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.

Real Decreto 255/2003 de 28 de febrero por el que se aprueba el Reglamento sobre clasificación, envasado y etiquetado de preparados peligrosos.

Real Decreto 836/2003 de 27 de junio (BOE de 7 de julio), por el que se aprueba una nueva Instrucción Técnica complementaria MIE-AEM-2 del Reglamento de Aparatos de elevación y manutención referente a grúas torre para obras y otras aplicaciones.

Convenio Colectivo del Grupo de Construcción y Obras Públicas que sean de aplicación.

Capítulo IV.- Seguridad e Higiene en el Trabajo.

Pliego de Condiciones Técnicas de la Dirección General de Arquitectura.

Convenio Colectivo General del Sector de la Construcción, aprobado por resolución de 4 de mayo de 1992 de la Dirección General de Trabajo, en todo lo referente a Seguridad y Salud en el trabajo.

Pliego General de Condiciones Técnicas de la Dirección General de Arquitectura.

Resto de disposiciones técnicas ministeriales cuyo contenido o parte del mismo esté relacionado con la seguridad y salud.

Ordenanzas municipales que sean de aplicación.

2.3 Obligaciones

El Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre se ocupa de las obligaciones del Promotor, reflejadas en los Artículos 3 y 4; Contratista, en los Artículos 7, 11, 15 y 16; Subcontratistas, en el Artículo 11, 15 y 16 y Trabajadores Autónomos en el Artículo 12.

El autor del encargo adoptará las medidas necesarias para que el Estudio de Seguridad y Salud quede incluido como documento integrante del Proyecto de Ejecución de Obra. Dicho Estudio de Seguridad y Salud será visado en el Colegio profesional correspondiente.

El Real Decreto 1627/1997 indica que cada contratista deberá elaborar un Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo.

El Plan de Seguridad y Salud que analice, estudie, desarrolle y complemente este Estudio de Seguridad y Salud constará de los mismos apartados, así como la adopción expresa de los sistemas de producción previstos por el constructor, respetando fielmente el Pliego de Condiciones. Las propuestas de medidas alternativas de prevención incluirán la valoración económica de las mismas, que no podrán implicar disminución del importe total ni de los niveles de protección. La aprobación expresa del Plan quedará plasmada en acta firmada por el Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra y el representante de la empresa constructora con facultades legales suficientes o por el propietario con idéntica calificación legal.

La Empresa Constructora cumplirá las estipulaciones preventivas del Plan de Seguridad y Salud que estará basado en este Estudio de Seguridad y Salud, respondiendo solidariamente de los daños que se deriven de la infracción del mismo por su parte o de los posibles subcontratistas o empleados.

Se abonará a la Empresa Constructora, previa certificación del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, las partidas incluidas en el documento Presupuesto del Plan de Seguridad y Salud. Si se implantasen elementos de seguridad no incluidos en el Presupuesto, durante la realización de la obra, éstos se abonarán igualmente a la Empresa Constructora, previa autorización del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

El Promotor vendrá obligado a abonar al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra los honorarios devengados en concepto de aprobación del Plan de Seguridad y Salud, así como los de control y seguimiento del Plan de Seguridad y Salud.

Para aplicar los principios de la acción preventiva, el empresario designará uno o varios trabajadores para ocuparse de dicha actividad, constituirá un Servicio de Prevención o concertará dicho servicio a una entidad especializada ajena a la Empresa.

La definición de estos Servicios, así como la dependencia de determinar una de las opciones que hemos indicado para su desarrollo, está regulado en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales 31/95 en sus artículos 30 y 31, así como en la Orden del 27 de junio de 1997 y Real Decreto 39/1997 de 17 de enero.

El incumplimiento por los empresarios de sus obligaciones en materia de prevención de riesgos laborales dará lugar a las responsabilidades que están reguladas en el artículo 42 de dicha Ley.

El empresario deberá elaborar y conservar a disposición de la autoridad laboral la documentación establecida en el Artículo 23 de la Ley 31/1995, de Prevención de Riesgos Laborales.

El empresario deberá consultar a los trabajadores la adopción de las decisiones relacionadas en el Artículo 33 de la Ley 31/1995, de Prevención de Riesgos Laborales.

La obligación de los trabajadores en materia de prevención de riesgos está regulada en el Artículo 29 de la Ley 31/1995, de Prevención de Riesgos Laborales.

Los trabajadores estarán representados por los Delegados de Prevención ateniéndose a los Artículos 35 y 36 de la Ley 31/1995, de Prevención de Riesgos Laborales.

Se deberá constituir un Comité de Seguridad y Salud según se dispone en los Artículos 38 y 39 de la Ley 31/1995, de Prevención de Riesgos Laborales.

2.3.1 Condiciones particulares

A) El comité de seguridad y salud

- Si el número de trabajadores no excede de 50, no es necesaria la constitución de un Comité de Seguridad y Salud en el trabajo, no obstante, se recomienda su constitución conforme a lo dispuesto en el artículo 38 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, con las competencias y facultades que le reconoce el artículo 39.

B) Delegados de prevención (Artículo 35 de la Ley 31/1995).

Los Delegados de Prevención son los representantes de los trabajadores con funciones específicas en materia de prevención de riesgos en el trabajo.

Los Delegados de Prevención serán designados por y entre los representantes del personal, en el ámbito de los órganos de representación previstos en las normas a que se refiere el artículo 34 de esta Ley, con arreglo a la siguiente escala:

De 50 a 100 trabajadores 2 Delegados de Prevención.

De 101 a 500 trabajadores 3 Delegados de Prevención.

De 501 a 1.000 trabajadores 4 Delegados de Prevención.

De 1.001 a 2.000 trabajadores 5 Delegados de Prevención.

De 2.001 a 3.000 trabajadores 6 Delegados de Prevención.

De 3.001 a 4.000 trabajadores 7 Delegados de Prevención.

De 4.001 en adelante 8 Delegados de Prevención.

En las empresas de hasta treinta trabajadores el Delegado de Prevención será el Delegado de Personal. En las empresas de treinta y uno a cuarenta y nueve trabajadores habrá un Delegado de Prevención que será elegido por y entre los Delegados de Personal.

A efectos de determinar el número de Delegados de Prevención se tendrán en cuenta los siguientes criterios:

a) Los trabajadores vinculados por contratos de duración determinada superior a un año se computarán como trabajadores fijos de plantilla.

b) Los contratados por término de hasta un año se computarán según el número de días trabajados en el período de un año anterior a la designación. Cada doscientos días trabajados o fracción se computarán como un trabajador más.

Según el Art.36. de la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales son competencias de los Delegados de Prevención:

- a) Colaborar con la dirección de la empresa en la mejora de la acción preventiva.
- b) Promover y fomentar la cooperación de los trabajadores en la ejecución de la normativa sobre prevención de riesgos laborales.
- c) Ser consultados por el empresario, con carácter previo a su ejecución, acerca de las decisiones a que se refiere el artículo 33 de la presente Ley.
- d) Ejercer una labor de vigilancia y control sobre el cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales.

En las empresas que, de acuerdo con lo dispuesto en el apartado 2 del artículo 38 de esta Ley, no cuenten con Comité de Seguridad y Salud por no alcanzar el número mínimo de trabajadores establecido al efecto, las competencias atribuidas a aquél en la presente Ley serán ejercidas por los Delegados de Prevención.

2. En el ejercicio de las competencias atribuidas a los Delegados de Prevención, éstos estarán facultados para:

- a) Acompañar a los técnicos en las evaluaciones de carácter preventivo del medio ambiente de trabajo, así como, en los términos previstos en el artículo 40 de esta Ley, a los Inspectores de Trabajo y Seguridad Social en las visitas y verificaciones que realicen en los centros de trabajo para comprobar el cumplimiento de la normativa sobre prevención de riesgos laborales, pudiendo formular ante ellos las observaciones que estimen oportunas.
- b) Tener acceso, con las limitaciones previstas en el apartado 4 del artículo 22 de esta Ley, a la información y documentación relativa a las condiciones de trabajo que sean necesarias para el ejercicio de sus funciones y, en particular, a la prevista en los artículos 18 y 23 de esta Ley. Cuando la información está, sujeta a las limitaciones reseñadas, sólo podrá ser suministrada de manera que se garantice el respeto de la confidencialidad.
- c) Ser informados por el empresario sobre los daños producidos en la salud de los trabajadores una vez que aquél hubiese tenido conocimiento de ellos, pudiendo presentarse, aun fuera de su jornada laboral, en el lugar de los hechos para conocer las circunstancias de los mismos.
- d) Recibir del empresario las informaciones obtenidas por éste procedentes de las personas u órganos encargados de las actividades de protección y prevención en la empresa, así como de los organismos competentes para la seguridad y la salud de los trabajadores, sin perjuicio de lo dispuesto en el artículo 40 de esta Ley en materia de colaboración con la Inspección de Trabajo y Seguridad Social.

e) Realizar visitas a los lugares de trabajo para ejercer una labor de vigilancia y control del estado de las condiciones de trabajo, pudiendo, a tal fin, acceder a cualquier zona de los mismos y comunicarse durante la jornada con los trabajadores, de manera que no se altere el normal desarrollo del proceso productivo.

f) Recabar del empresario la adopción de medidas de carácter preventivo y para la mejora de los niveles de protección de la seguridad y la salud de los trabajadores, pudiendo a tal fin efectuar propuestas al empresario, así como al Comité de Seguridad y Salud para su discusión en el mismo.

g) Proponer al órgano de representación de los trabajadores la adopción del acuerdo de paralización de actividades a que se refiere el apartado 3 del artículo 21.

h) Realizar visitas a los lugares de trabajo para ejercer una labor de vigilancia y control del estado de las condiciones de trabajo, pudiendo, a tal fin, acceder a cualquier zona de los mismos y comunicarse durante la jornada con los trabajadores, de manera que no se altere el normal desarrollo del proceso productivo.

i) Recabar del empresario la adopción de medidas de carácter preventivo y para la mejora de los niveles de protección de la seguridad y la salud de los trabajadores, pudiendo a tal fin efectuar propuestas al empresario, así como al Comité de Seguridad y Salud para su discusión en el mismo.

j) Proponer al órgano de representación de los trabajadores la adopción del acuerdo de paralización de actividades a que se refiere el apartado 3 del artículo 21.

3. Los informes que deban emitir los Delegados de Prevención a tenor de lo dispuesto en la letra c) del apartado 1 de este artículo deberán elaborarse en un plazo de quince días, o en el tiempo imprescindible cuando se trate de adoptar medidas dirigidas a prevenir riesgos inminentes. Transcurrido el plazo sin haberse emitido el informe, el empresario podrá poner en práctica su decisión.

4. La decisión negativa del empresario a la adopción de las medidas propuestas por el Delegado de Prevención a tenor de lo dispuesto en la letra f) del apartado 2 de este artículo deberá ser motivada.

En las empresas que, de acuerdo con lo dispuesto en el apartado 2 del artículo 38 de esta Ley, no cuenten con Comité de Seguridad y Salud por no alcanzar el número mínimo de trabajadores establecido al efecto, las competencias atribuidas a aquél en la presente Ley serán ejercidas por los Delegados de Prevención.

C) Los servicios de prevención (Artículos 30 y 31 de la Ley 31/1995)

1. En cumplimiento del deber de prevención de riesgos profesionales, el empresario designará uno o varios trabajadores para ocuparse de dicha actividad, constituirá un servicio de prevención o concertará dicho servicio con una entidad especializada ajena a la empresa.

2.Los trabajadores designados deberán tener la capacidad necesaria, disponer del tiempo y de los medios precisos y ser suficientes en número, teniendo en cuenta el tamaño de la empresa, así como los riesgos a que están expuestos los trabajadores y su distribución en la misma, con el alcance que se determine en las disposiciones a que se refiere la letra e) del apartado 1 del artículo 6 de la presente Ley.

Los trabajadores a que se refiere el párrafo anterior colaborarán entre sí y, en su caso, con los servicios de prevención.

3.Para la realización de la actividad de prevención, el empresario deberá facilitar a los trabajadores designados el acceso a la información y documentación a que se refieren los artículos 18 y 23 de la presente Ley.

4.Los trabajadores designados no podrán sufrir ningún perjuicio derivado de sus actividades de protección y prevención de los riesgos profesionales en la empresa. En el ejercicio de esta función, dichos trabajadores gozarán, en particular, de las garantías que para los representantes de los trabajadores establecen las letras a), b) y c) del artículo 68 y el apartado 4 del artículo 56 del texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores.

Esta garantía alcanzará también a los trabajadores integrantes del servicio de prevención, cuando la empresa decida constituirlo de acuerdo con lo dispuesto en el artículo siguiente.

Los trabajadores a que se refieren los párrafos anteriores deberán guardar sigilo profesional sobre la información relativa a la empresa a la que tuvieran acceso como consecuencia del desempeño de sus funciones.

5.En las empresas de menos de seis trabajadores, el empresario podrá asumir personalmente las funciones señaladas en el apartado 1, siempre que desarrolle de forma habitual su actividad en el centro de trabajo y tenga la capacidad necesaria, en función de los riesgos a que estén expuestos los trabajadores y la peligrosidad de las actividades, con el alcance que se determine en las disposiciones a que se refiere la letra e) del apartado 1 del artículo 6 de la presente Ley.

6.El empresario que no hubiere concertado el Servicio de prevención con una entidad especializada ajena a la empresa deberá someter su sistema de prevención al control de una auditoría o evaluación externa, en los términos que reglamentarios establecidos.

Los Servicios de prevención ajenos, según Artículo 19 del Real Decreto 39/1997 deberán asumir directamente el desarrollo de las funciones señaladas en el apartado 3 del artículo 31 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales que hubieran concertado, teniendo presente la integración de la prevención en el conjunto de actividades de la empresa y en todos los niveles jerárquicos de la misma, sin perjuicio de que puedan subcontratar los servicios de otros profesionales o entidades cuando sea necesario para la realización de actividades que requieran conocimientos especiales o instalaciones de gran complejidad.

Por otro lado, el apartado 3 del Artículo 31 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales establece:

3. Los servicios de prevención deberán estar en condiciones de proporcionar a la empresa el asesoramiento y apoyo que precise en función de los tipos de riesgo en ella existentes y en lo referente a:

- a) El diseño, aplicación y coordinación de los planes y programas de actuación preventiva.
- b) La evaluación de los factores de riesgo que puedan afectar a la seguridad y la salud de los trabajadores en los términos previstos en el artículo 16 de esta Ley.
- c) La determinación de las prioridades en la adopción de las medidas preventivas adecuadas y la vigilancia de su eficacia.
- d) La información y formación de los trabajadores.
- e) La prestación de los primeros auxilios y planes de emergencia.
- f) La vigilancia de la salud de los trabajadores en relación con los riesgos derivados del trabajo.

D) Funciones que deberán realizar los recursos de prevención en esta obra

Conforme se establece en el Capítulo IV, artículo 32 bis (añadido a la Ley 31/1995 por las modificaciones introducidas por la Ley de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales), estos deberán:

- a) Tener la capacidad suficiente
- b) Disponer de los medios necesarios
- c) Ser suficientes en número

Vigilar el cumplimiento de las actividades preventivas, debiendo permanecer en el centro de trabajo durante el tiempo que se mantenga la situación que determine su presencia.

Serán trabajadores de la empresa designados por el contratista, que poseerán conocimientos, cualificación y experiencia necesarios en las actividades o procesos por los que ha sido necesaria su presencia y contarán con la formación preventiva necesaria y correspondiente, como mínimo a las funciones de nivel básico.

2.4 Seguros

Seguro de responsabilidad civil y todo riesgo de construcción y montaje.

Será preceptivo en la obra, que los técnicos responsables dispongan de cobertura de responsabilidad civil profesional; asimismo el contratista debe disponer de cobertura de responsabilidad civil en el ejercicio de su actividad industrial, cubriendo el riesgo inherente a su actividad como constructor por los daños a terceras personas de los que pueda resultar responsabilidad civil extracontractual a su cargo, por hechos nacidos de culpa o negligencia; imputables al mismo o a personas de las que debe responder; se entiende que esta responsabilidad civil debe quedar ampliada al campo de la responsabilidad civil patronal.

El Contratista viene obligado a la contratación de su cargo en la modalidad de todo riesgo a la construcción durante el plazo de ejecución de la obra con ampliación de un período de mantenimiento de un año, contado a partir de la fecha de terminación definitiva de la obra.

2.5 Condiciones facultativas

2.5.1 Coordinador de s y s.

- Esta figura de la Seguridad y Salud fue creada mediante los Artículos 3, 4, 5 y 6 de la Directiva 92/57 C.E.E. -Disposiciones mínimas de seguridad y salud que deben aplicarse a las obras de construcciones temporales o móviles-. El Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre transpone a nuestro Derecho Nacional esta normativa incluyendo en su ámbito de aplicación cualquier obra pública o privada en la que se realicen trabajos de construcción o ingeniería civil.

- En el Artículo 3 del Real Decreto 1627/1997 se regula la figura de los Coordinadores en materia de seguridad y salud, cuyo texto se transcribe a continuación:

Artículo 3. Designación de los coordinadores en materia de seguridad y salud.

1. En las obras incluidas en el ámbito de aplicación del Real Decreto 1627/97, cuando en la elaboración del proyecto de obra intervengan varios proyectistas, el promotor designará un coordinador en materia de seguridad y de salud durante la elaboración del proyecto de obra.

2. Cuando en la ejecución de la obra intervenga más de una empresa, o una empresa y trabajadores autónomos o diversos trabajadores autónomos, el promotor, antes del inicio de los trabajos o tan pronto como se constate dicha circunstancia, designará un coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

3. La designación de los coordinadores en materia de seguridad y salud durante la elaboración del proyecto de obra y durante la ejecución de la obra podrá recaer en la misma persona.

4. La designación de los coordinadores no eximirá al promotor de sus responsabilidades.

- En el artículo 8 del Real Decreto 1627/1997 refleja los principios generales aplicables al proyecto de obra.

2.6 Obligaciones en relación con la seguridad

La Empresa contratista con la ayuda de colaboradores, cumplirá y hará cumplir las obligaciones de Seguridad y Salud, y que son de señalar las siguientes obligaciones:

a) Cumplir y hacer cumplir en la obra, todas las obligaciones exigidas por la legislación vigente.

b) Transmitir las consideraciones en materia de seguridad y prevención a todos los trabajadores propios, a las empresas subcontratistas y los trabajadores autónomos de la obra, y hacerla cumplir con las condiciones expresadas en los documentos de la Memoria y Pliego, en los términos establecidos en este apartado.

c) Entregar a todos los trabajadores de la obra independientemente de su afiliación empresarial, subcontratada o autónoma, los equipos de protección individual especificados en la Memoria,

para que puedan utilizarse de forma inmediata y eficaz, en los términos establecidos en este mismo apartado.

d) Montar a su debido tiempo todas las protecciones colectivas establecidas, mantenerlas en buen estado, cambiarlas de posición y retirarlas solo cuando no sea necesaria, siguiendo el protocolo establecido.

e) Montar a tiempo las instalaciones provisionales para los trabajadores, mantenerles en buen estado de confort y limpieza, hacer las reposiciones de material fungible y la retirada definitiva. Estas instalaciones podrán ser utilizadas por todos los trabajadores de la obra, independientemente de si son trabajadores propios, subcontratistas o autónomos.

f) Establecer un riguroso control y seguimiento en obra de aquellos trabajadores menores de 18 años.

g) Observar una vigilancia especial con aquellas mujeres embarazadas que trabajen en obra.

h) Cumplir lo expresado en el apartado actuaciones en caso de accidente laboral.

i) Informar inmediatamente a la Dirección de Obra de los accidentes, tal como se indica en el apartado comunicaciones en caso de accidente laboral.

j) Disponer en la obra de un acopio suficiente de todos los artículos de prevención nombrados en la Memoria y en las condiciones expresadas en la misma.

k) Establecer los itinerarios de tránsito de mercancías y señalizarlos debidamente.

l) Colaborar con la Dirección de Obra para encontrar la solución técnico-preventiva de los posibles imprevistos del Proyecto o bien sea motivados por los cambios de ejecución o bien debidos a causas climatológicas adversas, y decididos sobre la marcha durante las obras.

Además de las anteriores obligaciones, la empresa contratista deberá hacerse cargo de:

1º Redactar el plan de seguridad y salud:

Redactar el Plan de Seguridad, basándose en el Estudio de Seguridad. Una vez finalizado, lo presentará al Coordinador de Seguridad y Salud para su aprobación.

2º Informar a la dirección general de trabajo de la apertura del centro y del plan de seguridad:

Conforme establece el Artículo 19 del RD 1627/97 informará a la autoridad laboral de la apertura del centro.

3º- Aviso previo a la autoridad laboral:

Realizar el Aviso previo de inicio de obra

4º- Comunicación a las empresas subcontratistas y trabajadores autónomos del plan de seguridad:

Entregar a las Empresas Subcontratistas el anexo del Plan de Seguridad y Salud que afecte a su actividad, así como las Normas de Seguridad y Salud específicas para los trabajadores que desarrollan dicha actividad.

Se solicitará a todas las empresas subcontratistas la aceptación de las prescripciones establecidas en el Plan de Seguridad para las diferentes unidades de obra que les afecte.

5º- Nombramiento del técnico de seguridad y salud:

Nombrará el representante de la Empresa Contratista, en materia de Seguridad y Salud, del Técnico de Seguridad y Salud en ejecución de obra con carácter exclusivo para esta obra

6º- Nombramiento por parte de las empresas subcontratistas de sus representantes de seguridad y salud:

Deberá exigir que cada Empresa Subcontratista nombre a su Representante de Seguridad y Salud en ejecución de obra con carácter exclusivo para la misma

7º-Nombramiento de la comisión de seguridad y salud en obra:

Formalizará el Nombramiento de la Comisión de Seguridad y Salud en Obra que estará integrada por:

- Técnico de Seguridad y Salud en ejecución de obra designado por la Empresa Contratista
- Representantes de Seguridad y Salud designados por las Empresas Subcontratistas o trabajadores Autónomos, y
- Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución de la obra nombrado por el Promotor.

Estos miembros se irán incorporando o cesando según se inicie o finalice la actividad de la empresa a la que representan.

8º-Control de personal de obra:

Se realizará el Control semanal del Personal de Obra. El objetivo fundamental de la formalización del presente protocolo es conseguir un adecuado control de la situación legal de los trabajadores dentro de las empresas a las que pertenecen, además de dejar constancia documental.

Permite el conocimiento del número de trabajadores presentes en obra, los cuales son los únicos autorizados a permanecer en la misma y a la vez comprobar el dimensionamiento correcto de las instalaciones higiénico-sanitarias de la obra.

El Técnico de Seguridad y Salud de la Empresa Contratista o los Servicios de personal, deberán entregar este documento semanalmente al Coordinador de Seguridad y Salud o Dirección Facultativa.

Obligaciones en materia de seguridad y salud que deben desarrollar cada una de las diferentes personas que intervienen en el proceso constructivo:

(Las empresas de prevención, la dirección facultativa, la Administración, la Inspección, los propios subcontratistas, los trabajadores autónomos, etc. dispondrán de esta información.)

A) Obligaciones del coordinador de seguridad.

El Coordinador de Seguridad y Salud, conforme especifica el R.D. 1627/97 será el encargado de coordinar las diferentes funciones especificadas en el Artículo 9, así como aprobar el Plan de Seguridad.

El Coordinador en materia de seguridad y salud durante la fase de ejecución de obras será designado por el Promotor, conforme se especifica en el Artículo 3 apartado 2 de dicho R.D. 1627/97

En dicho Artículo 9, quedan reflejadas las "Obligaciones del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra":

a) Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad:

1º. Al tomar las decisiones técnicas y de organización con el fin de planificar los distintos trabajos o fases de trabajo que vayan a desarrollarse simultánea o sucesivamente.

2º. Al estimar la duración requerida para la ejecución de estos distintos trabajos o fases de trabajo.

b) Coordinar las actividades de la obra para garantizar que los contratistas y, en su caso, los subcontratistas y los trabajadores autónomos apliquen de manera coherente y responsable los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales durante la ejecución de la obra y, en particular, en las tareas o actividades a que se refiere el artículo 10 de este Real Decreto.

c) Aprobar el plan de seguridad y salud elaborado por el contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo. Conforme a lo dispuesto en el último párrafo del apartado 2 del artículo 7, la dirección facultativa asumirá esta función cuando no fuera necesaria la designación de coordinador.

d) Organizar la coordinación de actividades empresariales prevista en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

e) Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.

f) Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra. La dirección facultativa asumirá esta función cuando no fuera necesaria la designación de coordinador.

Además de las especificadas en el RD 1627/97, en esta obra, cuando no exista una norma oficial de certificación administrativa de Seguridad, los Equipos de Trabajo deberán disponer de la garantía escrita del fabricante o suministrador que certifique que los mismos responden a las prestaciones de seguridad requeridas por la reglamentación vigente en nuestro país, en las

condiciones de servicio y utilización por él descritas. El Contratista elegirá entre los productos del mercado aquel que reúna las condiciones de calidad y seguridad en su utilización según sus prestaciones, exigiendo al fabricante o suministrador los certificados que lo avalen.

Para dicha normalización interna deberá contar con el VºBº del Coordinador en materia de Seguridad y Salud para esta obra.

Además de las especificadas en el RD 1627/97, en esta obra, cuando no exista una norma oficial de certificación administrativa de Seguridad, las Máquinas deberán disponer de la garantía escrita del fabricante o suministrador que certifique que los mismos responden a las prestaciones de seguridad requeridas por la reglamentación vigente en nuestro país, en las condiciones de servicio y utilización por él descritas. El Contratista elegirá entre los productos del mercado aquel que reúna las condiciones de calidad y seguridad en su utilización según sus prestaciones, exigiendo al fabricante o suministrador los certificados que lo avalen.

Para dicha normalización interna deberá contar con el VºBº del Coordinador en materia de Seguridad y Salud para esta obra.

B) Obligaciones del técnico de seguridad.

El representante de la Empresa Contratista, en materia de Seguridad y Salud, será el Técnico de Seguridad y Salud en ejecución de obra. Las funciones específicas del Técnico de Seguridad y Salud en ejecución de obra, las cuales comprenderán como mínimo:

Intermediar entre la Empresa Contratista y el Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución de la obra o Dirección Facultativa de la misma.

Cumplir las especificaciones del Plan de Seguridad y Salud, y hacerlas cumplir.

Programar y Coordinar las medidas de prevención a instalar en obra según la marcha de la misma. Todo ello con el Coordinador de Seguridad y Salud.

Cumplimentar y hacer cumplimentar la documentación, controles y actas del sistema organizativo implantado en obra.

Formar parte como miembro y presidente de la Comisión de Seguridad y Salud en obra y participar en las reuniones mensuales de la misma.

Realizar el control y seguimiento de las medidas de prevención de riesgos laborales afectas a la obra.

Para poder ejercer de Técnico de Seguridad y Salud se deberá contar con la titulación de Director de ejecución de obras (Arquitecto Técnico), así como contar con la suficiente formación y práctica en materia de Seguridad y Salud, realizando las funciones a pie de obra.

El Técnico de Seguridad y Salud en ejecución de obra remitirá una copia de la Autorización del uso de Protecciones colectivas (Acta número: 8) y de la Autorización del uso de Medios Auxiliares (Acta número: 9), del reconocimiento médico (Acta número: 13) a:

- el Coordinador de Seguridad y Salud o Dirección Facultativa,
- la Empresa Subcontratista,
- los Servicios de Prevención de la Empresa Contratista, y
- a la Comisión de Seguridad y Salud en obra.

C) Obligaciones de los representantes de seguridad.

Cada empresa Subcontratista nombrará a su Representante de Seguridad y Salud en ejecución de obra con carácter exclusivo para la misma, las funciones específicas del Representante de Seguridad y Salud en ejecución de obra, las cuales comprenderán como mínimo:

Intermediar entre el Técnico de Seguridad y Salud de la Empresa Contratista y la suya propia en materia de Seguridad y Salud.

Cumplir y hacer cumplir las especificaciones del Plan de Seguridad que afectaran a los trabajadores de su empresa en su especialidad.

Atender los requerimientos e instrucciones dados por el Coordinador de Seguridad y Salud o Dirección Facultativa.

Cumplimentar la documentación, controles y actas requeridas por el Técnico de Seguridad y Salud de la Empresa Contratista.

Formar parte como miembro de la Comisión de Seguridad y Salud en obra y participar en las reuniones mensuales de la misma.

Realizar el control y seguimiento de las medidas de prevención de riesgos laborales afectas a su especialidad.

Fomentar entre sus compañeros la mentalización y cumplimiento de las medidas de protección personales y colectivas.

Para poder asumir o ejercer el cargo de Representante de Seguridad y Salud en ejecución de obras, deberá ser el encargado o jefe de colla, disponer de suficiente formación y práctica en materia de Seguridad y Salud, y realizar sus funciones con presencia a pie de obra.

D) Obligaciones de la comisión de seguridad.

La Comisión de Seguridad y Salud de obra comprenderán como mínimo las siguientes funciones:

Control y Seguimiento de las especificaciones del Plan de Seguridad y Salud de la obra.

Participación en la programación de las medidas de Prevención a implantar según la marcha de los trabajos.

Expresar su opinión sobre posibles mejoras en los sistemas de trabajo y prevención de riesgos previstos en el Plan.

Recibir y entregar la documentación establecida en el sistema organizativo de Seguridad y Salud de la obra.

Recibir de los Servicios de Prevención de la Empresa Contratista la información periódica que proceda con respecto a su actuación en la obra.

Analizar los accidentes ocurridos en obra, así como las situaciones de riesgo reiterado o peligro grave.

Cumplir y hacer cumplir las medidas de seguridad adoptadas.

Fomentar la participación y colaboración del personal de obra para la observancia de las medidas de prevención.

Comunicar cualquier riesgo advertido y no anulado en obra.

Se reunirán mensualmente, elaborando un Acta de Reunión mensual (Acta número: 5)

F) Obligaciones del contratista y las subcontratas en materia de seguridad y salud.

1. Conforme establece el Artículo 11 del RD 1627/97, los contratistas y subcontratistas deberán:

a) Aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, en particular al desarrollar las tareas o actividades indicadas en el artículo 10 del presente Real Decreto.

b) Cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el plan de seguridad y salud al que se refiere el artículo 7.

c) Cumplir la normativa en materia de prevención de riesgos laborales, teniendo en cuenta, en su caso, las obligaciones sobre coordinación de actividades empresariales previstas en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, así como cumplir las disposiciones mínimas establecidas en el anexo IV del presente Real Decreto, durante la ejecución de la obra.

d) Informar y proporcionar las instrucciones adecuadas a los trabajadores autónomos sobre todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y salud en la obra.

e) Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra o, en su caso, de la dirección facultativa.

2. Los contratistas y los subcontratistas serán responsables de la ejecución correcta de las medidas preventivas fijadas en el plan de seguridad y salud en lo relativo a las obligaciones que les correspondan a ellos directamente o, en su caso, a los trabajadores autónomos por ellos contratados.

Además, los contratistas y los subcontratistas responderán solidariamente de las consecuencias que se deriven del incumplimiento de las medidas previstas en el plan, en los términos del apartado 2 del artículo 42 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

3. Las responsabilidades de los coordinadores, de la dirección facultativa y del promotor no eximirán de sus responsabilidades a los contratistas y a los subcontratistas.

G) Obligaciones de los trabajadores autónomos.

Conforme establece el Artículo 12 del RD 1627/97, los trabajadores autónomos deberán tener presente:

1. Los trabajadores autónomos estarán obligados a:

a) Aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, en particular al desarrollar las tareas o actividades indicadas en el artículo 10 del presente Real Decreto.

b) Cumplir las disposiciones mínimas de seguridad y salud establecidas en el anexo IV del presente Real Decreto, durante la ejecución de la obra.

c) Cumplir las obligaciones en materia de prevención de riesgos que establece para los trabajadores el artículo 29, apartados 1 y 2, de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

d) Ajustar su actuación en la obra conforme a los deberes de coordinación de actividades empresariales establecidos en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, participando en particular en cualquier medida de actuación coordinada que se hubiera establecido.

e) Utilizar equipos de trabajo que se ajusten a lo dispuesto en el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.

f) Elegir y utilizar equipos de protección individual en los términos previstos en el Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

g) Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra o, en su caso, de la dirección facultativa.

2. Los trabajadores autónomos deberán cumplir lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud.

2.7 Estudio y estudio básico

- Los Artículos 5 y 6 del Real Decreto 1627/1997 regulan el contenido mínimo de los documentos que forman parte de dichos estudios, así como por quién deben de ser elaborados, los cuales reproducimos a continuación:

Artículo 5. Estudio de seguridad y salud.

El estudio de seguridad y salud a que se refiere el apartado 1 del artículo 4 será elaborado por el técnico competente designado por el promotor. Cuando deba existir un coordinador en materia de seguridad y salud durante la elaboración del proyecto de obra, le corresponderá a éste elaborar o hacer que se elabore, bajo su responsabilidad, dicho estudio.

1. El estudio contendrá, como mínimo, los siguientes documentos:

a) Memoria descriptiva de los procedimientos, equipos técnicos y medios auxiliares que hayan de utilizarse o cuya utilización pueda preverse; identificación de los riesgos laborales que puedan

ser evitados, indicando a tal efecto las medidas técnicas necesarias para ello; relación de los riesgos laborales que no puedan eliminarse conforme a lo señalado anteriormente, especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir dichos riesgos y valorando su eficacia, en especial cuando se propongan medidas alternativas.

Asimismo, se incluirá la descripción de los servicios sanitarios y comunes de que deberá estar dotado el centro de trabajo de la obra, en función del número de trabajadores que vayan a utilizarlos.

En la elaboración de la memoria habrán de tenerse en cuenta las condiciones del entorno en que se realice la obra, así como la tipología y características de los materiales y elementos que hayan de utilizarse, determinación del proceso constructivo y orden de ejecución de los trabajos.

b) Pliego de condiciones particulares en el que se tendrán en cuenta las normas legales y reglamentarias aplicables a las especificaciones técnicas propias de la obra de que se trate, así como las prescripciones que se habrán de cumplir en relación con las características la utilización y la conservación de las máquinas, útiles herramientas, sistemas y equipos preventivos.

c) Planos en los que se desarrollarán los gráficos y esquemas necesarios para la mejor definición y comprensión de las medidas preventivas definidas en la memoria, con expresión de las especificaciones técnicas necesarias.

d) Mediciones de todas aquellas unidades o elementos de seguridad y salud en el trabajo que hayan sido definidos o proyectados.

e) Presupuesto que cuantifique el conjunto de gastos previstos para la aplicación y ejecución del estudio de seguridad y salud.

2. Dicho estudio deberá formar parte del proyecto de ejecución de obra o, en su caso, del proyecto de obra, ser coherente con el contenido del mismo y recoger las medidas preventivas adecuadas a los riesgos que conlleve la realización de la obra.

3. El presupuesto para la aplicación y ejecución del estudio de seguridad y salud deberá cuantificar el conjunto de gastos previstos, tanto por lo que se refiere a la suma total como a la valoración unitaria de elementos, con referencia al cuadro de precios sobre el que se calcula. Sólo podrán figurar partidas alzadas en los casos de elementos u operaciones de difícil previsión.

Las mediciones, calidades y valoración recogidas en el presupuesto del estudio de seguridad y salud podrán ser modificadas o sustituidas por alternativas propuestas por el contratista en el plan de seguridad y salud a que se refiere el artículo 7, previa justificación técnica debidamente motivada, siempre que ello no suponga disminución del importe total, ni de los niveles de protección contenidos en el estudio. A estos efectos el presupuesto del estudio de seguridad y salud deberá ir incorporado al presupuesto general de la obra como un capítulo más del mismo.

No se incluirán en el presupuesto del estudio de seguridad y salud los costes exigidos por la correcta ejecución profesional de los trabajos, conforme a las normas reglamentarias en vigor y los criterios técnicos generalmente admitidos, emanados de organismos especializados.

4. El estudio de seguridad y salud a que se refieren los apartados anteriores deberá tener en cuenta en su caso, cualquier tipo de actividad que se lleve a cabo en la obra, debiendo estar localizadas e identificadas las zonas en las que se presten trabajos incluidos en uno o varios de los apartados del anexo II, así como sus correspondientes medidas específicas.

5. En todo caso, en el estudio de seguridad y salud se contemplarán también las previsiones y las informaciones útiles para efectuar en su día en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores.

Artículo 6. Estudio básico de seguridad y salud.

1. El estudio básico de seguridad y salud a que se refiere el apartado 2 del artículo 4 será elaborado por el técnico competente designado por el promotor. Cuando deba existir un coordinador en materia de seguridad y salud durante la elaboración del proyecto de obra, le corresponderá a éste elaborar o hacer que se elabore, bajo su responsabilidad, dicho estudio.

2. El estudio básico deberá precisar las normas de seguridad y salud aplicables a la obra. A tal efecto, deberá contemplar la identificación de los riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando las medidas técnicas necesarias para ello; relación de los riesgos laborales que no puedan eliminarse conforme a lo señalado anteriormente, especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir dichos riesgos y valorando su eficacia, en especial cuando se propongan medidas alternativas. En su caso, tendrá en cuenta cualquier otro tipo de actividad que se lleve a cabo en la misma, y contendrá medidas específicas relativas a los trabajos incluidos en uno o varios de los apartados del anexo II.

3. En el estudio básico se contemplarán también las previsiones y las informaciones útiles para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores.

Todos los documentos exigibles y su contenido han sido desarrollados para la obra objeto de este Estudio de Seguridad y forman parte del mismo.

2.8 Información y formación

La empresa contratista queda obligada a transmitir las informaciones necesarias a todo el personal que intervenga en la obra, con el objetivo de que todos los trabajadores de la misma tengan un conocimiento de los riesgos propios de su actividad laboral, así como de las conductas a adoptar en determinadas maniobras, y del uso correcto de las protecciones colectivas y de los equipos de protección individual necesarios.

Independientemente de la información de tipo convencional que reciban los trabajadores, la Empresa les transmitirá la información específica necesaria, que tendrán los siguientes objetivos:

- Conocer los contenidos preventivos establecidos en este documento en materia de Seguridad y Salud.
- Comprender y aceptar su aplicación.

- Crear entre los trabajadores, un auténtico ambiente de prevención de riesgos laborales.
- Esta empresa contratista permitirá la participación a los trabajadores, en el marco de todas las cuestiones que afecten a la seguridad y a la salud en el trabajo, recogiendo sugerencias y propuestas de mejoras de los niveles de protección de la seguridad y la salud a lo largo de la ejecución de la obra.

1º) Establecimiento de un plan de formación:

Se establecerá mediante las Fichas del Procedimiento constructivo de todas las unidades de la obra.

A cada operario deberá entregarse la Ficha de Procedimiento constructivo de las faenas y tareas que desempeña, para que tenga conocimiento y sepa cómo realizar la práctica habitual de sus funciones dentro de las medidas de seguridad establecidas en la Planificación de la actividad preventiva de la obra.

La Ficha de procedimiento incluye:

- El proceso práctico constructivo de realización de la unidad de obra en cuestión.
- Las medidas preventivas a adoptar para realizar la misma con las debidas garantías de seguridad
- Los medios auxiliares necesarios para la realización de dicha unidad de obra
- Las Protecciones colectivas necesarias
- Los EPIs necesarios
- Incluye así mismo las fichas de la Maquinaria empleada, Talleres, Operadores, etc. que garantizan la información necesaria sobre todo el proceso.
- Al incluir todas las Fichas de Procedimiento necesarias en el proceso constructiva de la obra, estamos estableciendo en definitiva el Plan de Formación., y se establece como ha de llevarse a cabo las operaciones de trabajo y se justifican todas las medidas de seguridad adoptadas.

2º) Formación a los trabajadores:

A cada operario se entregará para su conocimiento y dentro de las medidas de seguridad establecidas en la Planificación de la actividad preventiva, los manuales siguientes:

- Manual de primeros Auxilios.
- Manual de prevención y extinción de incendios.
- Simulacros.

Estos Manuales permitirán a los operarios tener conocimiento sobre las actuaciones y buenas prácticas en el caso de primeros auxilios o en caso de emergencia.

El simulacro de emergencia incluido en la información, permitirá el entrenamiento del operario para estar preparado a hacer frente a situaciones de emergencia.

La Formación a los trabajadores se justificará en un Acta.

También se informará a las empresas subcontratistas y trabajadores autónomos sobre las Medidas de Emergencia, las Actuaciones en caso de Riesgo grave e Inminente.

Así mismo se les hará entrega de los Manuales de Primeros Auxilios y del Manual de Emergencia que tendrá vigor durante el desarrollo de la obra.

Cualquier trabajador que se incorpore a obra como mínimo habrá recibido las instrucciones básicas impartidas por los Servicios de Prevención de la Empresa Contratista o el Técnico de Seguridad y Salud a pie de obra. Los trabajadores dejarán constancia con su firma en el acta correspondiente.

3º) Información a los trabajadores:

Se reunirá al personal de Obra y se le informará y entregará documentación sobre el proceso constructivo, los Riesgos que entraña, los equipos de protección Individual y Colectivo a utilizar por cada uno.

La empresa contratista transmitirá las informaciones necesarias a todo el personal que intervenga en la obra, con el objetivo de que todos los trabajadores de la misma tengan un conocimiento de los riesgos propios de su actividad laboral, así como de las conductas a adoptar en determinadas maniobras, y del uso correcto de las protecciones colectivas y de los equipos de protección individual necesarios.

Cuando los trabajadores se incorporen en la obra se les hará entrega de estas normas, debiendo firmarlas para dejar constancia en el acta correspondiente de esta entrega.

Todo ello realizado con el fin de informar y concienciar a los trabajadores de los riesgos intrínsecos a su actividad y hacerlos partícipes de la seguridad integral de la obra.

Así mismo informará sobre las Medidas de Emergencia, las Actuaciones en caso de Riesgo grave e Inminente.

Hará entrega de los Manuales de Primeros Auxilios y del Manual de Emergencia.

Independientemente de la información de tipo convencional que reciban los trabajadores, la Empresa les transmitirá la información específica necesaria, que tendrán los siguientes objetivos:

- a) Conocer los contenidos preventivos establecidos en este documento en materia de Seguridad y Salud.
- b) Comprender y aceptar su aplicación
- c) Crear entre los trabajadores, un auténtico ambiente de prevención de riesgos laborales.

Independientemente de la información de tipo convencional que reciban los trabajadores de las empresas subcontratistas y autónomos, la Empresa contratista les transmitirá la información específica necesaria, que tendrán los siguientes objetivos:

- a) Conocer los contenidos preventivos establecidos en este documento en materia de Seguridad y Salud.
- b) Comprender y aceptar su aplicación
- c) Crear entre los trabajadores, un auténtico ambiente de prevención de riesgos laborales.
- 4º) Establecimiento de un sistema de consulta y participación de los trabajadores:

Aquí se determina como y de qué modo funcional y operativo la empresa contratista permite y regula la participación a los trabajadores, en el marco de todas las cuestiones que afecten a la seguridad y a la salud en el trabajo en esta obra, para ello le dará unas - Fichas de sugerencia de mejora - , de tal manera que en ellas el trabajador pueda hacer sugerencias y propuestas de mejoras de los niveles de protección de la seguridad y la salud a lo largo de la ejecución de la obra.

2.9 Accidente laboral

2.9.1 Actuaciones

Actuaciones a seguir en caso de accidente laboral:

- El accidente laboral debe ser identificado como un fracaso de la prevención de riesgos. Estos fracasos pueden ser debidos a multitud de causas, entre las que destacan las de difícil o nulo control, por estar influidas de manera importante por el factor humano.
- En caso de accidente laboral se actuará de la siguiente manera:
 - a.- El accidentado es lo más importante y por tanto se le atenderá inmediatamente para evitar la progresión o empeoramiento de las lesiones.
 - b.- En las caídas a diferente nivel se inmovilizará al accidentado.
 - c.- En los accidentes eléctricos, se extremará la atención primaria en la obra, aplicando las técnicas especiales de reanimación hasta la llegada de la ambulancia.
 - d.- Se evitará, siempre que la gravedad del accidentado lo permita según el buen criterio de las personas que le atienden, el traslado con transportes particulares por la incomodidad y riesgo que implica.

Notificación de accidentes:

Al margen de la exigencia Administrativa si la hubiera, se levantará un Acta del Accidente. El objetivo fundamental de la formalización de este documento es dejar constancia documental de los posibles accidentes que puedan ocurrir en la obra.

Deberá ser cumplimentado con la mayor brevedad posible para que forme parte de las diligencias a cumplimentar en caso de accidente con consecuencia de daños personales. En este caso se transcribirán al Libro de Incidencias los hechos acaecidos.

Investigación de accidentes:

Al margen de la exigencia Administrativa si la hubiera, se realizará una Investigación de Accidentes. El objetivo fundamental de la formalización de este documento es dejar constancia documental de la investigación de los posibles accidentes que puedan ocurrir en la obra.

Deberá ser cumplimentado con la mayor brevedad posible.

2.9.2 Comunicaciones

Comunicaciones en caso de accidente laboral:

A.) Accidente leve.

- Al Coordinador de Seguridad y Salud.
- A la Dirección de Obra, para investigar las causas y adoptar las medidas correctoras adecuadas.
- A la Autoridad Laboral según la legislación vigente.

B.) Accidente grave.

- Al Coordinador de seguridad y salud.
- A la Dirección de Obra, para investigar las causas y adoptar las medidas correctoras adecuadas.
- A la Autoridad Laboral según la legislación vigente.

C.) Accidente mortal.

- Al Juzgado de Guardia.
- Al Coordinador de Seguridad y Salud.
- A la Dirección de Obra, para investigar las causas y adoptar las medidas correctoras adecuadas.
- A la Autoridad Laboral según la legislación vigente.

2.9.3 Actuaciones administrativas

Actuaciones administrativas en caso de accidente laboral:

El Jefe de Obra, en caso de accidente laboral, realizará las siguientes actuaciones administrativas:

A.) Accidente sin baja laboral.

Se redactará la hoja oficial de accidentes de trabajo sin baja médica, que se presentará a la entidad gestora o colaboradora dentro del Plazo de los 5 primeros días del mes siguiente.

B.) Accidente con baja laboral.

Se redactará un parte oficial de accidente de trabajo, que se presentará a la entidad gestora o colaboradora dentro del Plazo de 5 días hábiles, contados a partir de la fecha del accidente.

C.) Accidente grave, muy grave o mortal.

Se comunicará a la Autoridad Laboral, por teléfono o fax, dentro del Plazo de 24 horas contadas a partir de la fecha del accidente.

2.10 Aprobación certificaciones

El Coordinador en materia de seguridad y salud o la Dirección Facultativa en su caso, serán los encargados de revisar y aprobar las certificaciones correspondientes al Plan de Seguridad y Salud (basado en el Estudio) y serán presentadas a la Propiedad para su abono.

Una vez al mes la Constructora extenderá la valoración de las partidas que, en materia de Seguridad y Salud se hubiesen realizado en la obra. La valoración se hará conforme al Plan de Seguridad y Salud (basado en el Estudio de Seguridad y Salud) y de acuerdo con los precios contratados por la Propiedad. Esta valoración será visada y aprobada por la Dirección Facultativa y sin este requisito no podrá ser abonada por la propiedad.

El abono de las certificaciones expuestas en el párrafo anterior se hará conforme se estipule en el contrato de obra.

Se tendrá en cuenta a la hora de redactar el presupuesto del apartado de seguridad, sólo las partidas que intervienen como medidas de seguridad y salud, haciendo omisión de medios auxiliares, sin los cuales la obra no se podría realizar.

En caso de plantearse una revisión de precios, el Contratista comunicará esta proposición a la Propiedad por escrito, habiendo obtenido la aprobación previa del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

2.11 Precios contradictorios

En el supuesto de aparición de riesgos no evaluados previamente en el documento de la Memoria de Seguridad y Salud que precisarán medidas de prevención con precios contradictorios, para su puesta en la obra, deberán previamente ser autorizados por parte del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra o por la Dirección Facultativa en su caso.

2.12 Libro incidencias

El Artículo 13 del Real Decreto 1627/97 regula las funciones de este documento.

Dicho libro será habilitado y facilitado al efecto por el Colegio Profesional al que pertenezca el técnico que aprueba el Plan de Seguridad y Salud.

Las hojas deberán ser presentadas en la Inspección de Trabajo y Seguridad Social de la provincia en que se realiza la obra por el Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra o, en su caso, por la Dirección Facultativa en el plazo de veinticuatro horas desde la fecha de la anotación. Las anotaciones podrán ser efectuadas por la Dirección Facultativa de la obra, el Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, los contratistas y subcontratistas, los trabajadores autónomos, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas intervinientes en la obra, los representantes de los trabajadores y los técnicos de los órganos especializados en materia de seguridad y salud en el trabajo de las Administraciones Públicas competentes.

Las anotaciones estarán, únicamente relacionadas con el control y seguimiento y especialmente con la inobservancia de las medidas, instrucciones y recomendaciones preventivas recogidas en los Planes de Seguridad y Salud respectivos.

2.13 Libro de órdenes

-Las órdenes de Seguridad y Salud, se recibirán de la Dirección de Obra, a través de la utilización del Libro de Órdenes y Asistencias de la obra. Las anotaciones aquí expuestas, tienen categoría de ordenes o comentarios necesarios para la ejecución de la obra.

2.14 Paralización de trabajos

Sin perjuicio de lo previsto en los apartados 2 y 3 del artículo 21 y en el artículo 44 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, cuando el Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra o cualquier otra persona integrada en la Dirección Facultativa observase incumplimiento de las medidas de seguridad y salud, advertirá al Contratista de ello, dejando constancia de tal incumplimiento en el libro de incidencias, cuando éste exista de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 13, apartado 1º del Real Decreto 1627/1997, y quedando facultado para, en circunstancias de riesgo grave e inminente para la seguridad y salud de los trabajadores, disponer la paralización de los tajos o, en su caso, de la totalidad de la obra.

En el supuesto previsto anteriormente, la persona que hubiera ordenado la paralización deberá dar cuenta a los efectos oportunos a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social correspondiente, a los contratistas y, en su caso, a los subcontratistas afectados por la paralización, así como a los representantes de los trabajadores de éstos.

2.15 Servicios de higiene y bienestar

La Empresa pondrá conforme se especifica en la Memoria, una caseta a pié de obra que dispondrá de lo siguiente:

A) Vestuarios dotados con percheros, sillas y calefacción: La superficie de los vestuarios ha sido estimada alrededor de 2 m² por trabajador que deba utilizarlos simultáneamente.

Para cubrir las necesidades se instalarán tantos módulos como sean necesarios.

La altura libre a techo será de 2,30 metros.

Se habilitará un tablón conteniendo el calendario laboral, Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo, Ordenanza Laboral de la Construcción, Vidrio y Cerámica y las notas informativas de régimen interior que la Dirección Técnica de la obra proporcione.

B) Botiquín, cuyo contenido mínimo será: Agua oxigenada, Alcohol de 96º, Tintura de yodo, Mercurocromo, Amoniaco, Algodón hidrófilo, Gasa estéril, Vendas, Esparadrapo, Antiespasmódicos, Banda elástica para torniquete, guantes esterilizados, Jeringuillas desechables, termómetro clínico, Apósitos adhesivos, Paracetamol, Acido acetil salicílico, Tijeras, Pinzas.

Se dispondrá de un cartel claramente visible en el que se indiquen todos los teléfonos de urgencia de los centros hospitalarios más próximos; médicos, ambulancias, bomberos, policía, etc.

En la obra se dispondrá de un botiquín con los medios para efectuar las curas de urgencia en caso de accidente.

Los botiquines estarán a cargo de personas capacitadas designadas por la empresa.

Se revisará mensualmente su contenido y se repondrá inmediatamente lo usado.

Condiciones generales aplicables a los servicios de higiene y bienestar

- Todas las dotaciones estarán en número suficiente,
- La empresa se comprometerá a que estas instalaciones estén en funcionamiento antes de empezar la obra.
- Para la limpieza y conservación de las instalaciones se dispondrá de un trabajador con la dedicación necesaria.
- Se dispondrá la colocación en la obra de contenedores para recogida de las basuras y desperdicios que periódicamente se llevarán a un basurero controlado.

2.16 Equipos de protección individual

- El Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, establece en el marco de la Ley 31/1995 de 8 de noviembre de Prevención de Riesgos laborales, en sus Artículos 5, 6 y 7, las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la elección, utilización por los trabajadores en el trabajo y mantenimiento de los equipos de protección individual (EPI's).

Los EPI's deberán utilizarse cuando existen riesgos para la seguridad o salud de los trabajadores que no hayan podido evitarse o limitarse suficientemente por medios técnicos de protección colectiva o mediante medidas, métodos o procedimientos de organización del trabajo.

El Anexo III del Real Decreto 773/1997 relaciona una -Lista indicativa y no exhaustiva de actividades y sectores de actividades que pueden requerir la utilización de equipos de protección individual-.

El Anexo I del Real Decreto 773/1997 detalla una -Lista indicativa y no exhaustiva de equipos de protección individual-.

En el Anexo IV del Real Decreto 773/1997 se relaciona las -Indicaciones no exhaustivas para la evaluación de equipos de protección individual-.

El Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, establece las condiciones mínimas que deben cumplir los equipos de protección individual (EPI's), el procedimiento mediante el cual el Organismo de Control comprueba y certifica que el modelo tipo de EPI cumple las exigencias esenciales de seguridad requeridas en este Real Decreto, y el control por el fabricante de los EPI's fabricados, todo ello en los Capítulos II, V y VI de este Real Decreto.

El Real Decreto 159/1995, de 3 de febrero, del Ministerio de Presidencia. Seguridad e Higiene en el Trabajo - Comunidad Europea, modifica algunos artículos del Real Decreto 1407/1992.

Respecto a los medios de protección individual que se utilizarán para la prevención de los riesgos detectados, se deberán de cumplir las siguientes condiciones:

A.) Las protecciones individuales deberán estar homologadas.

- El equipo debe poseer la marca CE -según R.D. 1407/1992, de 20 de noviembre-.

- Si no existe en el mercado un determinado equipo de protección individual que tenga la marca CE, se admitirán los siguientes supuestos:

a.) Que tenga la homologación MT.

b.) Que tenga una homologación equivalente, de cualquiera de los Estados Miembros de la Unión Europea.

c.) Si no existe la homologación descrita en el punto anterior, será admitida una homologación equivalente existente en los Estados Unidos.

- De no cumplirse en cadena, ninguno de los tres supuestos anteriores, se entenderá que el equipo de protección individual está expresamente prohibido para su uso en esta obra.

B.) Los equipos de protección individual que cumplan las indicaciones del apartado anterior, tienen autorizado su uso durante el periodo de vigencia.

C.) De entre los equipos autorizados, se utilizarán los más cómodos y operativos, con la finalidad de evitar las negativas a su uso por parte de los trabajadores.

D.) Se investigarán los abandonos de los equipos de protección, con la finalidad de razonar con el usuario y hacer que se den cuenta de la importancia que realmente tienen para ellos.

E.) Cualquier equipo de protección individual en uso que esté deteriorado o roto, será sustituido inmediatamente, quedando constancia en la oficina de obra del motivo del cambio, así como el Nombre de la Empresa y de la persona que recibe el nuevo equipo, con el fin de dar la máxima seriedad posible a la utilización de estas protecciones.

F.) Una vez los equipos hayan llegado a su fecha de caducidad se dejarán en un acopio ordenado, que será revisado por la Dirección de obra para que autorice su eliminación de la obra.

Entrega de EPIS:

Se hará entrega de los EPIS a los trabajadores. Se normalizará y sistematizará el control de los Equipos de Protección Individual para acreditar documentalmente la entrega de los mismos.

El objetivo fundamental de este protocolo es dejar constancia documental de la entrega de acuse de recibo del equipamiento individual de protección (E.P.I.) que cada Empresa Subcontratista está obligada a facilitar al personal a su cargo.

2.17 Equipos de protección colectiva

- El Real Decreto 1627/97, de 24 de octubre, en su Anexo IV regula las disposiciones mínimas de seguridad y salud que deberán aplicarse en las obras, dentro de tres apartados.

Disposiciones mínimas generales relativas a los lugares de trabajo en las obras.

Disposiciones mínimas específicas a los puestos de trabajo en las obras en el interior de los locales.

Disposiciones mínimas específicas relativas a los puestos de trabajo en las obras en el exterior de los locales.

La Ordenanza de Trabajo de Construcción, Vidrio y Cerámica, de 28 de agosto de 1970, regula las características y condiciones de los andamios en los Artículos 196 a 245.

Directiva 89/392/CEE modificada por la 91/368/CEE para la elevación de cargas y por la 93/44/CEE para la elevación de personas sobre los andamios suspendidos.

Orden 2988/1998 de la Comunidad de Madrid, sobre requisitos mínimos exigibles para el montaje, uso, mantenimiento y conservación de los andamios tubulares utilizados en las obras de construcción.

Mantenimiento de los equipos de protección colectiva.

Las protecciones colectivas requieren de una vigilancia en su mantenimiento que garantice la idoneidad de su funcionamiento para el fin que fueron instaladas. Esta tarea debe de ser realizada por el Delegado de Prevención, apartado -d-, artículo 36 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, quien revisará la situación de estos elementos con la periodicidad que se determine en cada caso y que como pauta general se indica a continuación.

- Elementos de redes y protecciones exteriores, en general, barandillas, antepechos, etc. (semanalmente).

- Elementos de andamiaje, apoyos, anclajes, arriostramientos, plataformas, etc. (semanalmente).

- Estado del cable de las grúas torre independientemente de la revisión diaria del gruista (semanalmente).
- Instalación provisional de electricidad, situación de cuadros auxiliares de plantas, cuadros secundarios, clavijas, etc. (semanalmente).
- Extintores, almacén de medios de protección personal, botiquín, etc. (mensualmente).
- Limpieza de dotaciones de las casetas de servicios higiénicos, vestuarios, etc. (semanalmente).

Condiciones particulares de las protecciones colectivas.

A) Instalación eléctrica provisional de obra:

a) Red eléctrica:

- La instalación provisional de obra estará de acuerdo con la ITC-BT-33 e instrucciones complementarias.
- Todos los conjuntos de aparamenta empleados en las instalaciones de obras deben cumplir las prescripciones de la norma UNE-EN 60.349 -4.
- En los locales de servicios (oficinas, vestuarios, locales sanitarios, etc) serán aplicables las prescripciones técnicas recogidas en la ITC-BT-24
- Durante la fase de realización de la instalación, así como durante el mantenimiento de la misma, los trabajos se efectuarán sin tensión en las líneas verificándose esta circunstancia con un comprobador de tensión.

b) Toma de tierra:

- Las tomas de tierra podrán estar constituidas por placas o picas verticales.
- Las placas de cobre tendrán un espesor mínimo de 2 mm. y la de hierro galvanizado serán de 2.5 mm.
- Las picas de acero galvanizado serán de 25 mm. de diámetro como mínimo, las de cobre de 14 mm. de diámetro como mínimo y los perfiles de acero galvanizado de 60 mm. de lado como mínimo.

B) Cables de sujeción de cinturón de seguridad y anclajes:

- Los cables de seguridad, una vez montados en la obra y antes de su utilización, serán examinados y probados con vistas a la verificación de sus características y a la seguridad del trabajo de los mismos.
- Estas pruebas se repetirán cada vez que éstos sean objetos de traslado, modificaciones o reparaciones de importancia.
- Tendrán suficiente resistencia para soportar los esfuerzos a que puedan ser sometidos de acuerdo con su función protectora.

C) Redes:

- La Norma UNE 81-65-80 establece las características y requisitos generales que han de satisfacer las redes de seguridad utilizadas en determinados lugares de trabajo para proteger a las personas expuestas a los riesgos derivadas de caída de altura.
- La protección del riesgo de caída al vacío por el borde perimetral se hará mediante la utilización de redes sobre pescantes tipo horca. Así mismo se protegerá el desencofrado mediante redes, ancladas al perímetro de los forjados.
- Las redes utilizadas serán de poliamida, de 100 x 100 mm., con soportes tipo horca colocadas a 4,50 m., salvo que el replanteo no lo permita. En ningún caso los pescantes rebasarán los 5,00 m. de separación.
- Llevarán cuerda perimetral de cerco anudada a la malla y para realizar los empalmes, así como para el arriostramiento de los tramos de malla a las pértigas, y será mayor de 8 mm.
- El extremo inferior de la red se amarrará a horquillas metálicas embebidas en el forjado separadas como máximo 1,00 m., el atado de los módulos entre sí será con cuerda de poliamida de diámetro 3 mm.
- Los tramos de malla se coserán entre ellos con el mismo tipo de cuerda de poliamida y nunca con alambres o cable, de forma que no dejen huecos.

D) Mallazos:

- Los huecos horizontales interiores se protegerán con mallas electrosoldadas de resistencia y malla adecuada, siendo indicado cuando estos son de reducido tamaño (normalmente menor de 2 m² 2).
- En obra disponemos de mallas de acero electrosoldado, en diferentes elementos estructurales, por lo que es un elemento común.
- Las mallas se componen de dos sistemas de alambre o barras paralelos, de acero estirado en frío, o trefilado, formando retícula ortogonal y unidos mediante soldadura eléctrica en sus puntos de contacto.
- Por su condición de resistencia a esfuerzos cortantes de cada nudo soldado, es ideal para la retención de materiales y objetos en la protección de huecos horizontales.
- Las ventajas que pueden obtenerse con el empleo de mallas electrosoldadas son: fácil colocación en obra, ahorro de trabajo, buen anclaje, supresión de ganchos, etc.

E) Vallado de obra:

- Deberá realizarse el vallado del perímetro de la obra, según planos y antes del inicio de la obra.
- Tendrán al menos 2 metros de altura.

- Dispondrán de portón para acceso de vehículos de 4 metros de anchura y puerta independiente para acceso de personal.
- Esta deberá mantenerse hasta la conclusión de la obra o en su caso a su sustitución por el vallado definitivo.

F) Protección contra incendios:

- En los centros de trabajo se observarán las normas que, para prevención y extinción de incendios, establecen los siguientes apartados de este capítulo y en el Plan de Emergencia que acompaña a este Pliego de Seguridad y Salud. Asimismo, en las industrias o trabajos con riesgo específico de incendio, se cumplirán las prescripciones impuestas por los reglamentos técnicos generales o especiales, dictados por la Presidencia del Gobierno, o por otros departamentos ministeriales, en el ámbito de sus respectivas competencias, así como las correspondientes ordenanzas municipales.
- Los extintores serán de polvo polivalente, revisándose periódicamente tal como establece el Plan de emergencia.

G) Tableros:

- La protección de los riesgos de caída por los huecos existentes se realizará mediante la colocación de tableros de madera.
- Estos huecos se refieren a los que se realizan en obra y pequeños huecos para conductos de instalaciones.
- La utilización de este medio de protección se justifica en el artículo 21 de la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
- Los tableros de madera deberán tener la resistencia adecuada y estarán formados por un cuajado de tablones de madera de 7 x 20 cm. sujetos inferiormente mediante tres tablones transversales, tal como se indica en los Planos.

H) Barandillas:

- Se colocarán barandillas en el perímetro de todas las plantas del inmueble, así como en los huecos interiores del mismo que represente un riesgo potencial de caída, a medida que se van realizando los forjados.
- Así mismo se colocarán barandillas en el perímetro de la zona de excavación y en todos aquellos puntos de la obra donde exista un potencial riesgo de caída.
- Deberán tener la suficiente resistencia para garantizar la retención de personas (150 Kg/ml).
- Tendrán listón intermedio, rodapié de 20 cm. y pasamanos, con la resistencia adecuada para la retención de personas.

- Así mismo las escaleras estarán todas ellas con barandillas tanto en las rampas como en las mesetas.

- La altura será al menos de 90 cm., siendo recomendable la utilización de barandillas con altura de 1,00 metros.

I) Vallas autónomas de limitación y protección.

- Tendrán como mínimo 95 cm. de altura estando construidas con tubos metálicos.

- Dispondrán de puerta de acceso para vehículos y puerta independiente de acceso de personal.

- Esta deberá mantenerse hasta la conclusión de la obra o su sustitución por el vallado definitivo.

Criterios generales de utilización de las protecciones colectivas:

Respecto a los medios de protección colectiva que se utilizarán para la prevención de los riesgos detectados en la Memoria de Seguridad, se deberán cumplir las siguientes condiciones:

A.) La protección colectiva ha sido diseñada en función de la tipología concreta de la obra, teniendo una atención especial a la señalización.

B.) Las protecciones colectivas de esta obra, estarán disponibles para su uso inmediato antes de la fecha decidida para su montaje, según lo previsto en el plan de ejecución de la obra.

C.) Las protecciones colectivas serán nuevas, a estrenar, si sus componentes tienen caducidad de uso reconocida.

D.) Las protecciones colectivas serán instaladas previamente antes de iniciar cualquier trabajo que requiera su montaje. Queda prohibido el comienzo de un trabajo o actividad que requiera protección colectiva, hasta que esta esté montada completamente dentro del ámbito del riesgo que neutraliza o elimina.

E.) Para al montaje de las protecciones colectivas, se tendrá en cuenta las directrices de la Dirección de obra.

F.) Se desmontará inmediatamente, toda protección colectiva que se esté utilizando, en la que se observen elementos deteriorados con disminución efectiva de su calidad real. Se sustituirá a continuación el componente deteriorado y se volverá a montar la protección colectiva una vez resuelto el problema.

G.) Durante la realización de la obra, puede ser necesario variar el modo o la disposición de la instalación de la protección colectiva prevista. De todas formas, se adoptarán las medidas apropiadas en cada caso con el visto bueno de la Dirección de obra.

H.) Las protecciones colectivas proyectadas en estos trabajos, están destinadas a la protección de los riesgos de todos los trabajadores de la obra. Es decir, trabajadores de la empresa principal, los de las empresas subcontratadas, empresas colaboradoras, trabajadores autónomos, visitas

de los técnicos de la dirección de obra o de la propiedad y visitas de las inspecciones de organismos oficiales o de invitados por diferentes causas.

I.) La empresa contratista realizará el montaje, mantenimiento y retirada de la protección colectiva por sus medios o mediante subcontratación, respondiendo delante de la Dirección de obra, según las cláusulas penalizadoras del contrato de adjudicación de obra y del Pliego de Condiciones Técnicas Particulares del Proyecto.

J.) El montaje y uso correcto de la protección colectiva definida, es preferible al uso de equipos de protección individual para defenderse de un riesgo idéntico.

K.) En caso de accidente a alguna persona por el fallo de las protecciones colectivas, se procederá según las normas legales vigentes, avisando además sin retardo, a la Dirección de obra.

L.) La Empresa contratista mantendrá en la posición de uso previsto y montadas, las protecciones colectivas que fallen por cualquier causa, hasta que se realice la investigación pertinente del fallo, con la asistencia expresa de la Dirección.

Autorización para utilización de las protecciones colectivas:

Se revisará y posteriormente se autorizará la utilización de las Protecciones Colectivas. El objetivo fundamental de la formalización del presente protocolo es dejar constancia documental del estado y uso de las protecciones colectivas a utilizar en la obra.

Será necesaria la previa autorización del Coordinador de Seguridad y Salud o Dirección Facultativa para la utilización de las protecciones.

Mensualmente se revisarán todas las protecciones colectivas presentes en obra para su autorización de uso.

2.18 Señalización

- Los medios a adoptar en la organización de esta obra son los encaminados a la señalización visual. Los camiones y máquinas suelen disponer de bocinas y señales acústicas, ciertos productos pueden emanar mal olor, pero suelen llegar a la obra con las señalizaciones montadas. Los medios utilizados frecuentemente están tipificados y el mercado ofrece una amplia gama de productos que cubren perfectamente las demandas en los siguientes grupos de medios de señalización:

1) Balizamiento: Se utilizará en esta obra para hacer visibles los obstáculos u objetos que puedan provocar accidentes. En particular, se usará en la implantación de pequeños trabajos temporales como para abrir un pozo, colocar un poste, etc.

2) Etiquetas, cintas, guirnaldas, luminosos y destellantes: En esta obra se utilizarán las señales que se estimen oportunas, acompañadas con frases que se pueden redactar en colores distintos, llamativos, que especifiquen peligros ó indicaciones de posición, situación, advertencia, utilización o modo de uso del producto contenido en los envases.

3) Señales: Las que se utilizarán en esta obra responderán a convenios internacionales y se ajustarán a la normativa actual. El objetivo es que sean conocidas por todos.

3.1) Señalización de obra.

- Esta señalización cumplirá con el contenido del Real Decreto 485 de 14 de abril de 1.997 que desarrolle los preceptos específicos sobre señalización de riesgos en el trabajo según la Ley 31 de 8 de noviembre de 1.995 de prevención de riesgos laborales.

3.2) Señalización vial.

- Esta señalización cumplirá con el nuevo -Código de Circulación- y la Instrucción de Carreteras 8.3-IC.

Características técnicas de las señales.

- Se utilizarán señales nuevas y normalizadas según la Instrucción de Carreteras 8.3-IC.

- En el montaje de las señales deberá tenerse presente:

a) Se ha de tener en cuenta tanto el riesgo de ser atropellado por los vehículos que circulen por la zona de las obras como el riesgo de caer desde una determinada altura mientras se instala una señal.

b) Se tendrá siempre presente, que normalmente la señalización vial se monta y desmonta con la zona de las obras abierta al tráfico rodado, y que los conductores que no saben que se encontraran con esta actividad circulen confiadamente, por tanto, es una operación crítica con un alto riesgo tanto para a los operarios que trabajen como para a los usuarios de la vía que se pueden ver sorprendidos inesperadamente.

2.19 Útiles y herramientas portátiles

- La Ordenanza de Seguridad e Higiene en el Trabajo de 9 de marzo de 1971 regula las características y condiciones de estos elementos en sus artículos 94 a 99.

- El Real Decreto 1215/1997 de 18 de julio establece las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.

- Los Reales Decretos 1435/1992 y 56/1995 sobre seguridad en máquinas.

Autorización de equipos de trabajo:

Se revisará y posteriormente se autorizará el uso de equipos de trabajo. El objetivo fundamental es dejar constancia documental de la conformidad de recepción de los Equipos de Trabajo en función del cumplimiento de los requisitos de seguridad establecidos en el R.D. 56/1995, de 20 de enero por el que se modifica el anterior R.D. 1.215/1997, de 18 de junio sobre utilización de Equipos de Trabajo a emplear en los distintos tajos vinculados a esta obra.

Los Equipos de Trabajo a utilizar en obra deberán ser nuevos siempre que sea posible. En caso de que estos equipos sean reutilizados y en función de sus tipos deberán disponer de sus

proyectos técnicos específicos de instalación y puesta en marcha o los certificados del fabricante o empresa de alquiler en el que se indique que han sido revisados y que se encuentran en perfecto estado de utilización en obra.

No se podrá utilizar ningún equipo de trabajo motorizado que no cumpla con los requisitos indicados en el párrafo anterior, los cuales deberán ser comprobados por el Coordinador de Seguridad y Salud o Dirección Facultativa, quien procederá a dar su visto bueno.

Cuando no exista una norma oficial de certificación administrativa de Seguridad, los Equipos de Trabajo deberán disponer de la garantía escrita del fabricante o suministrador que certifique que los mismos responden a las prestaciones de seguridad requeridas por la reglamentación vigente en nuestro país, en las condiciones de servicio y utilización por él descritas. El Contratista elegirá entre los productos del mercado aquel que reúna las condiciones de calidad y seguridad en su utilización según sus prestaciones, exigiendo al fabricante o suministrador los certificados que lo avalen.

Para dicha normalización interna deberá contar con el visto bueno del Coordinador en materia de Seguridad y Salud para esta obra.

Existirá en el almacén una reserva de accesorios y recambios para los equipos de obra, con el fin de garantizar la reposición de los mismos.

En esta previsión se tendrá en cuenta la vida útil de los Equipos de Trabajo y su fecha de caducidad.

El control afectará a todo equipo incluido en el ámbito de aplicación de los Reales Decretos 56/1995, de 20 de enero por el que se modifica el anterior R.D. 1.215/1997, de 18 de junio sobre utilización de Equipos de Trabajo a emplear en los distintos tajes vinculados a esta obra, y se realizará por el empresario responsable del equipo, asegurándose de que han sido comprendidas las condiciones de recepción, montaje, utilización y mantenimiento por parte de sus operadores y usuarios.

Autorización de medios auxiliares:

Se revisará y posteriormente se autorizará la utilización de los medios auxiliares de obra (Acta número: 9). El objetivo fundamental de la formalización del presente documento es dejar constancia documental del estado operativo y uso de los medios auxiliares a utilizar en la obra. En esta obra se entienden por medios auxiliares aquellos elementos no motorizados (Andamios tubulares, plataformas, andamios colgados, torretas de hormigonado, andamios de fachada, plataformas de E/S de materiales, etc.). Los elementos motorizados tienen la consideración de máquinas y cumplirán lo establecido en el documento correspondiente.

Los medios auxiliares a utilizar en obra deberán ser nuevos y siempre que sea posible homologados por organismo competente. En caso de ser reutilizados se comprobará su estado, vida útil y se realizará prueba de servicio. Los medios provenientes de empresas dedicadas al alquiler de estos elementos contarán con certificado de revisión, puesta a punto y uso, emitido por ésta.

Será necesaria la previa autorización del Coordinador de Seguridad y Salud o Dirección Facultativa para la utilización de los medios auxiliares.

En cada montaje será revisado este tipo de medios para su autorización de uso.

2.20 Maquinaria

- La Ordenanza de Seguridad e Higiene en el Trabajo, de 9 de marzo de 1971, regula las características y condiciones de estos elementos en sus artículos 100 a 124.
- Instrucción Técnica Complementaria ITC-MIE-AEM-3 del Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención referente a carretillas automotoras aprobada por Orden de 26 de mayo de 1989.
- Reales Decretos 1435/1992 y 56/1995 sobre seguridad en máquinas.
- Reglamento de Seguridad en las Máquinas, Real Decreto 1595/1986, de 26 de mayo, modificado por el Real Decreto 830/1991 de 24 de mayo.
- Aplicación de la Directiva del Consejo 89/392-CEE, Real Decreto 1435/1992, de 27 de noviembre, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre máquinas.
- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y sus instrucciones técnicas complementarias que lo desarrollan.

Autorización de utilización de máquinas:

Se revisará y posteriormente se autorizará el uso de máquinas a utilizar en la obra. El objetivo fundamental es dejar constancia documental de la conformidad de recepción de las Máquinas, en función del cumplimiento de los requisitos de seguridad establecidos en el R.D. 1.495/1986, de 26 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de Seguridad en las Máquinas, así como en el R.D. 1.435/1992, de 27 de noviembre, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva del Consejo 89/392/CEE, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre máquinas a emplear en los distintos tajos vinculados a esta obra.

Las Máquinas a utilizar en obra deberán ser nuevas siempre que sea posible. En caso de que estos equipos sean reutilizados y en función de sus tipos deberán disponer de sus proyectos técnicos específicos de instalación y puesta en marcha o los certificados del fabricante o empresa de alquiler de maquinaria en el que se indique que han sido revisados y que se encuentran en perfecto estado de utilización en obra.

No se podrá utilizar ninguna máquina motorizada que no cumpla con los requisitos indicados en el párrafo anterior, los cuales deberán ser comprobados por el Coordinador de Seguridad y Salud o Dirección Facultativa, quien procederá a dar su visto bueno.

Cuando no exista una norma oficial de certificación administrativa de Seguridad, las Máquinas deberán disponer de la garantía escrita del fabricante o suministrador que certifique que los mismos responden a las prestaciones de seguridad requeridas por la reglamentación vigente en nuestro país, en las condiciones de servicio y utilización por él descritas. El Contratista elegirá

entre los productos del mercado aquel que reúna las condiciones de calidad y seguridad en su utilización según sus prestaciones, exigiendo al fabricante o suministrador los certificados que lo avalen.

Para dicha normalización interna deberá contar con el VºBº del Coordinador en materia de Seguridad y Salud para esta obra.

Existirá en el almacén una reserva de accesorios y recambios para la maquinaria, con el fin de garantizar la reposición de los mismos.

En esta previsión se tendrá en cuenta la vida útil de las Máquinas, su fecha de caducidad.

El control afectará a toda máquina incluida en el ámbito de aplicación de los Reales Decretos 1.495/1986, de 26 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de Seguridad en las Máquinas, así como en el R.D. 1.435/1992, de 27 de noviembre, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva del Consejo 89/392/CEE, y se realizará por el empresario responsable de la máquina asegurándose de que han sido comprendidas las condiciones de recepción, montaje, utilización y mantenimiento por parte de sus operadores y usuarios.

2.21 Instalaciones provisionales

- Se atenderán a lo dispuesto en el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, en su Anexo IV.

- El Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.

Instalación eléctrica:

- La instalación eléctrica provisional de obra se realizará siguiendo las pautas señaladas en los apartados correspondientes de la Memoria Descriptiva y de los planos, debiendo ser realizada por empresa autorizada y siendo de aplicación lo señalado en el vigente Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión -Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto- y sus instrucciones técnicas complementarias que lo desarrollan.

- El calibre o sección del cableado será el especificado en planos y de acuerdo a la carga eléctrica que ha de soportar en función de la maquinaria e iluminación prevista.

- Los cables a emplear en acometidas e instalaciones exteriores serán de tensión asignada mínima 450/750 V, con cubierta de policloropreno o similar, según UNE 21.027 ó UNE 21.150 y aptos para servicios móviles.

- Para instalaciones interiores los cables serán de tensión asignada mínima 300/500 V, según UNE 21.027 ó UNE 21.031, y aptos para servicios móviles.

- La distribución desde el cuadro general de obra a los cuadros secundarios (o de planta), se efectuará mediante canalizaciones enterradas.

- En caso de efectuarse tendido de cables y mangueras, éste se realizará a una altura mínima de 2 m. en los lugares peatonales y de 5 m. en los de vehículos, medidos sobre el nivel del pavimento.

- El tendido de los cables para cruzar viales de obra, como ya se ha indicado anteriormente, se efectuará enterrado. Su instalación será conforme a lo indicado en ITC-BT-20 e ITC-BT-21. Se señalará el -paso del cable- mediante una cubrición permanente de tablones que tendrán por objeto el proteger mediante reparto de cargas, y señalar la existencia del -paso eléctrico- a los vehículos. La profundidad de la zanja mínima, será entre 40 y 50 cm; el cable irá además protegido en el interior de un tubo rígido, bien de fibrocemento, bien de plástico rígido curvable en caliente.

- Todos los cables que presenten defectos superficiales u otros no particularmente visibles, serán rechazados.

- Los conductores de la instalación se identifican por los colores de su aislamiento, a saber:

Azul claro: Para el conductor neutro.

Amarillo/verde: Para el conductor de tierra y protección.

Marrón/negro/gris: Para los conductores activos o de fase.

- En los cuadros, tanto principales como secundarios, se dispondrán todos aquellos aparatos de mando, protección y maniobra para la protección contra sobre intensidades (sobrecarga y cortocircuitos) y contra contactos directos e indirectos, tanto en los circuitos de alumbrado como de fuerza.

- Dichos dispositivos se instalaron en los orígenes de los circuitos, así como en los puntos en los que la intensidad admisible disminuya, por cambiar la sección, condiciones de instalación, sistemas de ejecución o tipo de conductores utilizados.

- Para la prevención de posibles contactos eléctricos indirectos, el sistema de protección elegido es el de puesta a tierra de las masas y dispositivos de corte por intensidad de defecto (interruptores diferenciales).

- Las medidas generales para la protección contra los choques eléctricos serán las indicadas en la ITC-BT-24, teniendo en cuenta:

a) Medidas de protección contra contactos directos:

Se realizarán mediante protección por aislamiento de las partes activas o por medio de barreras o envolventes.

b) Medidas de protección contra contactos indirectos:

Cuando la protección de las personas contra los contactos indirectos está asegurada por corte automático de la alimentación, según esquema de alimentación TT, la tensión límite

convencional no debe ser superior a 24 V de valor eficaz en corriente alterna ó 60 V en corriente continua.

Cada base o grupo de bases de toma de corriente deben estar protegidas por dispositivos diferenciales de corriente diferencial residual asignada igual como máximo a 30 mA; o bien alimentadas a muy baja tensión de seguridad MBTS; o bien protegidas por separación eléctrica de los circuitos mediante un transformador individual.

Instalaciones provisionales para los trabajadores:

La Empresa pondrá conforme se especifica en la Memoria, una caseta a pie de obra que dispondrá de lo siguiente:

A) Vestuarios dotados con percheros, sillas y calefacción

B) Botiquín, cuyo contenido mínimo será: Agua oxigenada, Alcohol de 96º, Tintura de yodo, Mercurocromo, Amoniaco, Algodón hidrófilo, Gasa estéril, Vendas, Esparadrapo, Antiespasmódicos, Banda elástica para torniquete, guantes esterilizados, Jeringuillas desechables, termómetro clínico, Apósitos adhesivos, Paracetamol, Acido acetil salicílico, Tijeras, Pinzas.

- Estas instalaciones estarán en funcionamiento antes de empezar la obra.

- Para la limpieza y conservación de las instalaciones se dispondrá de un trabajador con la dedicación necesaria.

- Se prevé la colocación en la obra de contenedores para recogida de las basuras y desperdicios que periódicamente se llevarán a un basurero controlado.

2.22 Otras reglamentaciones aplicables

- Será de aplicación cualquier normativa técnica con contenidos que afecten a la prevención de riesgos labores.

- Entre otras serán también de aplicación:

Real Decreto 53/1992, -Reglamento sobre protección sanitaria contra las radiaciones ionizantes- ;

Real Decreto 1316/1989, -Exposición al ruido-

Real Decreto 664/1997 y Orden 25-3-98, sobre -Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo-

Real Decreto 665/1997, -Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo-

Ley 10/1998, -Residuos-

Orden de 18-7-91, -Almacenamiento de líquidos inflamables y combustibles-

Orden de 21-7-92, sobre -Almacenamiento de botellas de gases a presión-

Real Decreto 1495/1991, sobre -Aparatos a presión simple-

Real Decreto 1513/1991, sobre -Certificados y marcas de cables, cadenas y ganchos-

Real Decreto, 216/1999, -Seguridad y Salud en el ámbito de las empresas del trabajo temporal-

Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y sus instrucciones técnicas complementarias que lo desarrollan.

Condiciones particulares para el control y estadística de la obra:

a) Índices de control.

- En esta obra se llevarán los índices siguientes:

1. Índice de incidencia: Es el promedio del número total de accidentes con respecto al número medio de personas expuestas por cada mil personas.

$$I.I. = (N^{\circ} \text{ total de accidentes} / N^{\circ} \text{ medio de personas expuestas}) \times 1000$$

2. Índice de frecuencia: Para representar la accidentabilidad de la empresa, y corresponde al número de siniestros con baja acaecidos por cada millón de horas trabajadas.

$$I.F. = (N^{\circ} \text{ total de accidentes} / N^{\circ} \text{ total de horas trabajadas}) \times 1000000$$

Considerando como el número de horas trabajadas:

$$N^{\circ} \text{ total de horas trabajadas} = N^{\circ} \text{ trabajadores expuestos al riesgo} \times N^{\circ} \text{ medio horas trabajador}$$

3. Índice de gravedad: Representa la gravedad de las lesiones, y corresponde al número de jornadas perdidas por cada mil trabajadas.

$$I.G. = (N^{\circ} \text{ jorn. no trabajadas por accidente en jornada de trabajo con baja} / N^{\circ} \text{ total horas trabajadas}) \times 1000$$

4. Duración media de incapacidad: Representa el tiempo promedio que han durado los accidentes de la empresa, y corresponde al número de jornadas perdidas por cada accidente con baja.

$$D.M.I. = \text{Jornadas no trabajadas} / N^{\circ} \text{ de accidentes}$$

B) Estadísticas.

a) Los partes de deficiencia se dispondrán debidamente ordenados por fechas desde el origen de la obra hasta su terminación, y se complementarán con las observaciones hechas por el Comité de Seguridad y las normas ejecutivas dadas para subsanar las anomalías observadas.

b) Los partes de accidentes, si los hubiere, se dispondrán de la misma forma que los partes de deficiencias.

c) Los índices de control se llevarán en un estadillo mensual con gráficos de dientes de sierra, que permitan hacerse una idea clara de la evolución de los mismos con una somera inspección visual; en abscisas se colocarán los meses del año y en ordenadas los valores numéricos del índice correspondiente.

2.23 Condiciones para obras

- Una vez al mes, esta Constructora extenderá la valoración de las partidas que en materia de seguridad se hubiesen realizado en la obra; la valoración se hará conforme se ha establecido en el Presupuesto y de acuerdo con los precios contratados por la propiedad.
- El abono de las certificaciones expuestas en el párrafo anterior se hará conforme se estipule en el contrato de la obra.
- A la hora de redactar el presupuesto de Seguridad y Salud, se ha tenido en cuenta solo las partidas que intervienen como medidas de Seguridad y Salud, haciendo omisión de medios auxiliares sin los cuales la obra no se podría realizar.
- En caso de ejecutar en la obra unidades no previstas en el presupuesto, se definirán total y correctamente las mismas, y se les adjudicará el precio correspondiente, procediéndose para su abono tal como se indica en los apartados anteriores.
- En caso de plantearse una revisión de precios el Contratista comunicará esta proposición a la propiedad por escrito, procediéndose seguidamente a lo estipulado en las Condiciones de Índole Facultativo.

3- PRESUPUESTO

Los gastos necesarios para cumplir con el Estudio Básico de Seguridad y Salud se entienden comprendidos dentro del presupuesto de ejecución material de las obras.

En Beriain, octubre de 2025



Iñigo Labat Yanguas

Ingeniero Técnico de Obras Públicas, colegiado nº 024860I



Roberto Bezunartea Barasoain

Colegiado nº 2366 del Colegio de Graduados e Ingenieros técnicos industriales de Navarra

2. PLIEGO DE CONDICIONES

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

ÍNDICE GENERAL

1 DISPOSICIONES GENERALES.....	5
1.1 Naturaleza del pliego de prescripciones técnicas particulares	5
1.2 Objeto de las obras	5
1.3 Localización de las obras.....	5
1.4 Dirección e inspección de las obras	5
1.5 Documentos que se definen.....	7
1.6 Trabajos preparatorios para la ejecución de las obras	8
1.7 Desarrollo y control de las obras	9
1.8 Precauciones especiales durante la ejecución de las obras.....	9
1.9 Modificaciones de la obra.....	10
1.10 Medición y abono de las obras	10
1.11 Gastos por cuenta del contratista.....	11
1.12 Contratación de personal	11
1.13 Materiales.....	11
1.14 Plazo de garantía	12
1.15 Disposiciones varias.....	12
1.16 Resolución del contrato.....	12
1.17 Libro de órdenes.....	12
1.18 Confrontación de planos y medidas	13
1.19 Comienzo de las obras.....	13
1.20 Acceso a las obras.....	13
1.21 Desvíos y señalización. Desvíos provisionales.....	14
1.22 Condiciones climatológicas.....	17
1.23 Precios contradictorios	17
1.24 Ejecución de obras por Administración y ayuda a otros gremios	18
1.25 Mediciones valoraciones y certificaciones.....	18
1.26 Plazo de ejecución	18
1.27 Prescripciones complementarias.....	18
2 CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES.....	19
2.1 Generalidades.....	19

2.2 Procedencia de los materiales	19
2.3 Calidad, recepción, prescripciones y ensayos	19
2.6 Hormigones	20
2.7 Acero	27
2.8 Madera	31
2.9 Zahorras.....	32
2.10 Mallas electrosoldadas	41
2.11 Excavaciones.....	41
2.12 Pasarela metálica.....	44
2.13 Elementos divulgativos	46
2.14 Materiales no especificados	47

1 DISPOSICIONES GENERALES

1.1 Naturaleza del pliego de prescripciones técnicas particulares

1.1.1 Definición

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas particulares sobre el Proyecto para sustitución del puente de los Padres Reparadores en Puente la Reina / Gares constituye un conjunto de instrucciones para el desarrollo de dichas obras y contiene las condiciones técnicas referentes a los materiales, instalaciones y detalles de ejecución, a que ha de someterse los trabajos.

Para todo lo que no esté expresamente previsto en el presente Pliego ni se oponga a él será de aplicación la Ley Foral 2/2018 de Contratos Públicos

1.1.2 Aplicación

Las prescripciones de este pliego se aplicarán a las obras contenidas en el presente proyecto.

1.2 Objeto de las obras

Este capítulo tiene por objeto la realización de las obras descritas en la memoria y comprende, por tanto, todos los trabajos y cuantas obras y operaciones sean necesarias para que el mismo quede ejecutado de acuerdo con los planos y prescripciones de este pliego.

Todas estas obras que se describen seguidamente figuran en el proyecto con arreglo al cual deberán ejecutarse, salvo las modificaciones ordenadas por el Director de las Obras autorizadas por la superioridad.

En los planos figuran las referencias planimétricas y altimétricas, así como las delimitaciones necesarias para la correcta ubicación y realización de las obras.

1.3 Localización de las obras

Las obras se localizan en los parajes que figuran en la memoria del Proyecto, en los términos municipales que en la misma se reflejan.

1.4 Dirección e inspección de las obras

1.4.1 Dirección de las obras

La dirección, el control y la vigilancia de las obras estarán encomendadas a la Dirección de Obra.

1.4.2 Director de las obras

Se tratará de un técnico Licenciado capacitado para la ejecución de su labor y se encargará de las decisiones a tomar en cada caso para el buen desarrollo de las labores específicas en el proyecto.

1.4.3 Inspección de las obras

Las obras podrán ser inspeccionadas en todo momento por personal competente de la administración. Tanto el Director de la Obra como el contratista pondrán a su disposición los documentos y medios necesarios para el cumplimiento de su misión.

1.4.4 Funciones del Director de Obra

Las funciones del Director del obra serán las siguientes:

- Garantizar que las obras se ejecuten ajustadas al proyecto aprobado o a modificaciones debidamente autorizadas.
- Exigir al contratista el cumplimiento de las obligaciones contractuales.
- Definir e interpretar aquellas condiciones técnicas que los Pliegos dejan a su decisión.
- Resolver todas las cuestiones técnicas que surjan en cuanto a interpretación de planos, condiciones de materiales y sistemas de ejecución de unidades de obra, siempre que no se modifiquen las condiciones de contrato.
- Estudiar las incidencias o problemas que surjan e impidan el normal cumplimiento del contrato.
- Participar en las recepciones de obra y redactar las liquidaciones de obra conforme a las normas legales establecidas.
- Acreditar al contratista las obras realizadas conforme a lo dispuesto en los documentos del contrato.
- Participar en las recepciones de obra y redactar las liquidaciones de obra conforme a las normas legales establecidas.

El contratista está obligado a prestar su colaboración al Director de las obras para el normal cumplimiento de sus funciones.

1.4.5 Representante del contratista

Un vez adjudicadas definitivamente las obras al contratista, designará una persona que asumirá la dirección de los trabajos que se ejecuten y que actúe como representante suyo ante la Administración y Dirección de Obra. El representante no podrá ausentarse sin previo aviso al Director de las Obras.

1.4.6 Partes e informes

El contratista queda obligado a suscribir, con su conformidad y reparos, a elaborar en su caso los partes e informes establecidos sobre las obras siempre que así le sea requerido.

1.4.7 Órdenes del contratista

Las órdenes al contratista serán dadas por escrito quedando este obligado a firmar el recibí de la orden.

1.4.8 Diario de las obras

A partir de la orden de iniciación de las obras se abrirá un libro en el que se harán constar, las incidencias ocurridas y las órdenes dadas al contratista.

1.5 Documentos que se definen

1.5.1 Memoria

La memoria describe la localización de la obra, descripción del medio, los objetivos, las actuaciones a ejecutar y los materiales a emplear en la obra.

1.5.2 Anexos

Se desarrollan varios apartados mencionados en la memoria y se incluye un pequeño reportaje fotográfico.

1.5.3 Planos

Constituye el conjunto de documentos que definen geométricamente las obras y las ubican geográficamente. Contienen la localización de las rutas balizadas así como el paso por las travesías de las localidades.

1.5.3.1 Contradicciones, omisiones y errores

En caso de contradicción entre Planos y Pliego de Prescripciones Técnicas prevalece lo prescrito en este último. Lo mencionado en el Pliego de Prescripciones Técnicas y omitido en los planos deberá ejecutarse.

1.5.3.2 Planos de detalle

Todos los planos de detalle preparados durante la ejecución de las obras deberán estar suscritos por el Director de las Obras, sin cuyo requisito no podrán ejecutarse los trabajos correspondientes.

1.5.4 Presupuesto

Se detalla el listado de materiales necesarios, las mediciones y los precios descompuestos.

1.5.5 Pliego de prescripciones técnicas particulares

constituye un conjunto de instrucciones para el desarrollo de dichas obras y contiene las condiciones técnicas referentes a los materiales, instalaciones y detalles de ejecución, a que ha de someterse los trabajos.

1.5.6 Estudio básico de Seguridad y Salud

Previsión de los procedimientos, equipos y medios auxiliares a emplear en la obra, exponiendo los riesgos laborales previstos y las medidas a adoptar para evitarlos y/o reducirlos, así como los servicios sanitarios a disponer en la obra, todo ello según lo establecido en el artículo 5 del Real Decreto 1627/1997 por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

1.5.7 Documentos que se entregan al contratista

- Documentos contractuales

Los documentos que quedan incorporados al contrato como documentos contractuales son los siguientes:

1. Memoria.
2. Anexos.
3. Planos.
4. Presupuesto.
5. Pliego de prescripciones técnicas particulares.
6. Estudio básico de seguridad y salud.

- Documentos informativos.

Se podrán suministrar otro tipo de datos y documentos con carácter informativo, pero sin carácter contractual. Los errores de estos datos no eximirán de la ejecución de las obras al contratista.

1.6 Trabajos preparatorios para la ejecución de las obras

1.6.1. Replanteo previo a la tramitación del expediente de contratación.

Aprobado el proyecto y previamente a la tramitación del expediente de contratación de las obras se procederá a efectuar el replanteo de aquel, que consistirá en comprobar la realidad geométrica de la obra y cuantos aspectos sean básicos para la viabilidad del

proyecto. Una vez realizado el replanteo, se incorporará un acta con su resultado, junto con el proyecto, al expediente de contratación (Artículo 165 de la Ley Foral 2/2018).

1.7 Desarrollo y control de las obras

1.7.1 Replanteo de detalle de las obras

El Director de las Obras aprobará los replanteos de detalle necesarios para la ejecución de las obras y suministrará al Contratista la información que necesite para poder realizarlas.

El Contratista deberá proveerse, a su costa, de todos los materiales, equipos y mano de obra necesarios para efectuar los citados replanteos y determinar los puntos de control o referencia que se requieran.

1.7.2 Equipos de herramientas y máquinas

El contratista queda obligado como mínimo a situar en las obras a los equipos de maquinaria y herramientas necesarios para la correcta ejecución de las mismas, según se especifica en el Proyecto o Pliego de Prescripciones.

El Director de Obras deberá aprobar los equipos y maquinaria que deberán además estar en perfecto estado de funcionamiento.

1.7.3 Ensayos

Cualquier tipo de ensayo deberá realizarse con arreglo a las instrucciones que dicte el Director de Obras.

1.7.4 Acopio y reconocimiento de materiales

El adjudicatario se abstendrá de hacer acopio de materiales sin contar con el debido asentimiento del Director de la Obra, quien podrá exigir la presentación previa de las muestras que considere oportuno.

1.7.5 Otros materiales

Los demás materiales que hayan de emplearse en la obra y para los que no se detallan específicamente las condiciones, deberán ser de primera calidad, sin taras, ni desperfectos, y podrán ser rechazados por causa justificada por el Director de Obra.

1.8 Precauciones especiales durante la ejecución de las obras

1.8.1 Clima

Durante la época de realización de los trabajos, estos podrán ser suspendidos por el Director de obra, cuando las condiciones meteorológicas lo justifiquen.

1.8.2 Incendios

El contratista deberá atenerse a las disposiciones vigentes para la prevención y control de los incendios y a las instrucciones complementarias que figuren en este Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o las que se dicten por el Director de la Obra.

1.8.2 Crecida del Río Arga y los barrancos del entorno de las obras.

A pesar de preverse los trabajos en los meses de verano o inicio del otoño donde es más improbable las crecidas del Río Arga y los barrancos del entorno de la obra, será muy importante tener en cuenta estos riesgos ante fuertes tormentas que puedan darse en estas fechas para tomar las medidas de precaución pertinentes.

1.9 Modificaciones de la obra

En el caso de que por razones técnicas imprevistas que hagan imposible la ejecución de los trabajos tal y como estaba previsto, el Director de la Obra podrá ordenar la variación técnica que considere oportuno.

1.10 Medición y abono de las obras

1.10.1 Condiciones generales de medición y abono

Todos los precios unitarios se entenderán que incluyen las herramientas, máquina y mano de obra necesaria para su ejecución.

Las mediciones, con carácter general, se realizarán sobre el terreno y se expresarán en las unidades contempladas en el proyecto.

El abono será el resultado de multiplicar las mediciones por el precio unitario de cada clase de trabajo y de aplicar los porcentajes correspondientes.

1.10.2 Medición de las obras

La forma de realizar las mediciones y las unidades de medida a utilizar serán las definidas en la memoria y en el presente Pliego.

Todas las mediciones básicas deberán ser confirmadas por el Director de Obra.

1.10.3 Abono de las obras

Al adjudicatario se le abonará la obra que realmente ejecute con sujeción al Proyecto o a sus modificaciones autorizadas.

A las distintas obras ejecutadas realmente se les aplicarán los precios que aparecen en los presupuestos.

Cuando el contratista, con autorización del Director de Obra, emplease voluntariamente mejores materiales o componentes más sofisticados o en general cualquier modificación más beneficiosa, no tendrá derecho sino a lo que le correspondería si hubiera construido la obra con estrecha sujeción a lo proyectado.

Las partidas alzadas de este proyecto deben justificarse, y se abonarán consignando las unidades de obra que comprenden los precios de contrato.

Cualquier exceso de obra que no haya sido autorizado por escrito por el Director de Obra no será de abono.

El Director de Obra podrá decidir en este caso que se realice la restitución necesaria para ajustar la obra a la definición del Proyecto, en cuyo caso serán por cuenta del Contratista todos los gastos que ello ocasione.

1.11 Gastos por cuenta del contratista

Serán por cuenta del contratista, siempre que en el contrato no se prevea explícitamente lo contrario, los siguientes gastos:

- Gastos de protección de materiales contra el deterioro.
- Gastos de limpieza y evacuación de desperdicios o basuras.
- Gastos de reparación de la red viaria deteriorada por las obras.
- Gastos de retirada de materiales rechazados, deteriorados y los de corrección de deficiencias observadas y puestas de manifiesto por las correspondientes pruebas y ensayos.
- Gastos de medición de los trabajos realizados.
- Gastos derivados de obras y trabajos auxiliares no contemplados explícitamente en el Proyecto y cuyo objeto sea facilitar o simplificar la ejecución de las unidades de obra presupuestadas.

1.12 Contratación de personal

El contratista queda obligado a la contratación de la mano de obra a emplear en la ejecución de los trabajos previstos.

El contratista contratará la mano de obra a emplear de acuerdo con la legislación y convenios colectivos vigentes, corriendo de su cuenta los gastos de todo tipo de seguros y el transporte de personal operativo, que deberá realizarse en vehículos debidamente autorizados para este tipo de transporte y dentro de las normas de seguridad y circulación en vigor.

1.13 Materiales

En contratista adquirirá o dispondrá de la herramienta, maquinaria y material apropiado a emplear en los trabajos descritos. La herramienta y maquinaria a utilizar será la adecuada a cada trabajo, estará siempre en perfectas condiciones de uso para el buen rendimiento y la buena ejecución de las faenas previstas, siendo la Dirección Técnica del proyecto la encargada de controlar su estado, quien podrá exigir la sustitución o reparación necesaria a tales fines.

1.14 Plazo de garantía

El plazo de garantía, a contar desde la recepción de las obras, será de TRES AÑOS, durante los cuales el Contratista tendrá a su cargo la conservación ordinaria de aquellas, cualquiera que fuera la naturaleza de los trabajos a realizar, siempre que no fueran motivados por causa de fuerza mayor.

Serán de cuenta del Contratista los gastos correspondientes a las pruebas generales que durante el periodo de garantía hubieran de hacerse, siempre que hubiesen quedado así indicado en el acta de recepción de las obras.

Si durante dicho período de garantía la Dirección de Obra viese la necesidad de poner en servicio provisional todas o algunas de las obras, los gastos de explotación o los daños que por uso inadecuado se produjeran no serán imputables al Contratista, teniendo éste en todo momento derecho a vigilar dicha explotación y exponer cuantas circunstancias a ella pudiera afectarle.

1.15 Disposiciones varias

Todas las cuestiones técnicas que surjan entre el adjudicatario y el contratante cuya resolución no esté prevista en las prescripciones de este Pliego se resolverán de acuerdo con la legislación vigente en la materia, Ley Foral 2/2018 de Contratos Públicos de Navarra, y demás disposiciones vigentes en la materia.

1.16 Resolución del contrato

En caso de resolución del contrato, por cualquiera de los motivos establecidos en el Artículo 175 de la Ley Foral 2/2018 de Contratos con la Administración Pública de Navarra, el Adjudicatario se halla obligado a concluir aquellas unidades de obra ya iniciadas. Caso de negarse, la Administración podrá incautar, mediante Acta y en presencia del Contratista o su Delegado de obra los materiales necesarios para su terminación.

1.17 Libro de órdenes

El "Libro de órdenes" será diligenciado previamente por la Administración, se abrirá en la fecha de comprobación del replanteo, se cerrará en la de recepción definitiva.

Durante dicho plazo de tiempo estará a disposición de la Dirección de Obra, que cuando proceda, anotará en él las órdenes, instrucciones y comunicaciones que estime oportunas, autorizándolas con su firma.

El Contratista estará también obligado a transcribir en dicho libro, por si o por medio de su Delegado, cuantas órdenes o instrucciones reciba por escrito de la Dirección, y a firmar a los efectos procedentes, el oportuno acuse de recibo, sin perjuicio de la necesidad de una posterior autorización de tales transcripciones por la Dirección de la Obra, con su firma en el libro indicado.

1.18 Confrontación de planos y medidas

El Contratista deberá confrontar, inmediatamente después de recibirlos todos los documentos que le hayan sido facilitados y deberá informar prontamente al Director de las Obras sobre cualquier contradicción. El Contratista deberá confrontar los planos y comprobar las cotas antes de aparejar la obra y será responsable por cualquier error que hubiera podido evitar de haberlo hecho.

1.19 Comienzo de las obras

La ejecución efectiva de las obras deberá comenzar dentro de los quince días siguientes a la firma del Acta de comprobación del replanteo.

Se entiende por ejecución efectiva a la de unidades de obra de abono.

Dicho plazo para el comienzo de las obras deberá quedar reflejado en el programa de trabajos tanto de licitación como de ejecución.

1.20 Acceso a las obras

Salvo los previstos en los planos, los caminos a las obras y a los distintos tajos serán contruidos por el Contratista por su cuenta y riesgo. En todo caso, el plan de acceso deberá ser aprobado por el Director de Obra.

El Director de Obra podrá exigir la mejora de los accesos a los tajos o la ejecución de otros nuevos si fuese preciso para poder realizar debidamente la inspección de las obras.

Los caminos de acceso estarán realizados de forma que no interfieran la ejecución y funcionamiento de las obras definitivas. En el caso de que se produjeran interferencias, las modificaciones necesarias para proseguir las obras serán también por su cuenta y riesgo.

Los caminos y demás vías de acceso contruidos por el Contratista serán conservados, durante la ejecución de las obras, por su cuenta y riesgo.

Los caminos particulares o públicos, usados por el Contratista para el acceso a las obras y que hayan sido especialmente dañados por dicho uso, deberán ser reparados por su cuenta si así lo exigieran los propietarios o las administraciones encargadas de su conservación.

La propiedad se reserva para sí y para los Contratistas a quienes encomienda trabajos de reconocimiento, sondeos e inyecciones, suministros y montajes especiales, el uso de todos los caminos de acceso contruidos por el Contratista sin colaborar en los gastos de conservación.

Las autorizaciones necesarias para ocupar temporalmente terrenos para la construcción de caminos provisionales de acceso a las obras, no previstos en el Proyecto, serán gestionadas por el Contratista quien deberá satisfacer por su cuenta las indemnizaciones correspondientes y realizar los trabajos para restituir los terrenos a su estado inicial tras la ocupación temporal.

Los accesos a los tajos por parcelas particulares deberán realizarse en época donde no estén cultivadas.

1.21 Desvíos y señalización. Desvíos provisionales

1.21.1 Definición

Se define como desvíos provisionales y señalización durante la ejecución de las obras, al conjunto de obras accesorias, medidas y precauciones que el Contratista está obligado a realizar y adoptar durante la ejecución de las obras para mantener la circulación por los viales existentes en condiciones de seguridad.

Durante dicho período el Contratista tendrá en cuenta lo previsto en el capítulo II, Sección 1ª, Cláusula 23 del pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado, Decreto 3854/1970, de 31 de Diciembre La Orden Ministerial de 14 de Marzo de 1960, las aclaraciones complementarias que se recogen en la O.C. nº 67-1-1960 de la Dirección General de Carreteras, norma de carreteras 8.3-IC sobre señalización de obras y demás disposiciones al respecto que pudiesen entrar en vigor antes de la terminación de las obras.

1.21.2 Normas generales

El Contratista estará obligado a establecer contacto, antes de dar comienzo a las obras, con el Ingeniero Director de las Obras, con el fin de recibir del mismo las instrucciones particulares referentes a las medidas de seguridad a adoptar así como las autorizaciones escritas que se consideren eventualmente necesarias y cualquier otra prescripción que se considere conveniente.

El Contratista informará anticipadamente al Ingeniero Director acerca de cualquier variación de los trabajos a lo largo de la carretera.

En el caso de que se observe falta de cumplimiento de las presentes normas, las obras quedarán interrumpidas hasta que el Contratista haya dado cumplimiento a las disposiciones recibidas.

En el caso de producirse incidentes o cualquier clase de hechos lesivos para los usuarios o sus bienes por efecto de falta de cumplimiento de las Normas de Seguridad, la responsabilidad de aquéllos recaerá sobre el Contratista, el cual asumirá las consecuencias de carácter legal.

Ninguna obra podrá realizarse en caso de niebla, de precipitaciones de nieve o condiciones que puedan, de alguna manera, limitar la visibilidad o las características de adherencia del piso.

En el caso de que aquellas condiciones negativas se produzcan una vez iniciadas las obras, éstas deberán ser suspendidas inmediatamente, con la separación de todos y cada uno de los elementos utilizados en las mismas y de sus correspondientes señalizaciones.

La presente norma no se aplica a los trabajos que tiene carácter de necesidad absoluta en todos los casos de eliminación de situaciones de peligro para la circulación. Tal carácter deberá ser decidido en todo caso por el Ingeniero Director, a quien compete cualquier decisión al respecto.

El Director de Obra ratificará o rectificará el tipo de señal a emplear conforme a las normas vigentes en el momento de la construcción, siendo de cuenta y responsabilidad del Contratista el establecimiento, vigilancia y conservación de las señales que sean necesarias.

El Contratista señalará la existencia de zanjas abiertas, impedirá el acceso a ellas a todas las personas ajenas a la obra y vallará toda zona peligrosa, debiendo establecer la vigilancia necesaria, en especial por la noche para evitar daños al tráfico y a las personas que hayan de atravesar la zona de las obras.

El Contratista bajo su cuenta y responsabilidad, asegurará el mantenimiento del tráfico en todo momento durante la ejecución de las obras.

Cuando la ausencia de personal de vigilancia o un acto de negligencia del mismo produzca un accidente o cualquier hecho lesivo para los usuarios o sus bienes, la responsabilidad recaerá sobre el Contratista, el cual asumirá todas las consecuencias de carácter legal.

A la terminación de las obras, el Contratista deberá dejar perfectamente limpio y despejado el tramo de calzada que se ocupó, sacando toda clase de materiales y de desperdicios de cualquier tipo que existieran allí por causa de la obra.

Si se precisase realizar posteriores operaciones de limpieza debido a la negligencia del Contratista, serán efectuadas por el personal de conservación, con cargo al Contratista.

En los casos no previstos en estas normas o bien en situaciones de excepción (trabajos de realización imprescindible en condiciones precarias de tráfico o de visibilidad), el Ingeniero Director podrá dictar al Contratista disposiciones especiales en sustitución o en derogación de las presentes normas.

1.21.3 Señalización y balizamiento de las obras

El Contratista colocará la señalización y balizamiento de las obras con la situación y características que indiquen las ordenanzas y autoridades competentes y el presente Proyecto. Asimismo, cuidará de su conservación para que sirvan al uso al que fueron destinados, durante el período de ejecución de las obras.

Si alguna de las señales o balizas deben permanecer, incluso con posterioridad a la finalización de las obras, se ejecutará de forma definitiva en el primer momento en que sea posible.

Se cumplirán en cualquier caso los extremos que a continuación se relacionan, siempre y cuando no estén en contradicción con el proyecto de Seguridad:

Las vallas de protección distarán no menos de 1 m del borde de la excavación o de la zanja cuando se prevea paso de peatones paralelo a la dirección de la misma y no menos de 2 m cuando se prevea paso de vehículos.

Cuando los vehículos circulen en sentido normal al borde de la excavación o al eje de la zanja, la zona acotada se ampliará a dos veces la profundidad de la excavación o zanja en este punto, siendo la anchura mínima 4 m y limitándose la velocidad en cualquier caso.

El acopio de materiales y tierras extraídas en cortes de profundidad mayor de 1,30 m se dispondrá a una distancia no menor de 2 m de borde.

En las zanjas o pozos de profundidad mayor de 1,30 m siempre que haya operarios trabajando en el interior, se mantendrá uno de retén en el exterior.

La iluminación se efectuará mediante lámparas situadas cada 10 m.

Las zanjas de profundidad mayor de 1,30 m estarán provistas de escaleras que rebasen 1 m la parte superior del corte.

En zona urbana las zanjas estarán completamente circundadas por vallas.

En zona rural las zanjas estarán acotadas vallando la zona de paso o en la que se presuma riesgo para peatones o vehículos.

Las zonas de construcción de obras singulares, estarán completamente valladas.

Al finalizar la jornada o en interrupciones largas, se protegerán las bocas de los pozos de profundidad > 1,30 m con un tablero resistente, red o elemento equivalente.

Como complemento a los cierres de zanja se colocarán todas las señales de tráfico incluidas en el código de circulación que sean necesarias.

1.22 Condiciones climatológicas

Si existe el temor de que se produzcan heladas, se suspenderán los trabajos o se tomarán las medidas necesarias de protección.

Si se espera que se produzcan fuertes aguaceros o incluso inundaciones, se protegerán o incluso se retirarán a un lugar óptimo, todos los materiales que pudieran verse afectados. Además, se protegerán con los medios adecuados todas las partes de la obra que pudieran verse dañadas. El Contratista no podrá solicitar ningún tipo de abono o indemnización por los daños causados por los agentes meteorológicos.

1.23 Precios contradictorios

Para la valoración de las unidades de obra no previstas en el Proyecto, se concertarán previamente a su ejecución, Precios Contradictorios entre el Adjudicatario y la Dirección Facultativa, en base a criterios similares del Cuadro de Precios y si no existen, en base a criterios similares a los empleados en la elaboración de las demás unidades del Proyecto.

En caso de no llegarse a un acuerdo en dichos precios, prevalecerá el criterio de la Dirección Facultativa, la cual deberá justificar técnicamente su valoración.

A todos los efectos se utilizarán como Precios Unitarios los recogidos en el Presupuesto.

No obstante, lo dicho, y en caso de no mediar acuerdo, la Dirección Facultativa se reserva la posibilidad de disponer la realización de las unidades de obra en cuestión por un tercero incluso durante el desarrollo de la obra contratada.

También podrá la Dirección Facultativa, cuando lo estime conveniente, ordenar por escrito al Adjudicatario la realización inmediata de estas unidades de obra, aunque no exista acuerdo previo en los precios, dejando esta valoración a posteriori. Siempre será necesario que quede constancia escrita de esta orden y el Adjudicatario quedará obligado a presentar por escrito en el plazo de cinco días desde dicha orden, justificación de la valoración de la unidad sobre cuya valoración se aplicará lo dispuesto en el primer párrafo de este artículo.

El Contratista no tendrá derecho a la fijación de precios contradictorios por aumento o disminución, impuesto por la obra, de las cantidades de cada unidad de obra fijadas en el presupuesto, cualquiera que sea su cuantía, toda vez que se aplicarán los precios ofertados que arrojan el coeficiente de adjudicación que corresponde.

1.24 Ejecución de obras por Administración y ayuda a otros gremios

En el caso de ejecución de unidades de obra o trabajos por Administración, así como en los de ayudas a otros gremios no previstos en el Presupuesto de este Proyecto o en los Contradictorios que se acuerdan previamente entre Dirección Facultativa y Adjudicatario, se utilizarán como Precios Unitarios los recogidos en el Presupuesto del Proyecto.

Sobre estos precios se aplicará el % del paso de Ejecución Material a Ejecución por Contrata y afectado por la baja del contrato, no admitiéndose ningún tipo de sobreprecio o coeficiente.

Para el abono de estos trabajos será condición absolutamente necesaria la presentación y la firma diaria de conformidad de la Dirección Facultativa o su representante autorizado de partes diarios con especificación de la mano de obra, maquinaria y materiales empleados. Sin dicha firma de conformidad el Adjudicatario no podrá exigir abono alguno y estará a la valoración que en su caso dictamine la Dirección Facultativa

1.25 Mediciones valoraciones y certificaciones

Las mediciones se realizarán mensualmente por la Dirección, teniendo en cuenta las prescripciones de este Pliego.

Cuando parte de las obras han de quedar definitivamente ocultas, el Contratista está obligado a comunicarlo a la Dirección con suficiente antelación, con el fin de tomar los datos y confeccionar los planos que la definan, cuya conformidad suscribirá el Contratista.

Tomando como base las mediciones de las unidades de obra ejecutadas y a los precios contratados, se redactará mensualmente la relación valorada.

Al resultado obtenido se aumentará el porcentaje correspondiente para obtener la valoración por contrata que, multiplicada por el coeficiente de adjudicación, proporcionará la relación valorada mensual.

Tomando como base la relación valorada, se extenderá el certificado mensual.

Se seguirá fielmente lo establecido en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares.

1.26 Plazo de ejecución

El plazo de Ejecución de la obra en su conjunto se fija en seis (6) meses.

1.27 Prescripciones complementarias

Todo lo que sin apartarse del espíritu general del Proyecto o de las disposiciones especiales que al efecto se dicten, por quien corresponda u ordene el Ingeniero Director de la Obra, será ejecutado obligatoriamente por el Contratista aun cuando no esté estipulado expresamente en este Pliego de Prescripciones.

Todas las obras se ejecutarán siempre ateniéndose a las reglas de la buena construcción y con materiales de primera calidad, con sujeción a las normas de los Pliegos. En aquellos casos en que no se detallan en estos las condiciones, tanto de los materiales como de la ejecución de la obra, se atenderá a lo que la costumbre ha sancionado como regla de buena construcción.

2 CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

2.1 Generalidades

Todos los materiales que hayan de emplearse en la ejecución de las obras deberán reunir las características indicadas en este Pliego y contar con la conformidad del Director de Obra.

El Director de Obra tiene la facultad de rechazar en cualquier momento aquellos materiales que considere no respondan a las condiciones del Pliego, o que sean inadecuados para el buen resultado de los trabajos. Estos deberán retirarse de la obra, a cuenta del Contratista, dentro del plazo que señale su director.

2.2 Procedencia de los materiales

Los materiales procederán directa y exclusivamente de los lugares, fábricas o marcas elegidos por el Contratista y que previamente hayan sido aprobados por el Director de Obra, salvo en los casos que de manera explícita se estipule que hayan de ser suministrados por la propiedad. El Contratista notificará, con suficiente antelación, al Director de Obra la procedencia de los materiales, aportando las muestras y datos necesarios para determinar la posibilidad de su aceptación.

La aceptación de una procedencia, no anula el derecho al Director de Obra de rechazar aquellos materiales que, a su juicio, no respondan a las condiciones del Pliego, aun en el caso de que tales materiales estuvieran ya puestos en obra.

En casos especiales, se definirá la calidad mediante la especificación de determinadas marcas y tipos de material a emplear.

2.3 Calidad, recepción, prescripciones y ensayos

2.3.1 Condiciones generales.

Todos los materiales que se empleen en las obras deberán cumplir las condiciones que se establecen en los Pliegos y ser aprobados por el Director de Obra. Cualquier trabajo que se realice con materiales no ensayados o, sin estar aprobados por el Director de Obra, será considerado como defectuoso, o incluso, rechazable.

2.3.2 Normas oficiales

Los materiales que queden incorporados a la obra y para los cuales existan normas oficiales establecidas en relación a su empleo en las Obras Públicas, deberán cumplir los vigentes 30 días antes del anuncio de licitación, salvo las derogaciones que se especifiquen en el presente Pliego, o que convengan de mutuo acuerdo.

2.3.3 Examen y prueba de los materiales

No se procederá al empleo de materiales sin que antes sean examinados y aceptados en los términos y forma que prescriba el Director de Obra o Técnico en quien delegue.

Las pruebas y ensayos ordenados se llevarán a cabo bajo la inspección del Director de Obra o del Técnico en quien delegue.

El Contratista tiene la obligación de establecer a pie de obra el almacenaje de los materiales, con la suficiente capacidad y disposición conveniente para que pueda asegurarse el control de calidad de los mismos, con el tiempo necesario para que sean conocidos los resultados de los ensayos antes de su empleo en obra y de tal modo que se asegure el mantenimiento de sus características y aptitudes para su empleo en la misma.

Cuando los materiales no fueran de la calidad prescrita en este Pliego, o no tuvieran la preparación en ellos exigida, o cuando a falta de prescripción formal se reconociera o demostrara que no eran adecuados para su objeto, el Director de Obra dará orden al Contratista para que a su costa los reemplace por otros que satisfagan las condiciones o llenen el objeto a que se destinen.

En los casos de empleo de elementos parcial o totalmente realizados fuera del ámbito de la obra, el control de calidad de los materiales se realizará en los talleres o lugares de preparación.

2.6 Hormigones

2.6.1 Normativa

Será de aplicación la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

2.6.2 Características

Todos los hormigones estarán fabricados con cemento que posea la marca de calidad AENOR.

La consistencia de todos los hormigones será plástica, salvo que a la vista de ensayos al efecto la Dirección de Obra decidiera otra cosa, lo que habría que comunicar por escrito al Contratista, quedando éste obligado al cumplimiento de las condiciones de resistencia restantes que especifique aquella de acuerdo con el presente Pliego.

La consolidación del hormigón se hará mediante vibradores, cuya frecuencia de funcionamiento, expresado en revoluciones por minuto, no sea inferior a seis mil (6.000).

En el caso de que la resistencia característica resultara inferior, en los ensayos de control, a la carga de rotura exigida, el Contratista estará obligado a aceptar las medidas correctoras que adopte la Dirección de la obra, reservándose siempre ésta el derecho a rechazar el elemento de obra o bien a considerarla aceptable, pero abonable a precio inferior al establecido en el Cuadro para la unidad de que se trata.

2.6.3 Análisis y ensayos

El control de calidad se ajustará a lo previsto en el capítulo XV de la Instrucción.

El nivel de control en los ensayos será normal.

El Contratista suministrará sin cargo a la Dirección de Obra o a quien ésta designe, las muestras necesarias para la ejecución de los ensayos.

2.6.4 Ejecución de las obras

La ejecución de las obras de hormigón en masa o armado incluye, entre otras, las operaciones siguientes:

Preparado del tajo

Antes de verter el hormigón fresco, sobre la roca o suelo de cimentación o sobre la tongada inferior de hormigón endurecido, se limpiarán las superficies incluso con chorro de agua y aire a presión, y se eliminarán los charcos de agua que hayan quedado.

Previamente al hormigonado de un tajo, la Dirección de Obra, podrá comprobar la calidad de los encofrados pudiendo originar la rectificación o refuerzo de éstos si a su juicio no tienen la suficiente calidad de terminación o resistencia.

También podrá comprobar que las barras de las armaduras se fijan entre sí mediante las oportunas sujeciones, manteniéndose la distancia al encofrado, de modo que quede impedido todo movimiento de aquellas durante el vertido y compactación del hormigón y permitiéndose a éste envolverlas sin dejar coqueras.

No obstante, estas comprobaciones no disminuyen en nada la responsabilidad del Contratista en cuanto a la calidad de la obra resultante.

Para iniciar el hormigonado de un tajo se saturará de agua la capa superficial de la tongada anterior y se mantendrá húmedos los encofrados.

Dosificación y fabricación del hormigón

Deberá cumplirse lo que sobre en particular señala la Instrucción EHE-08.

Se utilizarán, en cualquier caso y salvo en los casos contemplados en el Proyecto, hormigones procedentes de central y fabricados con cemento con marca de calidad AENOR.

Transporte del hormigón

Para el transporte del hormigón se utilizarán procedimientos adecuados para que las masas lleguen al lugar de su colocación sin experimentar variación sensible de las características que poseían recién amasadas; es decir sin presentar disgregación, intrusión de cuerpos extraños, cambios apreciables en el contenido de agua, etc. Especialmente se cuidará de que las masas no lleguen a secarse tanto que se impida o dificulte su adecuada puesta en obra y compactación.

Cuando se empleen hormigones de diferentes tipos de cemento, se limpiará cuidadosamente el material de transporte antes de hacer el cambio de conglomerante.

Puesta en obra del hormigón

Como norma general, no deberá transcurrir más de una hora (1 h.) entre la fabricación del hormigón y su puesta en obra y compactación. Podrá modificarse este plazo si se emplean conglomerados o aditivos especiales; pudiéndose aumentar, además, cuando se adopten las medidas necesarias para impedir la evaporación del agua o cuando concurren favorables condiciones de humedad y temperatura. En ningún caso se tolerará la colocación en obra de masas que acusen un principio de fraguado, segregación o desecación.

No se permitirá el vertido libre del hormigón desde alturas superiores a un metro y medio (1.5 m) quedando prohibido el arrojarlo con la pala a gran distancia, distribuirlo con rastrillos, hacerlo avanzar más de un metro (1 m.) dentro de los encofrados, o colocarlo en capas o tongadas cuyo espesor sea superior al que permita una compactación completa de la masa.

Tampoco se permitirá el empleo de canaletas y trompas para el transporte y vertido del hormigón, salvo que la Dirección de Obra lo autorice expresamente en casos particulares.

Compactación del hormigón

Salvo en los casos especiales, la compactación del hormigón se realizará siempre por vibración, de manera tal que se eliminen los huecos y posibles coqueras, sobre todo en los fondos y paramentos de los encofrados, especialmente en los vértices y aristas y se obtenga un perfecto cerrado de la masa, sin que llegue a producirse segregación.

El proceso de compactación deberá prolongarse hasta que refluya la pasta a la superficie.

La frecuencia de trabajo de los vibradores internos a emplear no deberá ser inferior a seis mil ciclos por minuto. Estos aparatos deben sumergirse rápida y profundamente en la masa, cuidando de retirar la aguja con lentitud y a la velocidad constante.

Cuando se hormigone por tongadas, conviene introducir el vibrador hasta que la punta penetre en la capa subyacente, procurando mantener el aparato vertical o ligeramente inclinado.

Los valores óptimos, tanto de la duración del vibrado como de la distancia entre los sucesivos puntos de inmersión, dependen de la consistencia de la masa, de la forma y dimensiones de la pieza y del tipo de vibrador utilizado, no siendo posible, por tanto, establecer cifras de validez general. Como orientación se indica que la distancia entre puntos de inmersión debe ser la adecuada para producir en toda la superficie de la masa vibrada una humectación brillante, siendo preferible vibrar en muchos puntos por poco tiempo a vibrar en pocos puntos más prolongadamente.

Si se avería uno de los vibradores empleados y no se puede sustituir inmediatamente, se reducirá el ritmo del hormigonado, y el Contratista procederá a una compactación por apisonado aplicado con barra, suficiente para terminar el elemento que se está hormigonando, no pudiéndose iniciar el hormigonado de otros elementos mientras no se haya reparado o sustituido los vibradores averiados.

Juntas de hormigonado

Las juntas de hormigonado no previstas en los planos, se situarán en dirección lo más normal posible a la de las tensiones de compresión y allí donde su efecto sea menos perjudicial alejándolas, con dicho fin, de las zonas en las que la armadura esté sometida a fuertes tracciones. Si el plano de una junta resulta mal orientado, se destruirá la parte de hormigón que sea necesario eliminar para dar a la superficie la dirección apropiada.

Antes de reanudar el hormigonado se limpiará la junta de toda suciedad o árido que haya quedado suelto y se retirará la capa superficial de mortero, dejando los áridos al descubierto; para ello se aconseja utilizar chorro de arena o cepillo de alambre, según que el hormigón se encuentre más o menos endurecido, pudiendo emplearse también,

en este último caso, un chorro de agua y aire. Expresamente se prohíbe el empleo de productos corrosivos en la limpieza de juntas.

Realizada la operación de limpieza, se humedecerá la superficie de la junta, sin llegar a encharcarla, antes de verter el nuevo hormigón.

Se prohíbe hormigonar directamente sobre o contra superficies de hormigón que hayan sufrido los efectos de las heladas. En este caso, deberán eliminarse previamente las partes dañadas por el hielo.

En ningún caso se pondrán en contacto hormigones fabricados con diferentes tipos de cemento que sean incompatibles entre sí.

En cualquier caso, teniendo en cuenta lo anteriormente señalado, el Contratista propondrá a la Dirección de Obra, para su Vº Bº o reparos, la disposición y forma de las juntas entre tongadas o limitación de tajo que estime necesarias para la correcta ejecución de las diferentes obras y estructuras previstas, con suficiente antelación de la fecha en que se prevean realizar los trabajos, antelación que no será nunca inferior a quince días (15 d.).

Hormigonado en tiempo lluvioso, frío o caluroso

En tiempo lluvioso no se podrá hormigonar si la intensidad de la lluvia puede perjudicar la calidad del hormigón.

En general, se suspenderá el hormigonado siempre que se prevea que dentro de las cuarenta y ocho horas siguientes puede descender la temperatura ambiente por debajo de los cero grados centígrados.

En los casos en que, por absoluta necesidad, se hormigone en tiempo de heladas, se adoptarán las medidas necesarias para garantizar que, durante el fraguado y primer endurecimiento del hormigón, no habrán de producirse deterioros locales en los elementos correspondientes, ni mermas permanentes apreciables de las características resistentes del material.

Si no es posible garantizar que, con las medidas adoptadas, se ha conseguido evitar dicha pérdida de resistencia, se realizarán los ensayos de información (véase instrucción EHE-08) necesarios para conocer la resistencia realmente alcanzada, adoptándose en su caso, las medidas oportunas.

Si la necesidad de hormigonar en estas condiciones parte del Contratista los gastos y problemas de todo tipo que esto origine serán de cuenta y riesgo del mismo.

Cuando el hormigonado se efectúa en tiempo caluroso, se adoptarán las medidas oportunas para evitar una evaporación sensible del agua de amasado, tanto durante el transporte como en la colocación del hormigón.

En presencia de temperaturas elevadas y viento será necesario mantener permanentemente húmedas las superficies de hormigón durante 10 días por lo menos, o tomar otras precauciones especiales aprobadas por la Dirección de Obra, para evitar la desecación de la masa durante su fraguado y primer endurecimiento.

Si la temperatura ambiente es superior a 40º C, se suspenderá el hormigonado salvo autorización expresa de la Dirección de Obra.

Curado del hormigón

Durante el primer periodo de endurecimiento, se someterá el hormigón a un proceso de curado, que se prolongará a lo largo de un plazo, según el tipo de cemento utilizado y las condiciones climatológicas.

Como término medio, resulta conveniente prolongar el proceso de curado durante siete días, debiendo aumentarse este plazo cuando se utilicen cementos de endurecimiento lento o en ambientes secos y calurosos. Cuando las superficies de las piezas hayan de estar en contacto con aguas o filtraciones salinas, alcalinas o sulfatadas, es conveniente aumentar el citado plazo de siete días en un 50% por lo menos.

El curado podrá realizarse manteniendo húmedas las superficies de los elementos de hormigón, mediante riego directo que no produzca deslavado. El agua empleada en estas operaciones deberá poseer las cualidades exigidas en la Instrucción EHE-08.

Otro buen procedimiento de curado consiste en cubrir el hormigón con sacos, arena, esterillas de paja y otros materiales análogos y mantenerlos húmedos mediante riegos frecuentes. En estos casos, debe prestarse la máxima atención a que estos materiales sean capaces de retener la humedad y estén exentos de sales solubles, materia orgánica (restos de azúcar en los sacos, paja en descomposición, etc.) u otras sustancias que, disueltas y arrastradas por el agua de curado, puedan alterar el fraguado y primer endurecimiento de la superficie del hormigón.

El curado por aportación de humedad podrá sustituirse por la protección de las superficies mediante recubrimientos plásticos u otros tratamientos adecuados, siempre que tales métodos, especialmente en el caso de masas secas, ofrezcan las garantías que se estimen necesarias para lograr, durante el primer periodo de endurecimiento, la retención de la humedad inicial de la masa.

En cualquier caso, es preferible el curado mediante productos filmógenos, debido a que dependen menos de la disposición de los operarios y garantizan un curado mucho más uniforme, evitando además el riesgo de deslavado.

Acabado del hormigón

Las superficies del hormigón deberán quedar terminadas de forma que presenten buen aspecto, sin defectos ni rugosidad.

Si a pesar de todas las precauciones apareciesen defectos o coqueras, se picará y rellenará con mortero del mismo color y calidad que el hormigón.

En las superficies no encofradas el acabado se realizará con el mortero del propio hormigón. En ningún caso se permitirá la adición de otro tipo de mortero e incluso tampoco aumentar la dosificación en las masas finales del hormigón.

Observaciones generales respecto a la ejecución

Durante la ejecución se evitará la actuación de cualquier carga estática o dinámica que pueda provocar daños en los elementos ya hormigonados. Se recomienda que en ningún momento la seguridad de la estructura durante la ejecución sea inferior a la prevista en el proyecto para la estructura en servicio.

Se adoptarán las medidas necesarias para conseguir que las disposiciones constructivas y los procesos de ejecución se ajusten en todo a lo indicado en el proyecto.

Prevención y protección contra acciones físicas y químicas

Cuando el hormigón haya de estar sometido a acciones físicas o químicas que, por su naturaleza, puedan perjudicar a algunas cualidades de dicho material, se adoptarán, en la ejecución de la obra, las medidas oportunas para evitar los posibles perjuicios o reducirlos al mínimo.

En el hormigón se tendrá en cuenta no solo la durabilidad del hormigón frente a las acciones físicas y al ataque químico, sino también la corrosión que puede afectar a las armaduras metálicas, debiéndose, por tanto, prestar especial atención a los recubrimientos de las armaduras principales y estribos.

En estos casos, los hormigones deberán ser muy homogéneos, compactos e impermeables.

El Contratista para conseguir una mayor homogeneidad, compacidad, impermeabilidad, trabajabilidad, etc., de los hormigones y morteros, podrá solicitar de la Dirección de Obra la utilización de aditivos adecuados de acuerdo con las prescripciones de la Instrucción EHE-08, siendo opcional para ésta la autorización correspondiente.

2.6.5 Medición y abono

Los hormigones se abonarán aplicando a los precios correspondientes del Presupuesto en metros cúbicos (m^3) realmente ejecutados según los planos del Proyecto, entendiéndose que en ello se comprenden todos los trabajos, medios y materiales precisos, para la completa realización de las unidades de obra correspondiente.

El abono de las adiciones que pudieran ser autorizadas por la Dirección de obra se hará por kilogramos (kg) realmente utilizados en la fabricación de hormigones y morteros, medidos antes de su empleo.

No se abonarán las operaciones que sea preciso efectuar para limpiar, enlucir y reparar las superficies de hormigón en las que se acusen irregularidades de los encofrados superiores a las toleradas o que presente defectos.

En la aplicación de los precios, se entenderá incluido el agotamiento de aguas necesario para el adecuado vertido del hormigón en los casos que así fuese necesario el mismo.

2.7 Acero

En este capítulo se encuentra incluido tanto el acero para armaduras como el laminado.

2.7.1 Normativa

Para el acero de armaduras será de aplicación la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

Para el acero laminado además se aplicará la norma MV 102/1964 y 104/1996.

2.7.2 Características

El acero a emplear como armaduras cumplirá las condiciones siguientes:

- Carecer de suciedad, grasa u óxido no adherente en el momento de su colocación.
- El acero a emplear en barras será de alta adherencia B-500-S. Límite elástico no inferior a 500 N/mm^2 .

2.7.3 Análisis y ensayos

El control de calidad de las armaduras se realizará mediante ensayos a nivel normal y se ajustará a lo dispuesto en la Instrucción EHE-08.

2.7.4 Ejecución de las obras. Armaduras

Las armaduras se colocarán limpias, exentas de toda suciedad, grasa y óxido no adherente. Se dispondrán de acuerdo con las indicaciones de los planos, y se fijarán entre sí mediante las oportunas sujeciones manteniéndose mediante piezas adecuadas la distancia al encofrado, de modo que quede impedido todo movimiento de las armaduras durante el vertido y compactación del hormigón y permitiendo a éste envolverlas sin coqueras.

Estas precauciones deberán extremarse con los cercos de los soportes y armaduras del trasdós de placas, losas o voladizos, para evitar su descenso.

Los empalmes y solapes serán los indicados en los Planos, o en caso contrario, se dispondrán de acuerdo con lo previsto en la Instrucción EHE-08.

Antes de comenzar las operaciones de hormigonado, el Contratista deberá obtener de la Dirección de Obra, la aprobación de las armaduras colocadas.

2.7.5 Medición y abono de armaduras

Las armaduras de acero empleadas en hormigón armado se abonarán por su peso en kilogramos (kg) deducido de los Planos, aplicando para cada tipo de acero los pesos unitarios correspondientes a las longitudes deducidas de dichos planos, con inclusión de solapes.

Los pesos unitarios de cada barra de acero corrugado serán los marcados en la norma UNE-10080:2006, para cada diámetro y tipo de acero.

2.7.6 Acero laminado

Para la ejecución de las obras de acero laminado se seguirán las siguientes directrices.

Montaje

La sujeción provisional de los elementos durante el montaje se asegurará con tornillos, grapas u otros procedimientos que resistan los esfuerzos que puedan producirse por las operaciones de montaje.

En el montaje se realizará el ensamblaje de los distintos elementos de modo que la estructura se adapte a la forma prevista en los planos de taller, con las tolerancias establecidas en el apartado correspondiente. Se comprobará, cuantas veces sea preciso, la exacta colocación relativa a sus diversas partes.

No se comenzará el roblonado, atornillado definitivo o soldado de las uniones de montaje hasta que no se hayan comprobado que la posición relativa de los elementos de cada unión coincida exactamente con la posición definitiva.

Si se han previsto elementos de corrección no se comenzarán las operaciones de cada unión hasta que se hayan comprobado que la posición relativa de los elementos a unir es la debida y que la desviación entre la forma actual y la definitiva podrá ser anulada con los citados medios de corrección.

En las uniones de montaje y otros dispositivos auxiliares se retirarán solamente cuando se pueda prescindir de ellos estáticamente.

Tolerancia de los perfiles y chapas

Las tolerancias dimensionales y en peso para la recepción de los perfiles y chapas son las establecidas en la norma MV 102.

Protecciones

Las superficies que hayan de quedar en contacto con las uniones de la estructura se limpiarán en la forma especificada y no se pintarán, salvo expresa indicación contraria, en cuyo caso estas superficies se unirán estando fresca la pintura.

Las superficies que hayan de quedar en contacto con las uniones con tornillos de alta resistencia no se pintarán nunca y recibirán una limpieza o tratamiento de acuerdo con las normas ya establecidas.

Las superficies que hayan de soldarse, no estarán pintadas ni imprimadas en una zona de anchura mínima de 100 m/m desde el borde la soldadura. Si se precisa una protección temporal, se pintarán con pintura fácilmente eliminable y se procederá a una cuidadosa eliminación antes del soldeo.

Superficies contiguas al terreno

Para evitar posibles corrosiones es preciso que las bases de los pilares y partes estructurales que puedan estar en contacto con el terreno queden embebidas en hormigón.

No se pintarán estos elementos: para evitar su oxidación, si han de permanecer algún tiempo a la intemperie, se recomienda su protección con lechada de cemento.

Condiciones de la pintura

La pintura se llevará en recipientes cerrados, con la etiqueta de su fabricante.

La pintura en los elementos estructurales envueltos por otros materiales, o al aire en interiores, asegurará una protección no menor que la proporcionada por dos capas de pintura tradicional que contenga 30% de linaza cocida y en los elementos expuestos a la intemperie, no menor que la proporcionada por tres capas de la misma pintura.

Antes del pintado, se presentarán muestras de pintura para realizar los análisis y ensayos prescritos en el proyecto y se pintarán muestras para juzgar el color y acabado.

Preparación de las superficies

Las superficies que hayan de pintarse se limpiarán cuidadosamente eliminando todo resto de suciedad, cascarilla, óxido, gotas de soldadura, escoria, etc. de forma que queden completamente limpias y secas.

La limpieza se realizará con rasqueta y cepillo de púas de alambre o bien cuando así se especifique, por decapado, chorro de arena u otro tratamiento.

Las manchas de grasa se eliminarán con disoluciones alcalinas.

Ejecución del pintado

En la ejecución del pintado deben tenerse en cuenta las condiciones de uso indicadas por el fabricante de la pintura.

Cuando el pintado se realice al aire libre, no se efectuará en tiempo de heladas, nieve o lluvia, ni cuándo del grado de humedad del ambiente sea tal que se prevean condensaciones en las superficies a pintar.

Entre la limpieza y la aplicación de la capa de imprimación transcurrirá el menor espacio de tiempo posible, no siendo recomendable más de ocho horas.

Entre la capa de imprimación y la segunda capa transcurrirá el menor espacio de tiempo posible y transcurrirá el plazo de secado fijado por el fabricante de la pintura y si no está especificado, un mínimo de treinta y seis horas.

Igualmente, entre la segunda y la tercera capa, cuando existan.

Pintado en taller

Todo elemento de la estructura recibirá en el taller una capa de imprimación antes de ser entregados a montaje.

Pintado en obra

Después de la inspección y aceptación de la estructura montada, se limpiarán las cabezas de roblones y tornillos, se picará la escoria y se limpiarán las zonas de las soldaduras afectadas en obra, y si se hubiese deteriorado la pintura en alguna zona, se limpiará esta, dando a continuación sobre todo ello, la capa de imprimación con la misma pintura empleada en el taller.

Transcurrido el plazo de secado, se dará a toda la estructura la segunda capa de pintura y cuando así esté especificado, la tercera capa.

No se pintarán los tornillos galvanizados o con otra protección antioxidante.

Roblones y tornillos

Los roblones y tornillos utilizados en la estructura de acero cumplirán las normas:

MV 105/1967 - 105/1968 - 107/1968

2.7.7 Medición y abono del acero corrugado y laminado

Las armaduras de acero empleadas en hormigón armado se abonarán por su peso en kilogramos (kg) deducido de los Planos, aplicando para cada tipo de acero los pesos unitarios correspondientes a las longitudes deducidas de dichos planos, con inclusión de solapes.

Los pesos unitarios de cada barra de acero corrugado serán los marcados en la norma UNE-10080:2006, para cada diámetro y tipo de acero.

El abono de las mermas y despuntes se considerará incluido en el kilogramo (kg) de armadura. Normalmente se considerará un 10% del peso total de armadura. Las estructuras de acero laminado referentes a la pasarela se abonarán dentro de la partida contemplada para ésta.

2.8 Madera

2.8.1 Madera para construcción

La madera para entibaciones, apeos, cimbras, andamios, encofrados y demás medios auxiliares, deberá cumplir las condiciones siguientes:

- * Proceder de troncos sanos apeados en sazón.
- * Haber sido desecada al aire, protegida del sol y de la lluvia, durante no menos de dos (2) años.
- * No presentar signo alguno de putrefacción, atronaduras, carcomas o ataque de hongos.
- * Estar exenta de grietas, lupias y verrugas, manchas o cualquier otro defecto que perjudique su solidez y resistencia. En particular, contendrá el menor número posible de nudos, los cuales, en todo caso, tendrán un espesor inferior a la séptima parte (1/7) de la menor dimensión de la pieza.

- * Tener sus fibras rectas y no reviradas o entrelazadas y paralelas a la mayor dimensión de la pieza.
- * Presentar anillos anuales de aproximada regularidad.
- * Dar sonido claro de percusión.

La forma y dimensiones de la madera serán, en cada caso, las adecuadas para garantizar su resistencia y cubrir el posible riesgo de accidente.

La madera de construcción escuadrada será madera sin puntas de aristas vivas y llenas. No se permitirá en ningún caso el empleo de madera sin descortezar.

2.8.2 Madera para mobiliario en zona del observatorio de aves

Materiales

El contenido de humedad de la madera será de entre el 15 y el 12 %. No presentarán alabeos, fendas, acebolladuras ni ataques de hongos o insectos. La desviación máxima de las fibras respecto al eje será menor de 1/16. El espesor de los anillos de crecimiento será uniforme. Los nudos serán sanos, no pasantes y de diámetro inferior a 15 mm, distando entre sí 300 mm como mínimo.

Las características de los materiales puestos en obra, tendrán las prestaciones señaladas anteriormente o superiores, de otro modo, habrán de ser autorizados previamente por la dirección de obra.

2.8.3 Medición y abono.

La medición y abono del aparcamiento de bicicletas se realizará por unidad realmente colocada según tipología y precios indicados en el Presupuesto.

La medición y abono de la caseta del observatorio de aves se realizará por unidad según el precio contemplado en el Presupuesto.

Los encofrados se medirán por metro cuadrado (m²) de superficie de hormigón medidos sobre planos, y se abonarán por aplicación de los precios correspondientes a las mediciones respectivas.

2.9 Zahorras

2.9.1 Definición

Se define como zahorra el material granular, de granulometría continua, utilizado como capa de firme. Se denomina zahorra artificial al constituido por partículas total o

parcialmente trituradas, en la proporción mínima que se especifique en cada caso. Zahorra natural es el material formado básicamente por partículas no trituradas.

La ejecución de las capas de firme con zahorra incluye las siguientes operaciones:

- Estudio del material y obtención de la fórmula de trabajo.
- Preparación de la superficie que vaya a recibir la zahorra.
- Preparación del material, si procede, y transporte al lugar de empleo.
- Extensión, humectación, si procede, y compactación de la zahorra.

2.9.2 Materiales

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/92 (modificado por el Real Decreto 1328/95), por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106/CEE; en particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento se estará a lo establecido en su artículo 9.

Independientemente de lo anterior, se estará en todo caso, además, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

2.9.3 Características generales

Los materiales para la zahorra artificial procederán de la trituración, total o parcial, de piedra de cantera o de grava natural. Para la zahorra natural procederán de graveras o depósitos naturales, suelos naturales o una mezcla de ambos.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Director de las Obras, podrá fijar especificaciones adicionales cuando se vayan a emplear materiales cuya naturaleza o procedencia así lo requiriese.

Los materiales para las capas de zahorra no serán susceptibles de ningún tipo de meteorización o de alteración física o química apreciable bajo las condiciones más desfavorables que, presumiblemente, puedan darse en el lugar de empleo. Tampoco podrán dar origen, con el agua, a disoluciones que puedan causar daños a estructuras o a otras capas del firme, o contaminar el suelo o corrientes de agua.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares deberá fijar los ensayos para determinar la inalterabilidad del material granular. Si se considera conveniente, para caracterizar los componentes que puedan ser lixiviados y que puedan significar un riesgo potencial para el medio ambiente o para los elementos de construcción situados en sus proximidades se empleará la NLT-326.

Composición química

El contenido ponderal de compuestos de azufre totales (expresados en SO₃), determinado según la UNE-EN 1744-1, será inferior al cinco por mil (0,5%) donde los materiales estén en contacto con capas tratadas con cemento, e inferior al uno por ciento (1%) en los demás casos.

Limpieza

Los materiales estarán exentos de terrones de arcilla, marga, materia orgánica, o cualquier otra que pueda afectar a la durabilidad de la capa.

En el caso de las zahorras artificiales el coeficiente de limpieza, según el anexo C de la UNE 146130, deberá ser inferior a dos (2).

El equivalente de arena, según la UNE-EN 933-8, del material de la zahorra artificial deberá cumplir lo indicado en la tabla 1. De no cumplirse esta condición, su valor de azul de metileno, según la UNE-EN 933-9, deberá ser inferior a diez (10), y simultáneamente, el equivalente de arena no deberá ser inferior en más de cinco unidades a los valores indicados en la tabla siguiente.

TABLA 1

EQUIVALENTE DE ARENA DE LA ZAHORRA ARTIFICIAL

CATEGORÍA TRÁFICO PESADO		
T00 a T1	T2 a T4 arcenes de T00 a T2	Arcenes de T3 y T4
EA > 40	EA > 35	EA > 30

En el caso de la zahorra natural, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares podrá disminuir en cinco (5) unidades cada uno de los valores exigidos en la tabla 1.

Plasticidad

El material será "no plástico", según la UNE 103104, para las zahorras artificiales, en cualquier caso; así como para las zahorras naturales en carreteras con categoría de tráfico pesado T00 a T3; en carreteras con categoría de tráfico pesado T4 el límite líquido de las zahorras naturales, según la UNE 103103, será inferior a veinticinco (25) y su índice de plasticidad, según la UNE 103104, será inferior a seis (6).

En el caso de arcenes no pavimentados, de las categorías de tráfico pesado T32 y T4 (T41 y T42), el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares podrá admitir, tanto para las

zahorras artificiales como para las naturales que el índice de plasticidad según la UNE 103104, sea inferior a diez (10), y que el límite líquido, según la UNE 103103, sea inferior a treinta (30).

Resistencia a la fragmentación

El coeficiente de Los Ángeles, según la UNE-EN 1097-2, de los áridos para la zahorra artificial no deberá ser superior a los valores indicados en la tabla siguiente.

TABLA 2

VALOR MÁXIMO DEL COEFICIENTE DE LOS ÁNGELES PARA LOS ÁRIDOS DE LA ZAHORRA ARTIFICIAL

CATEGORÍA TRÁFICO PESADO	
T00 a T2	T3, T4 y arcenes
30	35

En el caso de los áridos para la zahorra natural, el valor del coeficiente de Los Ángeles será superior en cinco (5) unidades a los valores que se exigen en la tabla 2, cuando se trate de áridos naturales.

Forma

En el caso de las zahorras artificiales, el índice de lajas de las distintas fracciones del árido grueso, según la UNE-EN 933-3, deberá ser inferior a treinta y cinco (35).

Angulosidad

El porcentaje mínimo de partículas trituradas, según la UNE-EN 933-5, para las zahorras artificiales será del cien por ciento (100%) para firmes de calzada de carreteras con categoría de tráfico pesado T00 y T0, del setenta y cinco por ciento (75%) para firmes de calzada de carreteras con categoría de tráfico pesado T1 y T2 y arcenes de T00 y T0, y del cincuenta por ciento (50%) para los demás casos.

2.9.4 Tipo y composición del material

La granulometría del material, según la UNE-EN 933-1, deberá estar comprendida dentro de alguno de los husos fijados en la tabla 3 para las zahorras artificiales y en la tabla 4 para las zahorras naturales.

Aunque en este apartado se indican las características de los diferentes tipos de zahorra que distingue el PG-3, es importante señalar que en el presente Proyecto sólo se admitirán como zahorras artificiales aquellas de huso ZA-25.

TABLA 3

HUSOS GRANULOMÉTRICOS DE LAS ZAHORRAS ARTIFICIALES. CERNIDO ACUMULADO (% en masa)

TIPO DE ZAHORRA ARTIFICIAL(*)	ABERTURA DE LOS TAMICES UNE-EN 933-2 (mm)								
	40	25	20	8	4	2	0,500	0,250	0,063
ZA25	100	75-100	65-90	40-63	26-45	15-32	7-21	4-16	0-9
ZA20	-	100	75-100	45-73	31-54	20-40	9-24	5-18	0-9
ZAD20	-	100	65-100	30-58	14-37	0-15	0-6	0-4	0-2

(*) La designación del tipo de zahorra se hace en función del tamaño máximo nominal, que se define como la abertura del primer tamiz que retiene más de un diez por ciento en masa.

TABLA 4

HUSOS GRANULOMÉTRICOS DE LAS ZAHORRAS NATURALES. CERNIDO ACUMULADO (% en masa)

TIPO DE ZAHORRA NATURAL (*)	ABERTURA DE LOS TAMICES UNE-EN 933-2 (mm)									
	50	40	25	20	8	4	2	0,500	0,250	0,063
ZN40	100	80-95	65-90	54-84	35-63	22-46	15-35	7-23	4-18	0-9
ZN25	-	100	75-95	65-90	40-68	27-51	20-40	7-26	4-20	0-11
ZN20	-	-	100	80-100	45-75	32-61	25-50	10-32	5-24	0-11

(*) La designación del tipo de zahorra se hace en función del tamaño máximo nominal, que se define como la abertura del primer tamiz que retiene más de un diez por ciento en masa.

En todos los casos, el cernido por el tamiz 0,063 mm de la UNE-EN 933-2 será menor que los dos tercios ($2/3$) del cernido por el tamiz 0,250 mm de la UNE-EN 933-2.

2.9.5 Preparación de la superficie que va a recibir la zahorra

Una capa de zahorra no se extenderá hasta que se haya comprobado que la superficie sobre la que haya de asentarse tenga las condiciones de calidad y forma previstas, con las tolerancias establecidas.

Se comprobarán la regularidad y el estado de la superficie sobre la que se vaya a extender la zahorra.

2.9.6 Preparación del material

Cuando las zahorras se fabriquen en central la adición del agua de compactación se realizará en central. También se permite la humectación in situ.

Antes de extender una tongada se procederá, si fuera necesario, a su homogeneización y humectación. Se podrán utilizar para ello la humectación previa en central u otros procedimientos sancionados por la práctica que garanticen, a juicio del Director de las Obras, las características previstas del material previamente aceptado, así como su uniformidad.

2.9.7 Extensión de la zahorra

Una vez aceptada la superficie de asiento se procederá a la extensión de la zahorra, tomando las precauciones necesarias para evitar segregaciones y contaminaciones.

Todas las operaciones de aportación de agua deberán tener lugar antes de iniciar la compactación.

2.9.8 Compactación de la zahorra

Conseguida la humedad más conveniente, se procederá a la compactación de la tongada, que se continuará hasta alcanzar la densidad adecuada. La compactación se realizará según el plan aprobado por el Director de las Obras.

La compactación se realizará de manera continua y sistemática. Las zonas que, por su reducida extensión, pendiente o proximidad a obras de paso o de desagüe, muros o estructuras, no permitan el empleo del equipo que normalmente se esté utilizando, se compactarán con medios adecuados, de forma que las densidades que se alcancen no resulten inferiores, en ningún caso, a las exigidas a la zahorra en el resto de la tongada.

2.9.9 Control de calidad

Control de procedencia del material

Si con el material utilizado se aportara certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias de este artículo o estuviese en posesión de una marca, sello o distintivo de calidad homologado, según lo indicado en el apartado 510.12 del PG-3, los criterios descritos a continuación para realizar el control de procedencia del material no serán de aplicación obligatoria, sin perjuicio de las facultades que corresponden al Director de las Obras.

Antes de iniciar la producción, se reconocerá cada acopio, préstamo o procedencia, determinando su aptitud, según el resultado de los ensayos. El reconocimiento se realizará de la forma más representativa posible para cada tipo de material: mediante la toma de muestras en acopios, o a la salida de la cinta en las instalaciones de fabricación, o mediante sondeos, calicatas u otros métodos de toma de muestras.

Para cualquier volumen de producción previsto, se ensayará un mínimo de cuatro (4) muestras, añadiéndose una (1) más por cada diez mil metros cúbicos (10.000 m³) o fracción, de exceso sobre cincuenta mil metros cúbicos (50.000 m³).

Sobre cada muestra se realizarán los siguientes ensayos:

Granulometría por tamizado, según la UNE-EN 933-1.

Límite líquido e índice de plasticidad, según las UNE 103103 y UNE 103104, respectivamente.

Coeficiente de Los Ángeles, según la UNE-EN 1097-2.

Equivalente de arena, según la UNE-EN 933-8 y, en su caso, azul de metileno, según la UNE-EN 933-9.

Índice de lajas, según la UNE-EN 933-3 (sólo para zahorras artificiales).

Partículas trituradas, según la UNE-EN 933-5 (sólo para zahorras artificiales).

Humedad natural, según la UNE-EN 1097-5.

El Director de las Obras comprobará además:

La retirada de la eventual montera en la extracción de la zahorra.

La exclusión de vetas no utilizables.

Control de la fabricación

Se examinará la descarga al acopio o en el tajo, desechando los materiales que, a simple vista, presenten restos de tierra vegetal, materia orgánica o tamaños superiores al máximo aceptado en la fórmula de trabajo. Se acopiarán aparte aquéllos que presenten alguna anomalía de aspecto, tal como distinta coloración, segregación, lascas, plasticidad, etc.

En su caso, se vigilará la altura de los acopios, el estado de sus separadores y de sus accesos.

En el caso de las zahorras artificiales preparadas en central se llevará a cabo la toma de muestras a la salida del mezclador. En los demás casos se podrá llevar a cabo la toma de muestras en los acopios.

Para el control de fabricación se realizarán los siguientes ensayos:

Por cada mil metros cúbicos (1.000 m^3) de material producido, o cada día si se fabricase menos material, sobre un mínimo de dos (2) muestras, una por la mañana y otra por la tarde:

Equivalente de arena, según la UNE-EN 933-8 y, en su caso, azul de metileno, según la UNE-EN 933-9.

Granulometría por tamizado, según la UNE-EN 933-1.

Por cada cinco mil metros cúbicos (5.000 m^3) de material producido, o una (1) vez a la semana si se fabricase menos material:

Límite líquido e índice de plasticidad, según las UNE 103103 y UNE 103104, respectivamente.

Próctor modificado, según la UNE 103501.

Índice de lascas, según la UNE-EN 933-3 (sólo para zahorras artificiales).

Partículas trituradas, según la UNE-EN 933-5 (sólo para zahorras artificiales).

Humedad natural, según la UNE-EN 1097-5.

Por cada veinte mil metros cúbicos (20.000 m^3) de material producido, o una (1) vez al mes si se fabricase menos material:

Coeficiente de Los Ángeles, según la UNE-EN 1097-2.

El Director de las Obras podrá reducir la frecuencia de los ensayos a la mitad (1/2) si considerase que los materiales son suficientemente homogéneos, o si en el control de

recepción de la unidad terminada (apartado 4.5.8.4) se hubieran aprobado diez (10) lotes consecutivos.

Control de la puesta en obra

Antes de verter la zahorra, se comprobará su aspecto en cada elemento de transporte y se rechazarán todos los materiales segregados.

Se comprobarán frecuentemente:

El espesor extendido, mediante un punzón graduado u otro procedimiento aprobado por el Director de las Obras.

La humedad de la zahorra en el momento de la compactación, mediante un procedimiento aprobado por el Director de las Obras.

La composición y forma de actuación del equipo de puesta en obra y compactación, verificando:

Que el número y tipo de compactadores es el aprobado.

El lastre y la masa total de los compactadores.

La presión de inflado en los compactadores de neumáticos.

La frecuencia y la amplitud en los compactadores vibratorios.

El número de pasadas de cada compactador.

Control de recepción de la unidad terminada

Se considerará como lote, que se aceptará o rechazará en bloque, al menor que resulte de aplicar los tres (3) criterios siguientes a una (1) sola tongada de zahorra:

Una longitud de quinientos metros (500 m) de calzada.

Una superficie de tres mil quinientos metros cuadrados (3.500 m²) de calzada.

La fracción construida diariamente.

La realización de los ensayos in situ y la toma de muestras se hará en puntos previamente seleccionados mediante muestreo aleatorio, tanto en sentido longitudinal como transversal; de tal forma que haya al menos una toma o ensayo por cada hectómetro (1/hm).

Si durante la construcción se observaran defectos localizados, tales como blandones, se corregirán antes de iniciar el muestreo.

Se realizarán determinaciones de humedad y de densidad en emplazamientos aleatorios, con una frecuencia mínima de siete (7) por cada lote. En el caso de usarse sonda nuclear u otros métodos rápidos de control, éstos habrán sido convenientemente calibrados en la realización del tramo de prueba. En los mismos puntos donde se realice el control de la densidad se determinará el espesor de la capa de zahorra.

Se realizará un (1) ensayo de carga con placa, según la NLT-357, sobre cada lote. Se llevará a cabo una determinación de humedad natural en el mismo lugar en que se realice el ensayo de carga con placa.

Se comparará la rasante de la superficie terminada con la teórica establecida en los Planos del Proyecto, en el eje, quiebros de peralte si existieran, y bordes de perfiles transversales cuya separación no exceda de la mitad de la distancia entre los perfiles del Proyecto. En todos los semiperfiles se comprobará la anchura de la capa.

Se controlará la regularidad superficial del lote a partir de las veinticuatro horas (24 h) de su ejecución y siempre antes de la extensión de la siguiente capa, mediante la determinación del índice de regularidad internacional (IRI), según la NLT-330, que deberá cumplir lo especificado en el apartado 4.5.6.4.

2.9.10 Medición y abono

La zahorra se abonará por metros cúbicos (m³) medidos sobre los planos de Proyecto. No serán de abono las creces laterales, ni las consecuentes de la aplicación de la compensación de una merma de espesores en las capas subyacentes.

2.10 Mallas electrosoldadas

Se estará a lo dispuesto en el artículo 242 del vigente Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3), así como del artículo 33.1.1 de la Instrucción EHE-08.

Las mallas electrosoldadas estarán formadas por barras de acero corrugado soldadas a máquina.

Se abonarán por metro cuadrado (m²) realmente instalada medido sobre los planos de proyecto.

2.11 Excavaciones

Consisten en el conjunto de operaciones necesarias para abrir la superficie necesaria para la construcción de la cimentación de los marcos y tubos prefabricados de hormigón en los regachos, acequias y canales.

2.11.1 Ejecución de las obras

El Contratista notificará a la Dirección de Obra, con la antelación suficiente, el comienzo de cualquier excavación a fin de que ésta pueda efectuar las mediciones necesarias sobre el terreno.

Una vez efectuado el replanteo, la excavación continuará hasta llegar a la profundidad señalada en los planos o replanteo y obtenerse una superficie firme y limpia a nivel o escalonada, según se ordene. No obstante, la dirección de obra podrá modificar tal profundidad si, a la vista de las condiciones del terreno, lo estima necesario a fin de asegurar un apoyo o cimentación satisfactorios.

Cuando la excavación en zanja se realice en terreno no urbano se procederá primero a eliminar la capa de tierra vegetal que será acopiada para su posterior reposición una vez rellena la zanja. El coste de estas operaciones se encuentra incluido en el precio de la unidad.

Cuando aparezca agua en las zanjas o pozos que se están excavando, se utilizarán los medios e instalaciones auxiliares necesarios para agotarla, estando esta operación no incluida en el precio de la excavación de acuerdo con el Presupuesto.

El Contratista está obligado a la retirada y transporte a vertedero del material que se obtenga de la excavación (no incluido en la unidad) y que no esté prevista su utilización en rellenos u otros usos, así como a la demolición y retirada de antiguas canalizaciones, arquetas, pozos de registro, etc.

Los fondos de las excavaciones se limpiarán de todo material suelto o flojo y sus grietas y hendiduras se rellenarán adecuadamente. Así mismo, se eliminarán todas las rocas sueltas o desintegradas y los estratos excesivamente delgados. Cuando los cimientos apoyen sobre material meteorizable, la excavación de los últimos treinta centímetros (30 cm), no se efectuará hasta momentos antes de construir aquellos.

Las excavaciones terminadas tendrán la rasante y anchura exigida en los Planos o Replanteo, con las modificaciones que acepte la Dirección de Obra.

En esta unidad quedan incluidos los trabajos de demolición de pequeñas obras de fábrica o elementos de piedra u hormigón de pequeño volumen que aparezcan durante la excavación.

Si el Contratista desea aumentar la anchura de la zanja necesitará la aprobación por escrito del Director de Obra. Dado que una anchura de zanja da lugar a mayores cargas sobre la tubería, el Director de Obra podrá exigir al Contratista la mejora de la calidad de la tubería.

Si es posible, se procurará instalar la tubería en una zanja más estrecha situada en el fondo de la zanja cuya anchura se haya aumentado. De esta forma se corta el incremento

de la carga debida al relleno. Esta subzanja debe superar la arista superior de la tubería en 30 cm.

En caso de aumento de anchura de la excavación, serán por cuenta del Contratista los sobrantes debidos al sobreancho y se abonarán los volúmenes teóricos según proyecto, salvo autorización por escrito del Director de Obra.

Si se encontrase roca por encima de la cota de fondo de excavación se podrán modificar las anchuras para permitir el apoyo de la tablestaca en la roca subyacente. En este caso la sobreexcavación correspondiente será de abono de acuerdo con las instrucciones del Director de Obra.

Los taludes de excavaciones serán lo que, según la naturaleza del terreno permitan la excavación y posterior ejecución de las unidades de obra que deben ser alojadas en aquellas con la máxima facilidad para el trabajo, estando obligado el Contratista a adoptar todas las precauciones que corresponden en este sentido, incluyendo el empleo de entibaciones, aun cuando no fuese expresamente requerida por el personal encargado de la inspección y vigilancia de las obras de la Dirección de Obra.

En el caso de que los taludes antes citados, realizados de acuerdo con los planos, fuesen inestables en una longitud superior a 10 m., el Contratista deberá solicitar de la Dirección de Obra la aprobación del nuevo talud, sin que por ello resulta eximido de cuantas obligaciones y responsabilidades se expresan.

El material excavado susceptible de utilización en la obra no será retirado de la zona sin permiso del Director de Obra. Si se careciese de espacio para su apilado, éste se hará en vertederos separados, de acuerdo con las instrucciones del Director de Obra.

Si el material excavado se apila junto a la excavación, el borde del caballero estará separado 1 m. como mínimo del borde, si las paredes de ésta están sostenidas con entibación o tablestacas. Esta separación será igual a la mitad de la altura de excavación no sostenida en el caso de excavación en desmonte o excavación en zanja sin entibación total.

El Contratista tiene libertad para fijar el sistema de apuntalamiento en entibaciones y tablestacas, si bien el Contratista propondrá al Director de Obra, de acuerdo con el Proyecto, el sistema de entibación o tablestacado de cada tramo de obra para su aprobación.

El Contratista propondrá al Director de Obra para su aprobación el sistema que empleará para el descenso del nivel freático en las zonas en que fuese necesario. El Contratista tomará las medidas adecuadas para evitar los asientos del terreno cercano a la zanja por el flujo de agua inducido por el sistema de descenso del nivel freático.

La aprobación por parte del Director de Obra del sistema de entibación, tablestacado y de descenso del nivel freático no exime al Contratista de sus responsabilidades.

2.11.2 Medición y abono

La excavación se abonará por aplicación de los precios correspondientes según sus respectivas definiciones en el Presupuesto, a los volúmenes en metros cúbicos (m^3) medidos según perfiles tomados sobre el terreno con limitación a efectos de abono, de los taludes y dimensiones máximas señaladas en los planos y con la rasante determinada en los mismos o en el Replanteo no abonándose ningún exceso sobre éstos a no ser que a la vista del terreno, la Dirección de Obra apruebe los nuevos taludes, en cuyo caso los volúmenes serán los que se dedujesen de éstos.

Todos los trabajos y gastos que correspondan a las operaciones descritas anteriormente están comprendidas en los precios unitarios, incluyendo el acopio del material que vaya a ser empleado en otros usos y en general todas aquellas que sean necesarias para la permanencia de las unidades de Obra realizadas, excepto la entibación que en caso de ser necesaria se abonarán los metros lineales (m) ejecutados a los precios correspondiente del cuadro de precios establecido independientemente.

Se considera así mismo incluido en el precio de la unidad tanto la demolición como la retirada de todos los elementos subterráneos tales como canalizaciones, arquetas, pozos de registro, etc., no abonándose aparte en ningún caso.

No se incluye ni la carga, ni el transporte a vertedero autorizado de los materiales (tierras) resultantes de la excavación.

2.12 Pasarela metálica

Requisitos de cálculo

Acciones a considerar (IAP-11)

La definición de las acciones y sus combinaciones, así como el establecimiento de los coeficientes de ponderación, a considerar en el proyecto de puentes y pasarelas metálicas están recogidas en la instrucción española IAP-11: Instrucción sobre las acciones a considerar en el proyecto de puentes de carretera, cuyo ámbito de aplicación está íntegramente contenido dentro del Eurocódigo 0: Bases de cálculo y del Eurocódigo 1: Acciones sobre las estructuras. En el ámbito de aplicación de dicha normativa se incluyen las estructuras asimilables a los puentes, las pasarelas para peatones, ciclistas o ciclomotores y a las obras de acompañamiento, como son las escaleras y rampas de acceso.

Sobrecarga de Uso. En las zonas de uso peatonal de los puentes, se supondrá aplicada una sobrecarga uniforme de $5kN/m^2$.

Vibraciones. Será necesario comprobar mediante estudios dinámicos la adecuada respuesta vibratoria de las pasarelas de madera. Como refleja la IAP-11 se considerará verificado el estado límite de servicio de vibraciones en pasarelas peatonales si sus frecuencias naturales se sitúan fuera de los rangos críticos de vibración: entre 1,25 y 4,60 Hz para vibraciones verticales y entre 0,5 y 1,2 Hz para las vibraciones laterales. Para ello se determinarán en proyecto los parámetros dinámicos estructurales (Módulos principales de vibración y sus frecuencias correspondientes).

Proceso de fabricación

El proceso de fabricación, se realizará mediante pre-fabricación en instalaciones adecuadas donde se pueda presentar el puente previamente para su verificación, comprobación y validación. In situ sólo se verificará el proceso de montaje y colocación del puente.

Se procederá a visitar la adecuación de las instalaciones.

Certificados y ensayos

Se exigirán los siguientes certificados y ensayos verificados por centro tecnológico independiente, sobre los siguientes aspectos:

1. Cálculo de la estructura conforme a las normativas referidas
2. Certificado de propiedades mecánicas: clases resistentes
3. Certificado de ensayo dinámico en el que se determinen los parámetros dinámicos estructurales (modos de vibración y sus frecuencias correspondientes)

Ensayos:

1. Ensayos estáticos: el proyecto de la pasarela incluirá un “Protocolo para la realización de Prueba de Carga”, en el que se definirán los pasos y los parámetros que la pasarela deberá verificar durante la ejecución de una prueba de carga.
2. Ensayos dinámicos: la norma IAP-11 señala como preceptivas las pruebas de carga dinámicas en zonas de tránsito peatonal en las que se prevea que las vibraciones puedan causar molestias a los usuarios.

Pliego de condiciones técnicas en pasarelas.

En la presente unidad de obra se verificará:

- 1.- Proyecto Técnico de ejecución de la pasarela de metálica ofertada; Incluyendo planos de conjunto y detalle para que la obra quede perfectamente definida (incluidas placas de anclaje) y cimentación propuesta.
- 2.- Sobrecarga de uso de 500 kg/m². Proyecto de ejecución presentado ajustado a la normativa IAP-11, y por tanto a esa sobrecarga de uso indicada.
- 3.- Modelo vibratorio teórico del proyecto presentado ajustado a la normativa IAP-11 y con un rango de vibraciones donde frecuencia natural de la estructura se sitúe por encima de 4,6 Hz para vibraciones verticales y longitudinales.

- 4.- Propuesta de Prueba de carga dinámica, en la que se calcule experimentalmente la frecuencia natural real de la pasarela y sus modos de vibración certificada por Organismo Técnico Independiente.
- 5.- Protocolo de Prueba de carga estática para la pasarela ofertada por si la Dirección Facultativa decidiera realizarla y certificación de la misma, si se realizara, por Organismo Técnico Independiente.
- 6.- El Cálculo de la Huella de carbono del proyecto del proyecto presentado certificado por Organismo Técnico Independiente según lo establecido en el RD 163/2014.
- 7.- Certificados técnicos:
 - El cálculo de las estructuras ofertadas.
 - Calidad de la pintura protectora utilizada.
 - Método de aplicación empleado.
 - Tipo de acero de los herrajes y protección.
- 8.- Certificados técnicos para el puente con comprobación de ensayos normalizados y verificados por Organismo Técnico Independiente.
 - Ensayo de análisis de vibraciones mediante IMPACT HAMMER PCB PIEZOTRONICS.
 - Ensayo de ondas de impacto. Microsecond Timer
 - Ensayo de frecuencia de resonancia mediante PLG (Portable Lumber Grader)
- 9.- Se facilitará Libro de mantenimiento redactado por empresa externa y especializada

La superficie estará compuesta por tarima de madera ranurada de 28 mm de espesor. Además de esto, se instalará un rodapiés de madera en toda la longitud de la barandilla. La madera estará tratada en autoclave clase 4. La madera utilizada, cumpliendo las características técnicas obligatorias, deberá provenir de explotaciones forestales gestionadas de forma sostenible (según los estándares definidos por el FSC, PEFC o equivalente) y/o ser reciclada.

Se abonará por unidad de pasarela metálica instalada, incluyendo transporte y montaje. La cimentación de apoyo se medirá en otra unidad diferente.

2.13 Elementos divulgativos

2.13.1 Material impreso

De cara a la promoción del producto, es necesaria la elaboración de folletos atractivos donde se refleje la ruta y se ofrezca la información más importante. Este material está pensado para repartir en los alojamientos de la zona, en la oficina de turismo del Valle así como en diferentes ferias y eventos.

Las medidas serán de 420 x 330 mm, plegado a 105 x 135 mm. El papel será de 135 gramos estucado en mate.

Deberá incluirse una pequeña descripción del recorrido, perfil altimétrico, plano con el recorrido y los datos básicos como longitud y desnivel positivo acumulado.

Deberá estar incluido los logotipo de los promotores del proyecto así como el de las entidades de financian el mismo.

También deberán aparecer las recomendaciones así como toda la información descrita en el apartado del panel informativo.

Deberá editarse en castellano y euskera.

Esta unidad se abonará por unidad impresa salvo el diseño que se abonará según la partida correspondiente contemplada en el Presupuesto.

2.14 Materiales no especificados

Los materiales cuyas características no estén especificadas en este Pliego ni en las disposiciones enumeradas, cumplirán las prescripciones de los Pliegos, Instrucciones o Normas aprobadas con carácter oficial en los casos en que dichos documentos sean aplicables, en todo caso se exigirán muestras de ensayos y certificados de garantía para su aprobación por la Dirección de Obra.

La Dirección de Obra podrá rechazar dichos materiales si no reúnen, a su juicio, las condiciones exigibles para conseguir debidamente el objeto que motivará su empleo y sin que el Contratista tenga derecho, en tal caso, a reclamación alguna.

En Beriain, octubre de 2025.



Iñigo Labat Yanguas

Ingeniero Técnico de Obras Públicas, colegiado nº 024860I



Roberto Bezunartea Barasoain

Colegiado nº 2366 del Colegio de Graduados e Ingenieros técnicos industriales de Navarra

3. AUTORIZACIÓN DE LA CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL EBRO



SELO
PUENTE LA REINA / GARES
Registro de Entrada n.º 2372/2024
Copia auténtica
19/11/2024 10:00



MINISTERIO
PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA
Y EL RETO DEMOGRÁFICO



CONFEDERACIÓN
HIDROGRÁFICA
DEL EBRO

O F I C I O

S/REF

SR. PRESIDENTE DE ESTA CONFEDERACIÓN

N/REF **2024-O-1024**

ASUNTO

RESOLUCIÓN DE EXPEDIENTE

Examinado el expediente cuyas circunstancias se reseñan a continuación:

CIRCUNSTANCIAS:

Solicitante: AYUNTAMIENTO DE PUENTE LA REINA/GARES

Objeto: REPARACIÓN PUENTE

Cauce: RÍO ROBO

Municipio: PUENTE LA REINA O GARES - PUENTE LA REINA/GARES (NAVARRA)

HECHOS:

I.- El interesado realiza la petición con fecha de Registro de entrada 30 de mayo de 2024, aportando la siguiente documentación:

- Solicitud
- Memoria y planos.

II.- Las obras consisten en la eliminación del puente actual "puente de los Padres Reparadores" y sustitución por un nuevo puente de mayor capacidad de desagüe.

Tal y como se describe en la memoria:

El puente de los PP. Reparadores es antiguo y el más pequeño de los cinco que cruzan el río Robo en Puente la Reina, constituyendo un estrechamiento significativo de la sección del río en este tramo.

El tablero del puente es de aproximadamente 5,00 m de largo y 2,10 m de ancho, sobre el que se disponen dos barandillas tubulares. El tablero está formado por vigas metálicas, piedra y hormigón.

El tablero del puente se encuentra apoyado sobre estribos de piedra de sillería y una pila central del mismo material. Los pasos de agua tienen una anchura de 1,78 y 1,87 m y la pila central

DOCUMENTO FIRMADO ELECTRÓNICAMENTE

La Comisaria de Aguas - Miriam Pardos Duque. Sello de tiempo: 15/11/2024 15:33:22
El Presidente - Carlos Arrazola Martínez. Sello de tiempo: 18/11/2024 09:50:24

CSV: **MA00319DED80FA2C6BFD5D748A1731574494**

Verificación en <https://sede.miteco.gob.es>

Pº DE SAGASTA, 24-28
50071 ZARAGOZA
TEL.: 976 71 10 00
FAX: 976 21 45 96



PUENTE LA REINA / GARES

Código Seguro de Verificación: CQCA AAVM TLTA FECD WCYX

2- Resolución de Expediente.xsig

La comprobación de la autenticidad de este documento y otra información está disponible en <https://sedeelectronica.puentelareina.es/>

Pág. 1 de 9



una anchura de 0,90 m. La altura libre desde el punto tomado en la base hasta el cordón inferior es de 2,35 m y la altura del tablero de 25 cm.

El nuevo puente o pasarela, además de cumplir con su función de comunicar ambos márgenes del río, debe mejorar de forma sustancial las condiciones hidráulicas para mejorar la inundabilidad de la zona y disminuir la posibilidad de taponamientos.

Para ello, el nuevo diseño debe incluir los siguientes aspectos:

- Eliminación de la pila central para evitar que obstaculice el paso de los elementos que arrastre el río.
- Retranqueo de los estribos del puente, de forma que se reduzca el efecto del estrechamiento de la sección del río.
- Elevación del tablero para un aumento de la sección disponible de paso y el resguardo que pudiera disponer el puente.

El nuevo puente propuesto se basa en una estructura metálica con entramado de madera que se apoya sobre zapatas de hormigón armado y escollera. La estructura dispondrá de pilares en los márgenes que sujeten tensores de acero que posibiliten una estructura ligera y sección de vigas reducida.

La sección de paso es de 24,78 m² (aumentando en un 289% la actual).

Tras eliminar el puente actual, se excavará el terreno hasta alcanzar la topografía final, incluyendo las excavaciones de las cimentaciones. Sobre esta base se colocará una escollera hormigonada hasta alcanzar la cota -0,50 m de la pasarela. La zapata tendrá unas dimensiones de 2,00 de largo, 2,00 m de ancho y 0,50 m de altura.

Las características finales de la nueva obra de paso son:

- Longitud de la pasarela: 13 m
- Longitud libre de la pasarela: 9 m
- Distancia entre estribos: de 6 a 9 m.
- Altura: 3,10 m.

III.- Los caudales circulantes por este cauce se han determinado mediante la aplicación CAUMAX del CEDEX, obteniendo valores de 239 m³/s para avenidas de 100 años de periodo de retorno y 312 m³/s, en el caso de avenidas de 500 años de periodo de retorno.

IV.- Solicitado informe, de acuerdo con el artículo 25.3 del Texto refundido de la Ley de Aguas, aprobado por Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, a la Comunidad Autónoma de NAVARRA con fecha 8 de octubre de 2024, (acuse de recibo 08 de octubre de 2024), contesta con

DOCUMENTO FIRMADO ELECTRÓNICAMENTE

La Comisaria de Aguas - Miriam Pardos Duque. Sello de tiempo: 15/11/2024 15:33:22
El Presidente - Carlos Arrazola Martínez. Sello de tiempo: 18/11/2024 09:50:24

CSV: MA00319DED80FA2C6BFD5D748A1731574494

Verificación en <https://sede.miteco.gob.es>

PRESTADO
PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA
Y EL CÍCLO ECONOMICO
CONFEDERACIÓN
MENDOCARCA
(E) 1880





fecha 17 de octubre de 2024 informando favorablemente las actuaciones solicitadas con la expresión de un condicionado, que se recoge en las condiciones particulares.

V.- Se prescinde de la solicitud de informe al Ayuntamiento correspondiente tal y como es preceptivo según el artículo 58.2 de la Ley 7/1985, de 2 de abril, Reguladora de las Bases de Régimen Local, en su redacción dada por la Ley 11/1999, de 21 de abril, dado que el mismo solicitante es el encargado de emitir dicho informe.

VI.- El tipo de actuación es uno de los supuestos contemplados en el artículo 126.2 del Reglamento del Dominio Público Hidráulico aprobado por Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, y por lo tanto se prescinde del trámite de Información Pública.

VII.- Las actuaciones y obras propuestas son acordes a los criterios de este organismo. Las obras suponen una mejora de capacidad de desagüe de la obra de paso y del cauce en este punto.

Los caudales circulantes por este cauce se han determinado mediante la aplicación CAUMAX del CEDEX, obteniendo valores de 239 m³/s para avenidas de 100 años de periodo de retorno y 312 m³/s, en el caso de avenidas de 500 años de periodo de retorno.

Si bien, aunque la capacidad de desagüe de la obra de paso aun no es suficiente para el periodo de retorno de 100 años (239 m³/s) y de 500 años (312 m³/s), la existencia de otros 4 puentes en el entorno del río Robo a su paso por la localidad de Puente la Reina, los cuales ya limitan la capacidad de desagüe en esta zona, nos hace concluir que el nuevo puente es acorde al comportamiento hidráulico de la zona.

La sección de paso es de 24,78 m² (aumentando en un 289% la actual).

Con la realización de las obras no se esperan daños al dominio público hidráulico ni a terceros ni alteración del régimen de corrientes o aumento de los riesgos de daños por inundaciones.

VIII.- Con fecha 11 de noviembre de 2024 informó el expediente el Área de Control del Dominio Público Hidráulico, proponiendo otorgar la autorización solicitada con arreglo a las condiciones generales que sean de aplicación y a las particulares que se indican.

VISTOS el texto refundido de la Ley de Aguas, aprobado por Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, aprobado por Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, el Reglamento de la Administración Pública del Agua y de la Planificación Hidrológica, aprobado por Real Decreto 927/1988, de 29 de julio, en la Ley 39/2015, de 1 de octubre, del Procedimiento Administrativo Común de las Administraciones Públicas y demás disposiciones concordantes.

FUNDAMENTOS DE DERECHO:

I.- El expediente se ha tramitado correctamente, siguiendo las prescripciones reglamentarias.

DOCUMENTO FIRMADO ELECTRÓNICAMENTE

La Comisaria de Aguas - Miriam Pardos Duque. Sello de tiempo: 15/11/2024 15:33:22
El Presidente - Carlos Arrazola Martínez. Sello de tiempo: 18/11/2024 09:50:24

CSV: MA00319DED80FA2C6BFD5D748A1731574494

Verificación en <https://sede.miteco.gob.es>

PRESTADO
PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA
Y EL CERO EMISIÓNES
CONSEJO DE ADMINISTRACIÓN
18/11/2024





II.- De conformidad con lo dispuesto en el artículo 30 del texto refundido de la Ley de Aguas, en relación con el artículo 33 del Reglamento de la Administración Pública del Agua y de la Planificación Hidrológica, aprobado por Real Decreto 927/1988, de 29 de julio, le corresponde al Presidente de la Confederación Hidrográfica del Ebro resolver el presente expediente.

En consecuencia,

LA COMISARIA DE AGUAS que suscribe, propone lo siguiente:

A. AUTORIZAR, a los efectos de la protección del dominio público hidráulico y del régimen de las corrientes, a AYUNTAMIENTO DE PUENTE LA REINA/GARES a realizar REPARACIÓN PUENTE, en RÍO ROBO, en el término municipal de PUENTE LA REINA O GARES - PUENTE LA REINA/GARES (NAVARRA), de acuerdo con la documentación aportada por el peticionario y el proyecto suscrito por Proyectos y legalizaciones Solla Galdeano, S.L., y que obra en el expediente.

La autorización queda condicionada al cumplimiento de las condiciones generales habituales que sean de aplicación y las particulares siguientes:

CONDICIONES PARTICULARES:

1ª.- Las obras se llevarán a cabo en el plazo máximo de **DOCE (12) MESES**, contados a partir de la fecha de notificación de la presente. Deberá darse cuenta a la Confederación Hidrográfica del Ebro de la finalización de los trabajos para, si se estima oportuno, realizar la inspección de los mismos. Si las obras no se llevasen a cabo en el plazo establecido, el solicitante podrá solicitar una prórroga UN (1) MES antes de la finalización de dicho plazo.

2ª.- Queda expresamente prohibido efectuar vertidos directos o indirectos que contaminen las aguas y acumular residuos o sustancias que puedan constituir un peligro de contaminación de las aguas o degradación de su entorno.

3ª.- Será responsable el beneficiario de cuantos daños y perjuicios puedan ocasionarse al interés público o privado como consecuencia de las obras realizadas, quedando obligado a la ejecución a su costa de las obras complementarias que se consideren necesarias para evitar que se produzcan.

4ª.- Se concede la autorización, dejando a salvo el derecho de propiedad y sin perjuicio de tercero. Esta Confederación declina cualquier responsabilidad por el uso indebido de las obras objeto de esta autorización.

5ª.- Las obras autorizadas se ubican previsiblemente en zona inundable (avenida de 500 años), por lo que se recuerda al peticionario la conveniencia de analizar los riesgos y, en consecuencia,

DOCUMENTO FIRMADO ELECTRÓNICAMENTE

La Comisaria de Aguas - Miriam Pardos Duque. Sello de tiempo: 15/11/2024 15:33:22

El Presidente - Carlos Arrazola Martínez. Sello de tiempo: 18/11/2024 09:50:24

CSV: **MA00319DED80FA2C6BFD5D748A1731574494**

Verificación en <https://sede.miteco.gob.es>

PRESTADO
PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA
Y EL CÍCLO ENERGÉTICO
CONFEDERACIÓN
HIDROGRÁFICA
(E) 1880





adoptar las medidas adecuadas, con arreglo a lo previsto en la legislación de Protección Civil al efecto.

6ª.- No podrán efectuarse ampliaciones ni modificaciones sustanciales en las obras que se legalizan sin la previa autorización de este Organismo.

7ª.- Debe cumplirse el condicionado del órgano medio ambiental del Departamento de Desarrollo Rural y Medio Ambiente, Servicio de Biodiversidad y Gestión Piscícola, Sección de Gestión Piscícola:

- Con una semana de antelación al inicio de los trabajos se avisará al Servicio de Basozainak/Guarderío de Medio Ambiente de la Demarcación de Estella Norte (948 554 824 ó 686504345, gmaestellanorte@navarra.es), para poder supervisar las obras y determinar la necesidad de realizar la pesca eléctrica.

- Los trabajos deberán respetar la vegetación de ribera existente, por lo que la actuación afectará a lo mínimo imprescindible y, en caso de ser precisa una afección puntual, el terreno deberá ser restaurado una vez concluidas las obras.

- Con el objeto de restaurar a las posibles afecciones, se estima conveniente la plantación de especies autóctonas de ribera, como pueden ser fresnos, olmos y chopos en las inmediaciones de la nueva pasarela.

- La zona de actuación es un hábitat característico del visón europeo por lo que, para no interferir en el periodo reproductivo de la especie, los trabajos se llevarán a cabo entre el 1 de septiembre y el 1 de abril.

- En la medida de lo posible, se tratará de hacer los trabajos desde la orilla, minimizando la entrada de maquinaria pesada en el cauce cubierto por agua. La entrada de la maquinaria pesada en el cauce:

- Requerirá el desvío de aguas con tubos o ataguías para evitar el enturbiamiento y/o contaminación de las aguas y la retirada de la fauna piscícola

- Se producirá de modo consecutivo e inmediato a la finalización de la retirada de la fauna piscícola, en caso contrario ésta no sería efectiva.

- El promotor afrontará los trabajos de retirada de fauna piscícola, encargándoselos a una empresa especializada mediante la técnica de pesca eléctrica. Para ello, deben tenerse en cuenta las siguientes consideraciones:

- El responsable de la empresa contactará con el Servicio de Basozainak/ Guarderío de Medio Ambiente de la Demarcación correspondiente con una antelación mínima de 48 horas.

- Los trabajos serán realizados por el personal de la empresa y serán supervisados por el personal de Guarderío de Medio Ambiente.

DOCUMENTO FIRMADO ELECTRÓNICAMENTE

La Comisaría de Aguas - Miriam Pardos Duque. Sello de tiempo: 15/11/2024 15:33:22
El Presidente - Carlos Arrazola Martínez. Sello de tiempo: 18/11/2024 09:50:24

CSV: MA00319DED80FA2C6BFD5D748A1731574494

Verificación en <https://sede.miteco.gob.es>

PRESTADO
PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA
Y EL CERO EMISIÓNES
CONFIRMACIÓN
ELECTRÓNICA
(E-1880)





- La fauna recogida se depositará en un contenedor adecuado para su traslado al río. Se intentará que el transporte de los contenedores sea breve y cada poco tiempo se aporte agua fresca.

- Los movimientos de tierras que se realicen en las inmediaciones del cauce se harán fuera de períodos de lluvia para evitar arrastres de sólidos al cauce.

- Durante los trabajos como la colocación de barandillas, se instalarán medidas (como redes) para evitar la caída de materiales al cauce.

- Queda expresamente prohibido cualquier tipo de vertido al cauce, con especial cuidado en el manejo de sustancias contaminantes como el gasoil, aceites u hormigón. Un vertido de hormigón fresco en el cauce provoca la muerte inmediata de la fauna piscícola.

- Todos los restos de obra serán trasladados a un Gestor de Residuos autorizado y en los términos establecidos en la propia normativa.

8ª.- Debe avisarse al Servicio de Policía de Cauces antes de empezar las obras (teléfonos: 948252577 / 649 86 96 59; correo electrónico: aazanza@chebro.es).

9ª.- Ante la posibilidad de un incremento de caudal por encima de los valores ordinarios durante la época de ejecución, que podrían conllevar el arrastre de la maquinaria y equipos de trabajo, el peticionario deberá controlar de forma periódica los caudales del río Ebro a través de los datos proporcionados por estaciones de aforo próximas (que puede consultarse en la página web de este Organismo, www.chebro.es), de manera que se puedan retirar estos equipos evitando de este modo las afecciones que podrían suceder aguas abajo como consecuencia de su desplazamiento por la corriente.

10ª.- Durante el periodo de ejecución de las obras, deberán tomarse las medidas adecuadas para garantizar en todo momento el desagüe y evitar que, ante posibles avenidas, las aguas pudieran desbordarse de su cauce por la zona afectada por las obras.

11ª.- Los trabajos referentes a esta autorización se efectuarán de forma ordenada, continua y progresiva, sin dañar al cauce ni a las márgenes.

12ª.- Los escombros y materiales de desecho deberán ser retirados y trasladados a vertedero debidamente legalizado.

13ª.- Se respetarán en lo posible los taludes naturales actuales del cauce que resulten afectados por las obras, procurando reponer la morfología y la vegetación de éstos, quedando bien estabilizados y

14ª.- Los trabajos se realizarán en época de estiaje para evitar que, ante posibles avenidas las aguas pudieran desbordarse de su cauce por la zona afectada por las obras.

DOCUMENTO FIRMADO ELECTRÓNICAMENTE

La Comisaria de Aguas - Miriam Pardos Duque. Sello de tiempo: 15/11/2024 15:33:22
El Presidente - Carlos Arrazola Martínez. Sello de tiempo: 18/11/2024 09:50:24

CSV: MA00319DED80FA2C6BFD5D748A1731574494

Verificación en <https://sede.miteco.gob.es>

PRESTADO
PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA
Y EL CERO EMISIÓNES
CONFEDERACIÓN
MEDIOAMBIENTE
(40.1880)





15ª.- Se extremarán las medidas tendentes a preservar la vegetación, minimizando la afección de la misma a lo imprescindible para realizar la actuación.

16ª.- La alineación de la defensa será sensiblemente paralela a las líneas de corriente, independientemente de cómo se hubiera realizado en ocasiones anteriores, sin quiebros ni ángulos pronunciados, con el fin de favorecer el curso de las aguas.

17ª.- El depósito de productos, que no podrá rebasar en ningún caso los límites prefijados en la presente autorización, se hará sensiblemente paralelo al curso de las aguas sin formar escalonamientos, alteraciones bruscas, salientes ni sobreelevaciones que puedan desviarlas peligrosamente, siendo responsable el beneficiario de los daños y perjuicios que a causa de ello pudieran producirse y de su cuenta las modificaciones que la Administración ordene llevar a cabo, en cualquier momento, para evitarlos.

18ª.- La defensa deberá quedar enrasada con el talud original. Las piedras que conforman la escollera no serán lajas, su forma será regular y su tamaño uniforme. Se dispondrán, una a una, con un talud suave que permita fácilmente el acceso al cauce y formarán una estructura autoestable frente a la acción del río y frente a los empujes del terreno.

CONDICIONES GENERALES:

1ª.- Se concede esta autorización a título precario, dejando a salvo el derecho de propiedad y sin perjuicio de tercero, quedando obligado el beneficiario, a su costa, a eliminar parcial o totalmente las obras, dejando parte o toda la zona afectada del cauce y márgenes en su primitiva situación cuando la Administración lo ordene por causa que estima justificada.

2ª.- El beneficiario queda obligado a respetar a lo largo de la margen, que ha de quedar apta y practicable, la servidumbre de paso de 5 m. establecida en el texto refundido de la Ley de Aguas. Para ello, se evitará la instalación de vallados, depósitos de materiales, etc., en dicha franja.

3ª.- Se concede autorización para la utilización de los terrenos de Dominio Público Hidráulico necesarios para las obras, con la obligación de respetar la servidumbre existente y las que pudieran ser decretadas por la autoridad competente. Los terrenos mantendrán en todo caso su carácter demanial, sin que puedan ser destinados a usos distintos del autorizado, ni establecerse sobre ellos otras construcciones, ni ser objeto de cesión, permuta, etc., sin previa autorización.

4ª.- La maquinaria y equipos trabajarán en una zona potencialmente inundable, por lo que se recuerda al peticionario la conveniencia de analizar los riesgos y adoptar las medidas adecuadas frente a éstos; no siendo responsable este Organismo de cuenca de futuras afecciones a causa de esta circunstancia.

DOCUMENTO FIRMADO ELECTRÓNICAMENTE

La Comisaria de Aguas - Miriam Pardos Duque. Sello de tiempo: 15/11/2024 15:33:22

El Presidente - Carlos Arrazola Martínez. Sello de tiempo: 18/11/2024 09:50:24

CSV: MA00319DED80FA2C6BFD5D748A1731574494

Verificación en <https://sede.miteco.gob.es>

PRETÉRITO
PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA
Y EL CERO EMISIÓNES
CONFIRMACIÓN
MENCIONADA
(4) 1880





5ª.- Queda expresamente prohibido el vertido de escombros en los cauces, que deberán ser transportados a vertedero controlado, quedando expresamente prohibido depositarlos en forma de cordones o en cualquier otra forma a lo largo de las márgenes, siendo responsable el petitionerio de los daños y perjuicios que por dicho motivo pudieran ocasionarse, debiendo realizar por su cuenta los trabajos que, en evitación de ellos, se ordenasen por la Administración.

6ª.- Queda expresamente prohibido efectuar vertidos directos o indirectos que contaminen las aguas y acumular residuos o sustancias que puedan constituir un peligro de contaminación de las aguas o degradación de su entorno.

7ª.- Esta autorización no exime al beneficiario de la obligación de obtener las oportunas licencias municipales para la ejecución de las obras, así como las autorizaciones que pudiesen ser necesarias de otros Organismos de la Administración General del Estado, Autonómica o Local, aun cuando se tratase de Órganos de esta misma Confederación.

8ª.- Al amparo de la presente no podrán efectuarse la captación de aguas del cauce ni el aprovechamiento de los bienes situados en los cauces, que requerirán la correspondiente autorización.

9ª.- Los plazos fijados en el condicionado particular de la autorización se computan desde que el titular acuse recibo de su notificación y, en su defecto, desde la publicación del correspondiente edicto en el Boletín Oficial del Estado.

10ª.- Las obras quedarán sometidas a la inspección y vigilancia de la Confederación Hidrográfica del Ebro, siendo de cuenta del beneficiario las remuneraciones y gastos que por dichos conceptos puedan originarse.

11ª.- El beneficiario queda obligado a cumplir las disposiciones de la normativa medioambiental vigente para la conservación de las especies acuícolas y, en general, las normas de carácter industrial, laboral, administrativo y fiscal que sean aplicables a esta autorización.

12ª.- Podrá revocarse esta autorización por incumplimiento de cualquiera de estas condiciones y en los casos previstos en las disposiciones vigentes.

13ª.- El titular de la autorización quedará obligado, incluso en caso de revocación de la misma, a dejar el cauce en condiciones normales de desagüe, pudiéndose adoptar las medidas necesarias para asegurar el cumplimiento de esta obligación.

14ª.- Será responsable el beneficiario de cuantos daños y perjuicios puedan ocasionarse en el interés público o privado como consecuencia de las obras realizadas, quedando obligado a su indemnización y a la ejecución, a su costa, de las obras complementarias que se consideren necesarias para evitar que se produzcan. En cualquier caso, la titular de la infraestructura autorizada será responsable subsidiaria de cuantos daños y perjuicios puedan ocasionarse, tanto durante su ejecución como en un futuro.

DOCUMENTO FIRMADO ELECTRÓNICAMENTE

La Comisaria de Aguas - Miriam Pardos Duque. Sello de tiempo: 15/11/2024 15:33:22
El Presidente - Carlos Arrazola Martínez. Sello de tiempo: 18/11/2024 09:50:24

CSV: MA00319DED80FA2C6BFD5D748A1731574494

Verificación en <https://sede.miteco.gob.es>

PRESTADO
PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA
Y EL CÍTO ENERGÉTICO
CONFEDERACIÓN
HIDROGRÁFICA
(EL Ebro)





15ª.- Si como consecuencia de variaciones del régimen hidráulico por causas naturales o por la ejecución de obras de conservación o protección del cauce ejecutadas por la Confederación Hidrográfica del Ebro o previstas en el Plan Hidrológico de la cuenca del Ebro, hubiera necesidad de realizar modificaciones en las obras que se autorizan, o incluso retirarlas, éstas serían por cuenta del solicitante.

16ª.- Las obras autorizadas se ubicarán en zona previsiblemente inundable, por lo que se recuerda al peticionario la conveniencia de analizar los riesgos y, en consecuencia, adoptar las medidas adecuadas, con arreglo a lo previsto en la legislación de Protección Civil al efecto.

17ª.- La Administración no responderá de los daños que se produzcan en la obra autorizada por efecto de las corrientes. Este Organismo de cuenca declina cualquier responsabilidad por las afecciones que se pudieran producir o derivar como consecuencia de las obras realizadas ante una situación de inundación del ámbito en el que se ubica.

18ª.- El beneficiario queda obligado a informarse sobre el estado de la masa de agua en la que va a actuar en referencia a la presencia de larvas o adultos de mejillón cebra. Si las aguas se encuentran infectadas por la plaga deberá:

- Aplicar, tanto en la maquinaria de trabajo como en los elementos que entren en contacto con aguas infectadas, los protocolos de desinfección elaborados explícitamente por la Confederación Hidrográfica del Ebro para evitar la propagación de larvas o adultos de mejillón cebra a aguas no infectadas.

- Así mismo se tendrá presente al planear cualquier actuación en cauces, la prohibición de mover aguas previsiblemente infectadas a otras masas de aguas libres de mejillón cebra.

19ª.- Toda modificación de la presente autorización requerirá la previa aprobación de la Confederación Hidrográfica del Ebro.

20ª.- Las presentes condiciones generales podrán ser modificadas por las condiciones particulares de la autorización.

Y EL PRESIDENTE, de acuerdo con la propuesta, resuelve según la misma.

DOCUMENTO FIRMADO ELECTRÓNICAMENTE

La Comisaria de Aguas - Miriam Pardos Duque. Sello de tiempo: 15/11/2024 15:33:22
El Presidente - Carlos Arrazola Martínez. Sello de tiempo: 18/11/2024 09:50:24

CSV: **MA00319DED80FA2C6BFD5D748A1731574494**

Verificación en <https://sede.miteco.gob.es>

PRESTADO
PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA
Y EL CÍCTO (INDICADOR)
CONFEDERACIÓN
HIDROGRÁFICA
(E) 1800



4. ESTUDIO GEOTÉCNICO



**ESTUDIO GEOLÓGICO Y GEOTÉCNICO PARA LA SUSTITUCIÓN
DE LA PASARELA DE LOS PADRES REPARADORES
EN PUENTE LA REINA (NAVARRA).**

CLIENTE: PROLESOGAL

REF. INFORME: ES/GE078/0525

ESTELLA, OCTUBRE DE 2025

ÍNDICE

1	Introducción.....	2
2	Metodología	3
3	Características del terreno	4
3.1	Marco geológico, cartografía	4
3.2	Hidrogeología	5
3.3	Sismicidad	6
4	Trabajos de campo.....	8
4.1	Descripción de los sondeos.....	8
	Ensayo estándar de penetración (S.P.T.)	9
5	Cálculo de tensiones	11
5.1	Estimación de la presión vertical admisible de servicio a partir del SPT .	11
5.2	Estimación de cargas admisibles en el sustrato rocoso	12
6	Ensayos de laboratorio	15
6.1	Resumen de trabajos realizados	15
7	Características geotécnicas de los materiales	17
8	Soluciones de cimentación.....	19
8.1	Cálculo de asentos	20
9	Excavabilidad y taludes	22
9.1	Excavabilidad	22
9.2	Estabilidad de taludes	22
10	Conclusiones	23

ANEXOS:

ANEXO 1: Mapa geológico y leyenda.

ANEXO 2: Columnas de sondeos y fotografías.

ANEXO 3: Perfil de correlación.

ANEXO 4: Actas de los ensayos de laboratorio.

ANEXO 5: Plano de ubicación de ensayos de campo.

1 INTRODUCCIÓN

Se solicita a **GEEA GEÓLOGOS**, a requerimiento de **PROLESOGAL**, la prestación de servicios profesionales con relación al proyecto de sustitución de la pasarela de los Padres Reparadores en Puente la Reina (Navarra) sobre el río Robo.



Imagen del plano catastral de la zona de estudio.

Los servicios recogidos en el presente informe, tratan de caracterizar el terreno, identificar los diferentes tipos de materiales, obtener las resistencias de estos y proponer el tipo de cimentación más adecuada para el tipo de construcción que se piensa realizar, la profundidad de la misma, sobre que materiales debe estar apoyada y la carga a la que se podrán calcular las cimentaciones que se utilicen.

Los geólogos que firman el presente informe están avalados por su titulación para la realización de ensayos geotécnicos “in situ”, según consta en el Real Decreto 1378/2001 de 7 de diciembre, en el que se definen las funciones del Geólogo. Los ensayos de laboratorio se han realizado en nuestro laboratorio, acreditado por el gobierno de Navarra, para la realización de los mismos. Las conclusiones de unos y otros ensayos, obtenidas por los Geólogos que firman el informe, han permitido la realización del mismo, que se encuentra avalado por la misma ley anteriormente comentada y por el Ilustre Colegio Oficial de Geólogos de España.

Siendo estas cuestiones las que se exponen en este informe con fecha 17 de octubre de 2025.

2 METODOLOGÍA

Una vez indicados los objetivos de la investigación, el método ha sido ordenado de la siguiente manera:

Antecedentes del lugar

1. IGME// Mapa geológico de España, hojas 141 (Pamplona), escala 1:50.000.
2. Gobierno de Navarra//Mapa geológico de Navarra, hoja 141-III (Puente la Reina), escala 1:25.000.
3. Estudios previos realizados en la zona.

Datos de proyecto y estudios realizados

1. Número de ensayos realizados en campo: dos sondeos mecánicos (anexo 2).
2. Caracterización de horizontes de cimentación en laboratorio (anexo 4).
3. Plano de ubicación de ensayos de campo (anexo 5).

Contenidos en informe.

1. Descripción geológica, hidrogeológica y sísmica (apartado 3).
2. Reconocimiento geotécnico (apartado 4)
3. Estimación de cargas admisibles y asientos (apartado 5 y 8)
4. Ensayos de laboratorio (apartado 6)
5. Parámetros geotécnicos, espesores, litologías (apartado 7)
6. Cota de cimentación y tipología de cimentación (apartado 8)
7. Excavabilidad, estabilidad de taludes (apartado 9).

3 CARACTERÍSTICAS DEL TERRENO

3.1 MARCO GEOLÓGICO, CARTOGRAFÍA

La zona de estudio está situada en un dominio de transición estratigráfica y estructural. Por un lado, se encuentra entre la zona Cantábrica y el macizo Altoaragonés, y por otro entre el continente del macizo del Ebro y los depósitos profundos del norte de Navarra. La sedimentación registrada es de plataforma marina hasta el Eoceno final, a partir del cual se hace continental.

El estilo típicamente pirenaico, con sus zonas pirenaica, prepirenaica y subpirenaica y sus largas estructuras, se ve interrumpido gradualmente por el Oeste. Las sierras subpirenaicas se sumergen antes de llegar a Navarra; el prepirineo pierde su identidad al Oeste de la Sierra de Leire y el área pirenaica termina contra los macizos de Quinto Real y Maya.

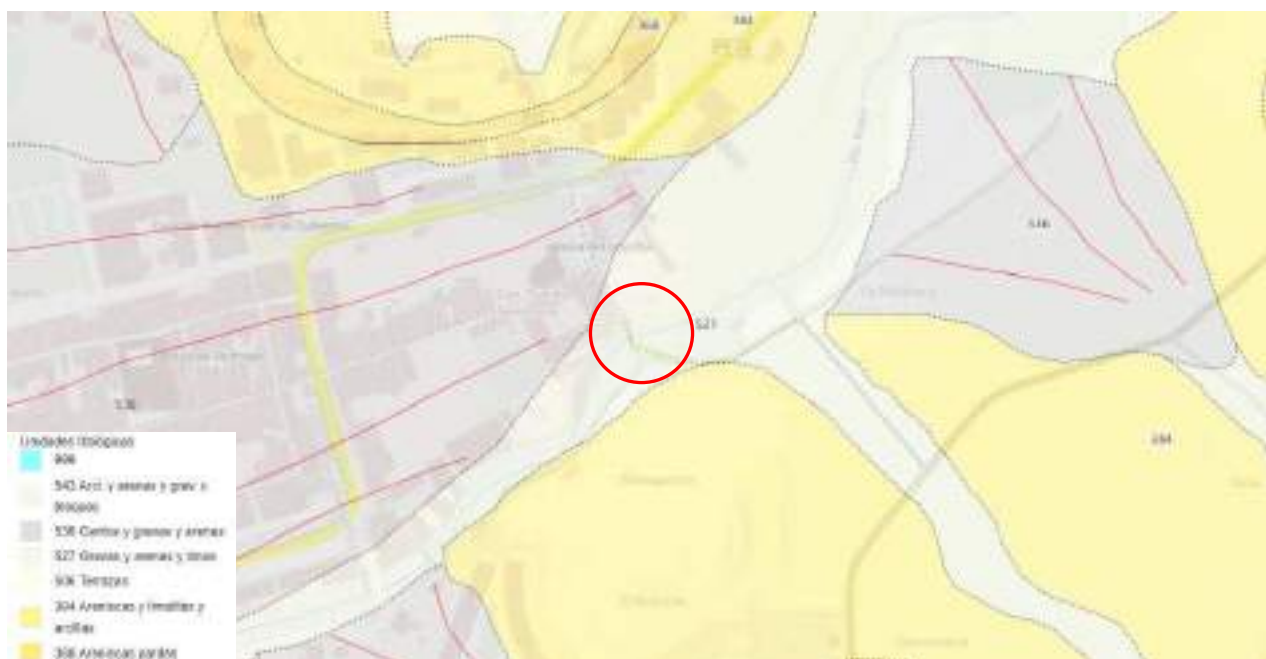
Por otro lado, las unidades cantábricas se pueden identificar hasta la línea de diapiros Estella-Dax.

Estratigráficamente, limitándonos al área de Puente la Reina, el sustrato rocoso está constituido por materiales terciarios de edad Mioceno (Aragonense), constituidos por argilitas, limolitas y areniscas en paleocanales, que van perdiendo importancia hacia el techo del tramo. Se trata de un cambio lateral de facies de la unidad Conglomerados del Perdón.

Sobre este conjunto terciario, se ha encajado la actual red de drenaje, representada en la zona por los ríos Arga y Robo. Esta dinámica ha modelado el actual relieve y ha dado lugar durante el cuaternario a dos tipos de depósitos: unos de carácter lineal, asociados a los propios cauces (terrazas aluviales), y otros de origen lateral a los mismos (glacis y conos de deyección).

En concreto el área objeto de estudio, se encuentra sobre materiales terciarios recubiertos por depósitos cuaternarios constituidos por gravas, arenas de grano fino, limos y arcillas.

En la siguiente imagen se observa la cartografía geológica de la zona en la que se emplaza la parcela, cuya situación se marca en el círculo rojo, extraída del visor IDENA.



La pasarela se encuentra situada sobre materiales cuaternarios de terraza aluvial (indicado en color gris claro, 527), los cuales se encuentran depositados sobre las areniscas, limolitas y arcillas terciarias (color amarillo, 384) de edad Mioceno (Terciario).

En el anexo 1 del presente informe, se presenta el mapa geológico y leyenda de la zona de estudio.

3.2 HIDROGEOLOGÍA

El sustrato rocoso terciario, presenta en su conjunto una permeabilidad de baja a muy baja en función de su litología, considerándose a escala global como un acuícludo o impermeable. Localmente, puede presentar una mayor permeabilidad a favor de diaclasado abierto, preferentemente en los niveles más superficiales, por descompresión y /o alteración.

Los materiales superficiales observados en los sondeos, rellenos y depósitos aluviales formados por gravas, se consideran permeables, con una permeabilidad por porosidad, estimada en valores elevados, en general superiores a 10^{-3} cm/s.

El perfil de meteorización del sustrato rocoso se considera impermeable, con un valor de coeficiente de permeabilidad entre 10^{-3} y 10^{-5} cm/s e incluso inferior, mientras que el sustrato rocoso sano se considera impermeable con un valor en torno a 10^{-7} cm/s, si bien podría ser superior en función del grado de fisuración del macizo rocoso en cada punto.

Durante la realización de los sondeos se observó entrada de agua a 2,80 metros en el sondeo S1 y a 2,70 metros en el sondeo S2.

3.3 SISMICIDAD

El presente apartado tiene como objeto proporcionar los criterios que han de seguirse para la consideración de la acción sísmica en el proyecto, construcción, reforma y conservación de aquellas edificaciones y obras a las que les sea aplicable, de acuerdo con las especificaciones dadas en la Norma de Construcción Sismorresistente: Parte General y Edificación (NCSE-02), según lo establecido en el Real Decreto 997/2002 de 27 de septiembre (B.O.E. nº244 de 11 de octubre de 2002).

La zona de estudio, **Puente la Reina (Navarra)**, presenta unas características sísmicas tales que la aceleración sísmica básica es de $a_b=0,04g$, siendo g la aceleración de la gravedad, y el coeficiente de contribución $K_v=1$, si bien, en la actualización del mapa de riesgo sísmico realizada a fecha de octubre de 2015, se incrementa el valor de la aceleración sísmica básica para esta zona, a $a_b=0,08g$.

Si la aceleración sísmica básica (a_b) es igual o mayor de $0,04g$ deberá tenerse en cuenta los posibles efectos del sismo en terrenos potencialmente inestables.

Según la clasificación de las construcciones dada por la citada Norma, el tipo de construcción en proyecto se calificaría como de **Normal Importancia** (aquellas construcciones cuya destrucción por el terremoto pueda ocasionar víctimas, interrumpir un servicio para la colectividad, o producir importantes pérdidas económicas, sin que en ningún caso se trate de un servicio imprescindible ni pueda dar lugar a efectos catastróficos).

No es obligatoria la aplicación de esta Norma en los casos de construcciones de moderada importancia, en las edificaciones de importancia normal o especial cuando la aceleración sísmica básica (a_b) sea inferior a $0,04g$, siendo g la aceleración de la gravedad, como es el caso que nos ocupa.

La **aceleración sísmica de cálculo** vendrá dada por la siguiente expresión:

$$a_c = S \times p \times a_b$$

Siendo:

a_b Aceleración sísmica básica (para $a_b \geq 0,04g$)

p coeficiente adimensional de riesgo

S Coeficiente de ampliación del terreno

En el caso que nos ocupa la a_b sería igual a **0,04**, el coeficiente de riesgo sería igual a 1, considerando la obra de Normal Importancia, y finalmente el coeficiente de ampliación del terreno S sería igual a 0,89.

De esta forma, se tiene:

ac Aceleración sísmica de cálculo	0,03552	$a_c = S \times p \times a_b$
ab Aceleración sísmica básica	0,04	
p coeficiente adimensional de riesgo	1	1,0 Normal imp. 1,3 Especial imp.
S Coeficiente de ampliación del terreno	0,89	Para $p \times a_b \leq 0,1 g$ $S = C/1,25$ Para $0,1 g < p \times a_b \leq 0,4 g$ $S = C/1,25 + 3,33 (p \times a_b/g - 0,1) (1 - C/1,25)$ Para $0,4 g < p \times a_b$ $S = 1,0$
El coeficiente C depende del terreno	1,11	
tipo I: roca compacta C=1 tipo II: roca fracturada, suelo granular denso o cohesivo duro C=1,3 tipo III: suelo granular de compactad media o cohesivo de consistencia firme a muy firme C=1,6 tipo IV: suelo granular suelto o cohesivo blando C=2,0		

4 TRABAJOS DE CAMPO

Para establecer las características geotécnicas del terreno, se ha realizado un reconocimiento geológico que ha consistido en la realización de dos sondeos mecánicos.

También se ha recopilado información de numerosos estudios previos realizados por GEEA GEÓLOGOS en la zona, y se ha realizado un reconocimiento visual del área afectada por el proyecto.

El sondeo a rotación con extracción de testigo nos permite reconocer hasta la profundidad requerida la naturaleza del terreno. De los dos sondeos realizados, se han extraído dos muestras para caracterizar los materiales y determinar la agresividad del terreno con relación a los sulfatos que pudieran existir y que puedan afectar a las cimentaciones.

Adjunto a esta memoria, en la que se describen las características del terreno y las conclusiones y recomendaciones que se deducen del estudio, se presentan unos anexos que contienen el mapa geológico y la leyenda (anexo 1), el registro y las fotografías de los sondeos (anexo 2), perfil de correlación (anexo 3), ensayos de laboratorio (anexo 4) y un croquis con la ubicación de los ensayos realizados (anexo 5).

4.1 DESCRIPCIÓN DE LOS SONDEOS

Para la descripción de los materiales extraídos en los sondeos se han seguido los criterios propuestos por la Sociedad Internacional de Mecánica de Rocas (I.S.M.R.):

GRADO	DENOMINACIÓN	CRITERIOS DE RECONOCIMIENTO
IA	SANA	No hay señales de alteración de la roca matriz.
IB	DÉBILMENTE METEORIZADA	Decoloración de superficies de discontinuidades principales.
II	LIGERAMENTE METEORIZADA	La decoloración indica la alteración de la roca matriz y de las superficies de discontinuidad. Toda la roca matriz puede estar decolorada y puede ser apreciablemente más débil que en su estado sano.
III	MODERADAMENTE METEORIZADA	Menos de la mitad del material de la roca está descompuesto y/o desintegrado en forma de suelo. Pueden presentarse zonas de roca sana y decolorada, bien formando un marco continuo bien como bloques o núcleos sanos.
IV	MUY METEORIZADA	Más de la mitad de la roca está descompuesta y/o desintegrada en suelo. Pueden presentarse zonas de roca sana o decolorada bien formando un marco continuo bien como bloques o núcleos sanos.
V	COMPLETAMENTE METEORIZADA	Toda la roca está descompuesta y/o desintegrada en forma de suelo. La estructura original del macizo permanece fundamentalmente intacta.
VI	SUELO RESIDUAL	Toda la roca convertida en suelo. Destruída la estructura del macizo y material. Se produce un gran cambio de volumen, pero el suelo no ha sido

		transformado de modo significativo.
--	--	-------------------------------------

Los sondeos se llevaron a cabo el día 14 de julio de 2025, con una profundidad de investigación de 6,00 metros en ambos sondeos, con un total de 12 metros perforados. Para su realización se empleó una máquina de rotación, tipo RL48-L montada sobre orugas, utilizándose un diámetro máximo de perforación de 113 mm. Los testigos recuperados, así como las correspondientes muestras, fueron colocados en cajas plastificadas que, debidamente organizadas (ver anexo 2), fueron examinadas por personal técnico especializado.

La ubicación de los sondeos se muestra en el anexo 5.

La columna litológica reconocida en los sondeos está compuesta por los siguientes niveles:

S1	Litología
0,00-3,30	Rellenos. Arcillas y arenas con cantos y fragmentos de ladrillos, raíces, etc.
3,30-3,90	Limolitas alteradas. Perfil de meteorización con grado de alteración IV-III. Terciario.
3,90-6,00	Areniscas de grano fino y medio, a grueso y microconglomerado. Sustrato rocoso sano. Terciario.

Se observa entrada de agua en el sondeo a 2,80 metros de profundidad.

S2	Litología
0,00-2,60	Rellenos. Arcillas y arenas con cantos y fragmentos antrópicos.
2,60-3,30	Arenas y gravas de cantos de tamaño variable en matriz areno limosa. Depósitos aluviales cuaternarios.
3,30-3,90	Limolitas y argilitas marrones y grises alteradas. Perfil de meteorización con grado de alteración V-III. Terciario.
3,90-6,00	Areniscas de grano fino y medio/grueso. Sustrato rocoso sano. Terciario.

Se observa entrada de agua en el sondeo a 2,70 metros de profundidad.

En el anexo 2 del presente informe se encuentran los perfiles litológicos y las fotografías de las cajas de los sondeos realizados.

Ensayo estándar de penetración (S.P.T.)

Dentro de los trabajos llevados a cabo durante la ejecución de los sondeos, se han realizado ensayos de penetración estándar (S.P.T.), con objeto de estimar la resistencia, así como la mayor o menor compacidad de los diferentes estratos atravesados, a partir de la determinación de la resistencia del suelo a la penetración de un toma-muestras tubular de acero, en el interior del sondeo. El ensayo se encuentra descrito en la norma UNE 103-800.

Básicamente el ensayo viene definido por el número de golpes necesarios para hincar 30 cm un tubo toma-muestras normalizado, mediante una maza de 63,5 kg de peso, que cae desde una altura de 75 cm.

Cuando el terreno es arenoso - limoso, se utiliza la cuchara de Terzaghi y Peck (normalizado), de 2 pulgadas de diámetro exterior y 1 1/3 pulgadas de diámetro interior, mientras que para gravas se utiliza la puntaza cónica, cerrada en punta, de 2 pulgadas de diámetro y 60° de ángulo en punta.

Durante la ejecución de los sondeos se han realizado varios ensayos de penetración estándar (S.P.T.), de cara a comprobar la compacidad de los materiales atravesados. En la siguiente tabla se muestra la profundidad y los valores obtenidos en los ensayos realizados:

Sondeo	Profundidad	Valores SPT	N ₃₀ (*)	Litología
S1	1,50-2,10	4-4-10-7	14	Rellenos (NG 0)
	3,00-3,60	4-5-3-2	8	Rellenos-perfil (NG 0-II)
	3,90-3,93	50R↓3	R	Roca (NG II)
S2	1,50-2,10	14-9-8-10	17	Rellenos (NG 0)
	3,00-3,14	11-50R↓14	R	Gravas-perfil (NG I-II)

Se han realizado tres ensayos sobre los rellenos, registrando valores de N₃₀ de 14, 17 y 8, si bien en este último caso el ensayo acabó en el nivel inferior formado por el perfil de meteorización.

El segundo ensayo realizado en el sondeo S2 se inició en las gravas aluviales, pero debido al escaso espesor de éstas, se alcanzó el techo del perfil de meteorización, lo que provocó el rechazo del ensayo. El tercer ensayo del sondeo S1 se realizó sobre el sustrato rocoso, alcanzándose el rechazo de forma rápida en el primer tramo del mismo, lo que corrobora su carácter rocoso.

5 CÁLCULO DE TENSIONES

5.1 ESTIMACIÓN DE LA PRESIÓN VERTICAL ADMISIBLE DE SERVICIO A PARTIR DEL SPT

Para obtener la capacidad portante de los materiales atravesados en los sondeos, utilizamos los ensayos SPT, que son también ensayos de resistencia (Desing Manual DM-7).

En tal caso la presión de hundimiento del terreno cohesivo vendría definido por la formulación de Terzaghi:

$$P_{vh} = c \times N_c + q \times N_q + 1/2 \gamma \times B \times N_\gamma$$

Según este método, la presión vertical de hundimiento se compone de tres términos que permiten evaluar el aporte de capacidad soporte debido a la resistencia del terreno, a su peso propio y a la sobrecarga al nivel de cimentación.

Siendo:

- P_{vh} , la presión vertical de hundimiento
- c , la cohesión del material
- q , la sobrecarga actuante al nivel del plano de cimentación
- γ , el peso específico del terreno
- B , el ancho del cimiento
- N_c , N_q , N_γ , los factores de capacidad de carga, dependientes del ángulo de rozamiento interno del material.

Para el caso de los materiales perforados en los sondeos, tanto los rellenos como las gravas aluviales se consideran como suelos granulares.

Para el caso de suelos granulares la situación del análisis más desfavorable coincide con la hipótesis de corto plazo, es decir, sin permitir el drenaje de las presiones intersticiales. Esta consideración implica que la cohesión del material es nula.

Así, para el caso de los rellenos antrópicos, considerando un valor de N_{30} medio de 13, obtenemos un ángulo de rozamiento interno de $34,31^\circ$, a partir del cual se calcula mediante la formulación de Terzaghi una carga admisible de $1,18 \text{ kg/cm}^2$. Este valor debe considerarse como orientativo, ya que al tratarse de un relleno antrópico heterogéneo, puede no ser representativo del conjunto del relleno.

Para las gravas aluviales consideramos un valor de N_{30} de 11 (extraído del primer tramo

del ensayo SPT iniciado en este nivel en el sondeo S2). A partir de este valor, obtenemos un ángulo de rozamiento de $29,22^\circ$, del cual se obtiene un valor de carga admisible de $0,55 \text{ kg/cm}^2$.

El perfil de meteorización del sustrato rocoso se considera un suelo cohesivo. En este caso, la situación del análisis más desfavorable coincide con la hipótesis de corto plazo, es decir, sin permitir el drenaje de las presiones intersticiales. Esta consideración implica que el ángulo de rozamiento interno del material es nulo.

Así para un valor de N_{30} de 5 (tomado a partir de los dos últimos valores de N_{15} registrados en el ensayo SPT en el sondeo S1 a 3,00 metros de profundidad), obtenemos un valor de carga admisible de $0,54 \text{ kg/cm}^2$. Este valor es muy bajo y contrasta con el rechazo obtenido en este mismo nivel en el segundo ensayo SPT realizado en el sondeo S2. Esta variabilidad en los resultados de los SPT es normal y lógica si tenemos en cuenta que este perfil presenta un grado de alteración que puede variar de forma importante de unas zonas a otras.

5.2 ESTIMACIÓN DE CARGAS ADMISIBLES EN EL SUSTRATO ROCOSO

Para el cálculo de las cargas admisibles se ha seguido la metodología de Serrano y Olalla (1993) para macizos rocosos homogéneos e isótropos.

El macizo rocoso lo componen los materiales terciarios de la formación areniscas, limolitas y argilitas. Para el cálculo de la carga admisible q_{adm} se han tomado los datos geomecánicos de la formación sana (nivel II). Se ha realizado un ensayo de rotura a compresión simple en el que se ha obtenido un valor de rotura de $686,70 \text{ kg/cm}^2$.

Como parámetros de partida para realizar el cálculo, obtenemos el índice RMR (Bieniawski, 1989) que se utiliza para estimar la calidad del macizo rocoso:

Parámetros de clasificación		
Resistencia de la matriz rocosa (Compresión simple Kg/cm^2)		7
R.Q.D.		17
Separación discontinuidades		10
Características discontinuidades		12
Condiciones hidráulicas		15
Corrección orientación discont.		-7
RMR	Valoración	54
	Clasificación	III Media

La carga de hundimiento se estima a partir de los siguientes parámetros:

i_2 - inclinación de la carga con respecto a la vertical.

σ_1 - presión vertical actuante en el contorno situado junto a la cimentación correspondiente a la sobrecarga de tierras por encima de la base de las zapatas.

α - inclinación de la superficie del terreno junto a la zapata.

Para nuestros cálculos, consideramos que los valores de i_2 y el de α son iguales a cero, y como valor de σ_1 tomamos 0,72 Kg/cm² (para un espesor medio de rellenos y material cuaternario de 4,00 metros, con densidad media 1,80 g/cm³).

La carga de hundimiento P_h se obtiene de la expresión:

$$P_h = \beta \cdot (N_\beta - \zeta)$$

en donde:

$$\beta = \frac{m \cdot \sigma_{ci}}{8}$$

y

$$\zeta = \frac{8 \cdot s}{m^2}$$

Siendo m y s los parámetros del criterio de Hoek y Brown (1980) y σ_{ci} el valor de la resistencia a compresión simple. Los valores de m y s se obtienen a partir del índice RMR y son, para un macizo rocoso de calidad media (III), de arenisca y sin alterar, iguales a:

m	0,647
s	0,0035

(RocLab, 2001)

Por otra parte, N_β es el coeficiente de carga y se obtiene en función de la inclinación de las cargas (i_2) y de la sobrecarga externa normalizada (σ_{01}) actuando alrededor de la zapata, que se determina como:

$$\sigma_{01} = \left(\frac{\sigma_1}{\beta} \right) + \zeta$$

El valor del coeficiente N_β se obtiene a partir de un gráfico que relaciona estos dos factores.

Así, para un valor de resistencia a compresión simple del sustrato rocoso sano de $\sigma_{ci} = 686,70 \text{ Kg/cm}^2$

$$\beta = 55,48$$

$$\zeta = 0,067$$

$$\sigma_{01} = 0,08$$

$$N_{\beta} \approx 7,00$$

$$P_h = 384,65 \text{ Kg/cm}^2$$

La carga admisible, q_{adm} , vendrá determinada por el cociente de la presión de hundimiento por un factor de seguridad (F) determinado en función del valor del RMR y del valor de σ_{ci} , que toma en este caso el valor $F = 35$ (Coeficiente de seguridad para una probabilidad de rotura $< 10^{-4}$ (Serrano y Olalla, 1996)).

Así, de los cálculos realizados se estima una carga admisible para el **sustrato rocoso sano** igual a **10,99 $\approx$ 11,00 kg/cm²**.

6 ENSAYOS DE LABORATORIO

Los resultados de los ensayos se han obtenido de acuerdo con la Normativa o, en su defecto, a través de técnicas habituales en mecánica de suelos. Cada ensayo tiene un grado de precisión recogido en la Norma asignada y, generalmente, en la bibliografía técnica.

Las características de los sucesivos materiales localizados en los ensayos, más allá de los puntos analizados, se pueden inferir a partir de los resultados en los mencionados puntos. Ahora bien, es necesario considerar que el conjunto no presenta variaciones litológicas y/o mecánicas bruscas. Esta condición previa puede ser, en ocasiones, incorrecta, declinando esta empresa toda responsabilidad derivada de la proyección de los resultados fuera de los puntos de ensayo.

Sobre la base del perfil litológico, obtenido de los sondeos realizados, se seleccionaron varias muestras representativas de los tipos de terrenos reconocidos, para ser trasladadas al laboratorio acreditado, donde fueron examinadas por personal técnico especializado, realizándose los oportunos ensayos de clasificación y caracterización geomecánica. Las muestras ensayadas se recogieron en el sondeo S1 de 4,60 a 4,80 metros y en el sondeo S2 de 2,60 a 3,30 metros de profundidad. También se recogió una muestra de agua del nivel freático en el sondeo S2.

El número y tipo de ensayos ejecutados, se han realizado según la siguiente normativa:

Ensayo	Norma aplicada	Número
Contenido en sulfatos	UNE 83.963:08/Erratum 11	3
Granulometría de suelos	UNE 103101/95	1
Límites de Atterberg	UNE 103103/94 103104/93	1
Humedad natural	UNE 103300/93	1
Densidad de un suelo	UNE 103301/94	1
Resistencia compresión simple	UNE 22950/90	1

6.1 RESUMEN DE TRABAJOS REALIZADOS

Se adjunta a continuación un cuadro resumen de resultados de los ensayos realizados, cuyo informe desarrollado puede consultarse en el anexo 4, adjunto al final de la presente memoria.

	S1M1	S2M1	S2
N.º referencia	N21778	N21779	N21780
Profundidad (m)	4,60-4,80	2,60-3,30	2,70
Pasa tamiz 0,4-0,08 (%)	--	46-30	--
Límite líquido (%)	--	20,0	--
Límite plástico (%)	--	14,0	--
Índice de plasticidad (%)	--	6,0	--
Humedad natural (%)	6,50	--	--
Densidad húmeda/seca (gr/cm ³)	2,57/2,41	--	--
Tensión de rotura (kg/cm ²)	686,70	--	--
Sulfatos (mg/kg, mg/l)	0	0	681
Clasificación ASTM/AASHTO	--	SW/A-2-4	--
Tipo de suelo	Arenisca	Arenas/gravas	Nivel freático

El contenido en sulfatos en los análisis realizados, clasifica a los materiales como no agresivos al hormigón, mientras que el agua freática sí que se clasifica como agresiva, con tipo de exposición XA2 (ataque medio).

La muestra S2M1 se clasifica como SW (arena bien graduada, arena con grava con pocos finos o sin finos) según Casagrande, y como A-2-4 (grava y arena arcillosa o limosa) según la AASHTO.

7 CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS DE LOS MATERIALES

El objeto de toda caracterización geotécnica es definir las características de los diferentes estratos y niveles litológicos reconocidos, a fin de contar con los datos necesarios para un adecuado planteamiento posterior de la tipología y cota de cimentación, empujes del terreno, etc.

Los niveles geotécnicos definidos en base a los horizontes litológicos observados en el sondeo realizado son los siguientes:

- **Nivel geotécnico 0, rellenos antrópicos.** Arenas y arcillas con cantos y restos de escombros puntuales. El espesor de este nivel inicial observado en los sondeos ha sido de 3,30 metros en el sondeo S1 y de 2,60 metros en el sondeo S2. De forma orientativa se estiman los siguientes parámetros geotécnicos a partir de un valor de N_{30} medio de 13:

Naturaleza	Granular
Peso específico aparente γ (g/cm ³)	1,70-2,00
Cohesión drenada c_d (kg/cm ²)	0,00
Ángulo de rozamiento drenado (°)	34,31
Módulo de elasticidad E (kg/cm ²)	87,00
Carga admisible (kg/cm ²)	1,18

- **Nivel geotécnico I, arenas y gravas de cantos de tamaño variable en matriz arena limosa,** interpretadas como depósitos aluviales cuaternarios. Este nivel se observa únicamente en el sondeo S2 con un espesor de 70 cm, con la base a 3,30 metros. Según Casagrande se clasifican como SW (arena bien graduada, arenas con gravas con pocos finos o sin finos) y como A-2-4 (grava y arena arcillosa o limosa) según AASHTO. Los parámetros geotécnicos calculados para este nivel, considerando un valor de N_{30} de 11, son:

Naturaleza	Granular
Peso específico aparente γ (g/cm ³)	1,90-2,00
Cohesión drenada c_d (kg/cm ²)	0,00
Ángulo de rozamiento drenado (°)	29,22
Módulo de elasticidad E (kg/cm ²)	144,92
Carga admisible (kg/cm ²)	0,55

- **Nivel geotécnico II, limolitas y areniscas de grano fino y medio hasta grueso y microconglomerado** pertenecientes al sustrato rocoso terciario de la zona. Se observa un pequeño perfil de alteración en su zona superficial con un espesor de 60 cm obser-

vado en ambos sondeos. Dicho perfil presenta una alteración de grado variable entre V y III, por lo que en el sondeo S1 se observa más blando, provocando el rechazo del SPT en el sondeo S2. Por debajo, a partir de 3,90 metros en ambos sondeos aparece el sustrato rocoso poco alterado y sano, formado por areniscas muy compactas. Sobre una muestra de estas areniscas se ha realizado un ensayo de resistencia a compresión simple en el que se ha obtenido un valor de tensión de rotura de 686,70 kg/cm². A partir de este valor, se calcula una carga admisible de 11,00 kg/cm². Los parámetros geotécnicos que se asocian al macizo rocoso en estado sano, son:

Naturaleza	Roca
Peso específico aparente γ (g/cm ³)	2,40-2,60
Resis. compresión simple (kg/cm ²)	686,70
Cohesión drenada c_d (kg/cm ²)	25,29
Ángulo de rozamiento drenado (°)	22,82
Módulo de elasticidad E (kg/cm ²)	49.120,00
Carga admisible (kg/cm ²)	11,00

8 SOLUCIONES DE CIMENTACIÓN

A continuación, se expone el desarrollo de las posibles soluciones que se consideran como válidas a utilizar en el diseño de la cimentación. La elección de la más adecuada es potestad del técnico proyectista de la obra, una vez considerados otros factores además de los estrictamente geotécnicos.

Debe hacerse mención que los planteamientos aquí expuestos están realizados a partir de los datos obtenidos con los medios de investigación utilizados y sus limitaciones, referidas a lo largo del presente informe.

En la zona de estudio se prevé la construcción de una pasarela apoyada en dos estribos, uno en cada orilla del río Robo.

De acuerdo con las pruebas de campo realizadas, el subsuelo de la parcela se encuentra formado por un sustrato rocoso compuesto principalmente por areniscas terciarias, que se observan sanas a partir de 3,90 metros de profundidad (en los puntos de sondeo realizados). Sobre ellas aparece un pequeño nivel de gravas aluviales y un relleno de potencia variable de entre 2,60 y 3,30 metros.

Así, teniendo en cuenta el resultado de los ensayos de campo, se propone como opción de cimentación más conveniente la ejecución de una **cimentación semiprofunda mediante pozos para apoyar los estribos en la roca sana, areniscas terciarias (NG II), con una carga de trabajo no superior a 11,00 kg/cm²**, a partir de 3,90 metros de profundidad.

El apoyo de la cimentación deberá realizarse desde una planta geomecánicamente homogénea, por lo que se deberán alcanzar en todos los puntos de apoyo los mismos o similares materiales que así lo garanticen. En caso de detectar humedades y/o blandones que puedan afectar a alguno de los puntos de apoyo, estos deberán ser saneados y corregidos definitivamente mediante la realización de obras de drenaje que así lo garanticen durante el período de vida de la estructura construida.

Durante la realización de los trabajos de campo se ha observado la aparición de nivel freático a 2,70-2,80 metros de profundidad. Este nivel será solidario con el nivel del agua del río a lo largo del tiempo.

El contenido en sulfatos en los análisis realizados clasifica a los suelos como materiales no agresivos al hormigón, aunque el ensayo realizado al agua freática, la clasifica como agresiva con tipo de exposición XA2 (ataque medio), por lo que se considera necesario el uso de cementos sulforresistentes en la fabricación de los hormigones a utilizar en obra.

8.1 CÁLCULO DE ASIENTOS

La cimentación se realizará sobre el sustrato rocoso sano de la zona, formado por areniscas terciarias. A continuación, se expone una estimación de posibles asientos de acuerdo con la carga a aplicar y el módulo de elasticidad del material de apoyo.

Estimamos los asientos a través de la expresión de modelos elásticos isótropos, donde:

$$S = \frac{KBq(1-\nu^2)}{E}$$

siendo:

- S= Asiento total.
- K = Coeficiente.
- B = Ancho de zapata.
- q = Carga aplicada.
- ν = Coeficiente de Poisson.
- E = Módulo de elasticidad.

Para una carga admisible de 11,00 kg/cm², considerando valores de E para el nivel geotécnico NG II de 49.120,00 kg/cm², el asiento máximo estimado para diferentes anchos de zapatas son los siguientes:

Ancho B (m)	1,00	1,50	2,00	2,50
Asiento (cm)	0,02	0,04	0,05	0,06

Los valores obtenidos se encuentran dentro de los márgenes permitidos por la norma para el tipo de edificación considerado.

Asientos Admisibles (Según NTE 1998, "Acondicionamiento del Terreno y Cimentación")

Asiento	Máximo (mm)		Diferencial (mm/m)
	Granular	Cohesivo	
Edificios monumentales	12	25	1,3
Edificios convencionales	35	50	2,0
Edificio de fábrica de ladrillo de pórticos de hormigón y acero de pequeña rigidez	50	75	2,0

Si alguna de las zapatas posee mayor asiento del indicado en esta tabla, o bien entre dos zapatas consecutivas existe un asiento diferencial relativo a su separación, superior al indicado en la misma, se rebajará la presión de diseño de la zapata que asiente más, aumentando sus dimensiones hasta que cumpla.

9 EXCAVABILIDAD Y TALUDES

9.1 EXCAVABILIDAD

La excavabilidad del terreno no resultará problemática en los niveles geotécnicos formados por los rellenos (MG 0), depósitos cuaternarios (NG I), ni en el perfil más alterado del sustrato rocoso (primeros 60 cm del mismo). Sí que se podría requerir el uso de martillo en el sustrato rocoso menos alterado y sano (NG II) a partir de 3,90 metros de profundidad.

9.2 ESTABILIDAD DE TALUDES

Si bien no se prevén grandes movimientos de tierra, se dan a continuación algunas consideraciones de cara a la estabilidad de los taludes de excavación en caso de que se realicen.

Los materiales que forman los niveles geotécnicos 0 y I, rellenos y arenas y gravas aluviales, son considerados como suelos. Para los taludes de excavación en suelos se recomiendan taludes provisionales máximos 2H:3V (54°), aunque los rellenos de urbanización en caso de no presentar cohesión pueden requerir taludes más tendidos 2H:1V (27°).

En caso de requerirse taludes más verticalizados se recomienda la realización de soluciones de contención previas al vaciado como son muros pantalla, pantallas de micropilotes o pilotes.

Otros factores que pueden incidir en la desestabilización de los taludes son: los agentes atmosféricos, las surgencias de aguas freáticas, las sobrecargas, o conducciones subterráneas paralelas a la excavación, aspectos que se deberán controlar en el momento de realización de la obra.

10 CONCLUSIONES

- Se solicita a **GEEA GEÓLOGOS**, a requerimiento de **PROLESOGAL**, la prestación de servicios profesionales con relación al proyecto de sustitución de la pasarela de los Padres Reparadores en Puente la Reina (Navarra) sobre el río Robo.
- El perfil litológico interpretado para el subsuelo de la parcela de estudio está formado por los siguientes niveles:
 - **Nivel geotécnico 0, rellenos antrópicos.** Arenas y arcillas con cantos y restos de escombros puntuales. El espesor de este nivel inicial observado en los sondeos ha sido de 3,30 metros en el sondeo S1 y de 2,60 metros en el sondeo S2.
 - **Nivel geotécnico I, arenas y gravas de cantos de tamaño variable en matriz areno limosa**, interpretadas como depósitos aluviales cuaternarios. Este nivel se observa únicamente en el sondeo S2 con un espesor de 70 cm, con la base a 3,30 metros.
 - **Nivel geotécnico II, limolitas y areniscas de grano fino y medio hasta grueso y microconglomerado** pertenecientes al sustrato rocoso terciario de la zona. Se observa un pequeño perfil de alteración en su zona superficial con un espesor de 60 cm observado en ambos sondeos. Dicho perfil presenta una alteración de grado variable entre V y III, por lo que en el sondeo S1 se observa más blando, provocando el rechazo del SPT en el sondeo S2. Por debajo, a partir de 3,90 metros en ambos sondeos aparece el sustrato rocoso poco alterado y sano, formado por areniscas muy compactas.
- Se considera como opción de cimentación más adecuada la realización de una **cimentación semiprofunda mediante pozos para apoyar los estribos en la roca sana, areniscas terciarias (NG II), con una carga de trabajo no superior a 11,00 kg/cm²**, a partir de 3,90 metros de profundidad.
- Los asentos estimados se encuentran dentro de los márgenes permitidos por la norma para el tipo de edificación considerado y la solución de cimentación propuesta.
- Durante la realización de los trabajos de campo se ha observado la aparición de nivel freático a 2,70-2,80 metros de profundidad. Este nivel será solidario con el nivel del agua del río a lo largo del tiempo.

- El contenido en sulfatos en los análisis realizados clasifica a los suelos como materiales no agresivos al hormigón, aunque el ensayo realizado al agua freática la clasifica como agresiva con tipo de exposición XA2 (ataque medio), por lo que se considera necesario el uso de cementos sulforresistentes en la fabricación de los hormigones a utilizar en obra.
- La excavabilidad del terreno no resultará problemática en los niveles geotécnicos formados por los rellenos y los depósitos cuaternarios, así como en el perfil más alterado del sustrato rocoso. Sí que se requerirá el uso de martillo en el sustrato rocoso sano.
- Quedamos a disposición del peticionario para cualquier duda que pueda surgir en relación a lo expuesto en el presente informe.

Estella, 17 de octubre de 2025.



Fdo.: JAVIER ARNEDILLO RUIZ-AGUIRRE
GEÓLOGO Col. N.º 3.078



Fdo.: GUILLERMO ERICE LACABE
GEÓLOGO Col. N.º 2.577



Fdo.: EDUARDO ARANA RICO
GEÓLOGO Col. N.º 3.461

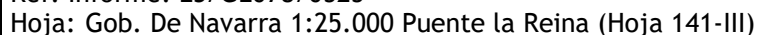


ANEXO GRÁFICO

- **MAPA GEOLÓGICO Y LEYENDA.**
- **COLUMNAS Y FOTOGRAFÍAS DE LOS SONDEOS.**
- **PERFIL DE CORRELACIÓN.**
- **BOLETÍN DE LOS ENSAYOS DE LABORATORIO.**
- **PLANO DE UBICACIÓN DE PRUEBAS DE CAMPO.**

ANEXO N.º 1

MAPA GEOLÓGICO Y LEYENDA

[illegible]

ANEXO N.º 2

COLUMNAS DE SONDEOS Y FOTOGRAFÍAS

PERFIL LITOLÓGICO SONDEO DE RECONOCIMIENTO

SONDEO:

COORDENADAS UTM

S-1

```
X: --
Y: --
Z: --
```

OBRA: Pasarela en Puente la Reina (Navarra).

FECHA: 11 de julio de 2025

CLIENTE: PROLESOGAL

REF.: G20066

REF. INFORME: ES/GE078/0525

Batería	Díámetro	Profundidad (m)	Espesor (m)	Columna litológica	Descripción de materiales	Nivel freático	R.Q.D.	Grado de meteorización	Prof. (m)	S.P.T.	Colapso %	Hinchamiento %	C.S. kg/cm²	Humedad %	Límites Atterberg LpIp	Granulometría % pasa 0.425mm	Sulfatos mg/kg	Clasificación Casagrande/AASHTO	FOTOGRAFÍAS SONDEO.						
WB	113	1	3,30		Rellenos. Arenas y arcillas marrones con fragmentos de ladrillos y raíces.	2,80	20	40	60	80	VI	V	IV	III	II	1,50-2,10	4-4-10-7								
		40					60	80	VI	V	IV	III	II												
		60					80	VI	V	IV	III	II													
		80					VI	V	IV	III	II														
	2	0,60		Limolitas. Perfil de meteorización con alteración de grado IV-III.																					
	40																		60	80	VI	V	IV	III	II
	60																		80	VI	V	IV	III	II	
	80																		VI	V	IV	III	II		
	3	3,30		Arenisca de grano fino con tramos de grano grueso y microconglomerado. Sustrato rocoso sano.																					
	40																		60	80	VI	V	IV	III	II
	60																		80	VI	V	IV	III	II	
80	VI																		V	IV	III	II			
4	2,10		FIN DE SONDEO																						
40																			60	80	VI	V	IV	III	II
60																			80	VI	V	IV	III	II	
80																			VI	V	IV	III	II		
5	2,10		FIN DE SONDEO																						
40																			60	80	VI	V	IV	III	II
60																			80	VI	V	IV	III	II	
80																			VI	V	IV	III	II		
6	2,10		FIN DE SONDEO																						
40																			60	80	VI	V	IV	III	II
60																			80	VI	V	IV	III	II	
80																			VI	V	IV	III	II		
7	2,10		FIN DE SONDEO																						
40																			60	80	VI	V	IV	III	II
60																			80	VI	V	IV	III	II	
80																			VI	V	IV	III	II		
8	2,10		FIN DE SONDEO																						
40																			60	80	VI	V	IV	III	II
60																			80	VI	V	IV	III	II	
80																			VI	V	IV	III	II		
9	2,10		FIN DE SONDEO																						
40																			60	80	VI	V	IV	III	II
60																			80	VI	V	IV	III	II	
80																			VI	V	IV	III	II		
10	2,10		FIN DE SONDEO																						
40																			60	80	VI	V	IV	III	II
60																			80	VI	V	IV	III	II	
80																			VI	V	IV	III	II		
11	2,10		FIN DE SONDEO																						
40																			60	80	VI	V	IV	III	II
60																			80	VI	V	IV	III	II	
80																			VI	V	IV	III	II		

Tipo de Sonda RL48-L M.I.: Muestra inalterada; R: Rechazo; Su: Ensayo Vanetest, C.S.: Ensayo de compresión simple.
B: Bateria simple; T: Bateria doble tubo; W: Corona de Widia; D: Corona de diamante; C: Corona de carburo

PERFIL LITOLÓGICO SONDEO DE RECONOCIMIENTO

OBRA: Pasarela en Puente la Reina (Navarra).

FECHA: 11 de julio de 2025

CLIENTE: PROLESOGAL

REF.: G20067

REF. INFORME: ES/GE078/0525

SONDEO:

S-2

COORDENADAS UTM

X: --

Y: --

z: --

[illegible]

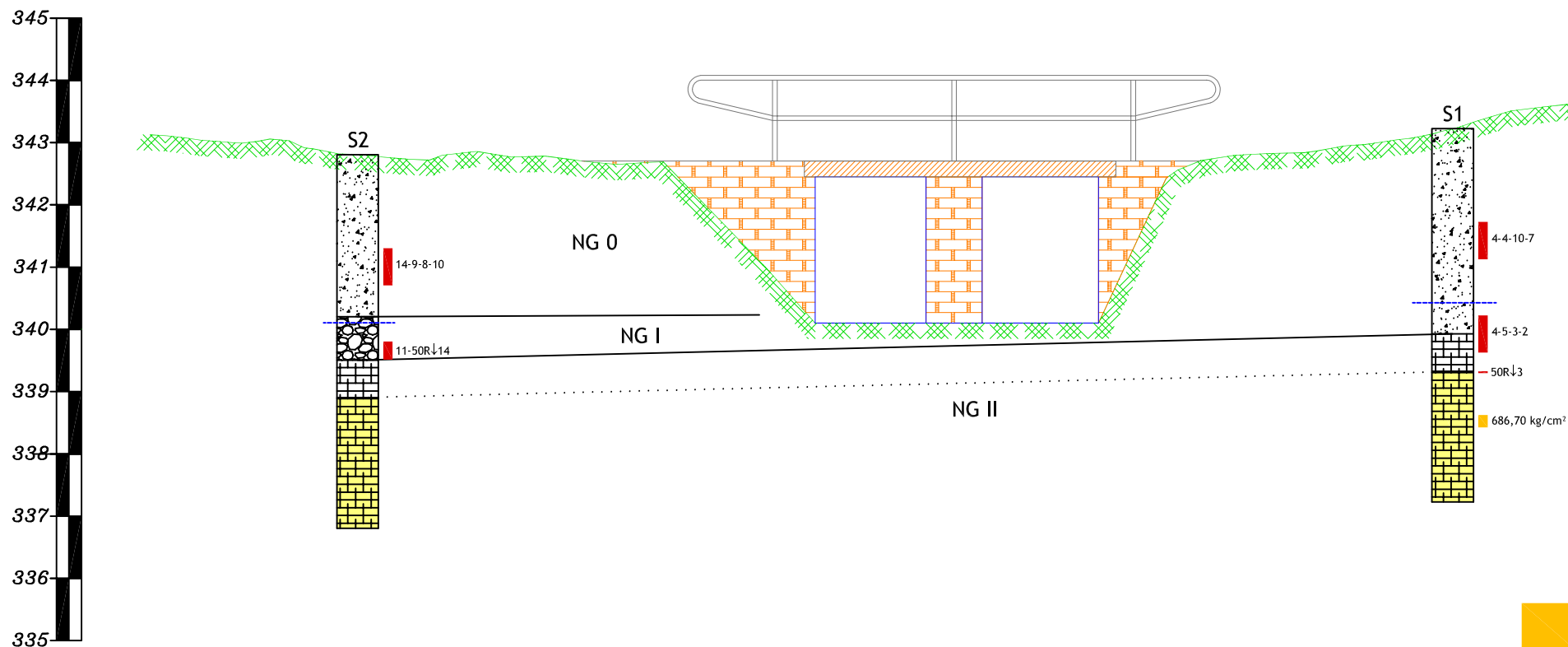
Tipo de Sonda RL48-L M.l.: Muestra inalterada; R: Rechazo; Su: Ensayo Vanetest, C.S.: Ensayo de compresión simple. B: Bateria simple; T: Bateria doble tubo; W: Corona de Widia; D: Corona de diamante; C: Corona de carburo

ANEXO N.º 3

PERFIL DE CORRELACIÓN

A

A'



Rellenos



Gravas

Argillitas y limolitas
alteradas

Areniscas sanas

Niveles geotécnicos:

NG 0: Rellenos

NG I: Depósitos aluviales. Cuaternario

NG II: Sustrato rocoso. Terciario

S.: Sondeo mecánico

Ensayo SPT

Ensayo compresión simple



Emplazamiento de los sondeos orientativa

FECHA: Octubre de 2025

ESCALA: vertical: 1/100 horizontal: 1/100

OBRA: Construcción de pasarela en Puente La Reina (Navarra).

CLIENTE: PROLESOGAL

REF. INFORME: ES/GE078/0525

PERFIL DE CORRELACIÓN A-A'

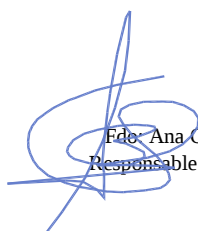
ANEXO N.º 4

ACTAS DE LOS ENSAYOS DE LABORATORIO

	GEEA GEÓLOGOS S.L.		<i>Ensayo</i>	SUELOS AGRESIVOS DETERMINACION ION SULFATO
	Calle Zaraputz 2 Pol.Ind. Miguel de Eguia 31200 Estella, Navarra T. y F. 948 55 48 11		<i>Norma</i>	UNE 83963:08/ Erratum 11
			<i>Acta n°</i> AN80620	<i>N° Copia</i> Copia 1. PROLESOGAL

Referencia Muestra....	N21778.	Referencia Informe.....	EN-583
PROCEDENCIA	SONDEO	REF. CLIENTE	S1 M1 DE 4,6 A 4,8 METROS
TIPO DE MUESTRA	ALTERADA	PETICIONARIO	PROLESOGAL
FECHA ENTRADA	17 DE JULIO DE 2025	DEN. OBRA	PUENTE LA REINA

RESULTADO ENSAYO	
$\text{SO}_4^{=}$ (mg/kg de suelo seco)=411600*m/M	
$\text{SO}_4^{=}$ (mg/kg de suelo seco)	0


 Fdo: Ana Quintanar
 Responsable del ensayo




 VºBº: Guillermo Erice
 Director Técnico

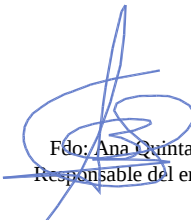
Los resultados hacen referencia a la muestra ensayada. GEEA Geólogos se hace responsable de los mismos tan sólo en el caso de muestras tomadas en obra por su personal.
 Se prohíbe la reproducción del acta sin autorización expresa del Laboratorio.
 Laboratorio inscrito en la lista de "Laboratorios de Control para la Calidad de la Edificación y Obra Pública" de Gobierno de Navarra

	GEEA GEÓLOGOS S.L.		<i>Ensayo</i> DETERMINACIÓN DE LA HUMEDAD NATURAL DE UN SUELO	
	Calle Zaraputz 2 Pol.Ind. Miguel de Eguia 31200 Estella, Navarra T. y F. 948 55 48 11		<i>Norma</i> UNE 103300/93	
			<i>Acta n°</i> AN80621	<i>N° Copia</i> Copia 1. PROLESOGAL

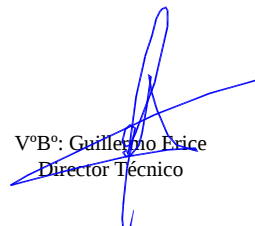
Referencia Muestra....	N21778.	Referencia Informe.....	EN-583
PROCEDENCIA	SONDEO	REF. CLIENTE	S1 M1 DE 4,6 A 4,8 METROS
TIPO DE MUESTRA	ALTERADA	PETICIONARIO	PROLESOGAL
FECHA ENTRADA	17 DE JULIO DE 2025	DEN. OBRA	PUENTE LA REINA

DATOS ENSAYO	
TARA + SUELO + AGUA (gr) =	1585,20
TARA + SUELO (gr) =	1520,50
TARA (gr) =	525,00

RESULTADO DEL ENSAYO	
HUMEDAD NATURAL (%)	6,50


 Fdo: Ana Quintanar
 Responsable del ensayo




 VºBº: Guillermo Erice
 Director Técnico

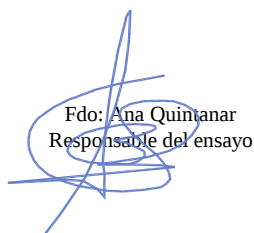
Los resultados hacen referencia a la muestra ensayada. GEEA Geólogos se hace responsable de los mismos tan sólo en el caso de muestras tomadas en obra por su personal.
 Se prohíbe la reproducción del acta sin autorización expresa del Laboratorio.
 Laboratorio inscrito en la lista de "Laboratorios de Control para la Calidad de la Edificación y Obra Pública" de Gobierno de Navarra ((<http://www.cfnavarra.es/obraspublicas/obras/labora.htm>))

	GEEA GEÓLOGOS S.L.		<i>Ensayo</i>	DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD DE UN SUELO
	Calle Zaraputz 2 Pol.Ind. Miguel de Eguia 31200 Estella, Navarra T. y F. 948 55 48 11		<i>Norma</i>	UNE 103301/94
			<i>Acta n°</i> AN80622	<i>Nº Copia</i> Copia 1. PROLESOGAL

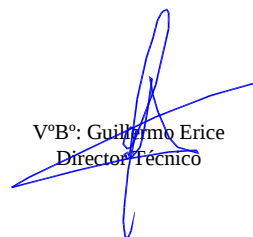
Referencia Muestra....	N21778.	Referencia Informe.....	EN-583
PROCEDENCIA	SONDEO	REF. CLIENTE	S1 M1 DE 4,6 A 4,8 METROS
TIPO DE MUESTRA	ALTERADA	PETICIONARIO	PROLESOGAL
FECHA ENTRADA	17 DE JULIO DE 2025	DEN. OBRA	PUENTE LA REINA

DATOS ENSAYO	
PESO MUESTRA HUMEDA (gr) =	441,00
PESO CON PARAFINA (gr) =	457,40
PESO SUMERGIDO (gr) =	267,40
HUMEDAD (%)=	6,50

RESULTADO DEL ENSAYO	
DENSIDAD HÚMEDA (gr/cm3) =	2,57
DENSIDAD SECA (gr/cm3) =	2,41


 Fdo: Ana Quintanar
 Responsable del ensayo




 VºBº: Guillermo Erice
 Director Técnico

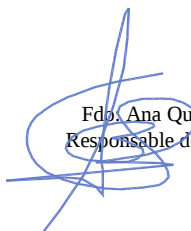
Los resultados hacen referencia a la muestra ensayada. GEEA Geólogos se hace responsable de los mismos tan sólo en el caso de muestras tomadas en obra por su personal.
 Se prohíbe la reproducción del acta sin autorización expresa del Laboratorio.
 Laboratorio inscrito en la lista de "Laboratorios de Control para la Calidad de la Edificación y Obra Pública" de Gobierno de Navarra ((<http://www.cfnavarra.es/obraspublicas/obras/labora.htm>))

	GEEA GEÓLOGOS S.L. Calle Zaraputz 2 Pol.Ind. Miguel de Eguia 31200 Estella, Navarra T. y F. 948 55 48 11	Ensayo RESISTENCIA A COMPRESIÓN UNIAxIAL DE PROBETAS CILINDRICAS DE ROCA	
		Norma UNE 22950/90	
		Acta n° AN80623	N° Copia Copia 1. PROLESOGAL

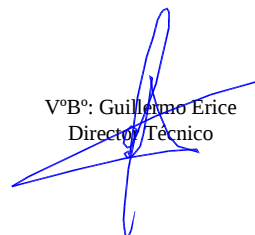
Referencia Muestra....	N21778.	Referencia Informe.....	EN-583
PROCEDENCIA	SONDEO	REF. CLIENTE	S1 M1 DE 4,6 A 4,8 METROS
TIPO DE MUESTRA	ALTERADA	PETICIONARIO	PROLESOGAL
FECHA ENTRADA	17 DE JULIO DE 2025	DEN. OBRA	PUENTE LA REINA

DATOS PROBETA			
PESO (g)	1454,25	SUP. BASE (cm ²)	39,59
DIAMETRO. (mm)	71,00	VOL. PROBETA (cm ³)	554,29
ALTURA (mm)	140,00	DENS. PROB. (g/cm3)	2,62

RESULTADO DEL ENSAYO	
LECTURA PRENSA (Tm)	27,23
ESBELTEZ	1,97
COEFICIENTE (K)	1,00
CARGA ROTURA CORREGIDA	27,19
TENSIÓN DE ROTURA (Kg/cm ²)	686,7


 Fdo. Ana Quintanar
 Responsable del ensayo



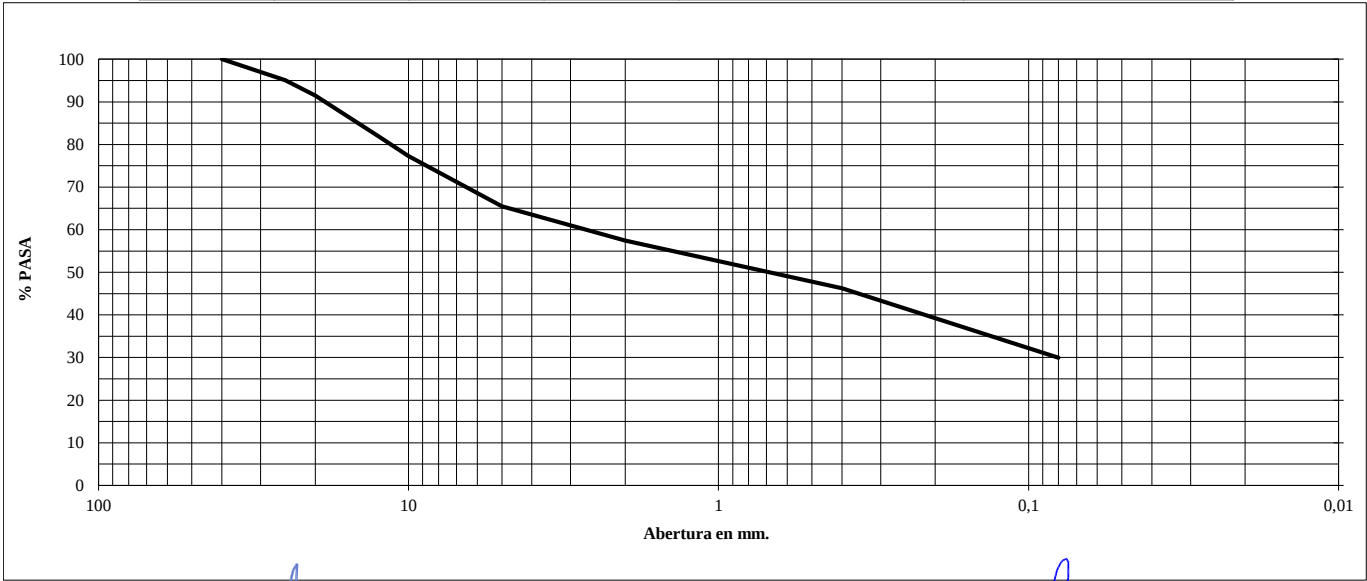

 VºBº: Guillermo Erice
 Director Técnico

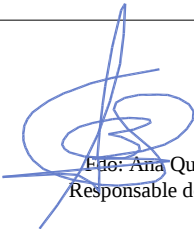
 GEEA GEÓLOGOS S.L. Calle Zaraputz 2 Pol.Ind. Miguel de Eguia 31200 Estella, Navarra T. y F. 948 55 48 11	Ensayo GRANULOMETRÍA DE SUELOS POR TAMIZADO	
	Norma UNE 103101/95	
	Acta n° AN80624	Nº Copia Copia 1. PROLESOGAL

Referencia Muestra....	N21779.	Referencia Informe.....	EN-583
PROCEDENCIA	SONDEO	REF. CLIENTE	S2 M1 DE 2,6 A 3,3 METROS
TIPO DE MUESTRA	ALTERADA	PETICIONARIO	PROLESOGAL
FECHA ENTRADA	17 DE JULIO DE 2025	DEN. OBRA	PUENTE LA REINA

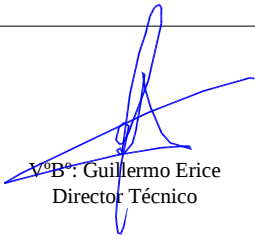
CALCULOS PREVIOS		
A	Muestra total seca al aire	3200,0
B	Gruesos lavados	1360,9
$C = (A - B) * f$	Fracción fina seca	1838,5
$D = (B + C)$	Muestra total seca	3199,4
E	Frac. fina ensayada seca al aire	161,3
$F = E * f$	Frac. fina ensayada seca	161,2
C/F		11,4

CALCULO CURVA GRANULOMETRICA POR TAMIZADO					
Tamiz U.N.E.	Tamiz ASTM	Retenido entre tamices		Pasa en muestra total	
		Grs. en parte fina ensayada	Grs. en Muestra total	Gramos	%
125	5				
100	4			0,0	
80	3			0,0	
63	2,5			0,0	
50	2			0,0	
40	1,5			3199,4	100
25	1		157,4	3042,0	95
20	3/4		114,8	2927,2	91
12,5	1/2		305,1	2622,1	82
10	3/8		149,9	2472,2	77
5	4		378,0	2094,2	65
2	10		255,7	1838,5	57
0,4	40	31,4	358,0	1480,5	46
0,08	200	45,7	520,8	959,7	30




Fdo: Ana Quintanar
Responsable del ensayo



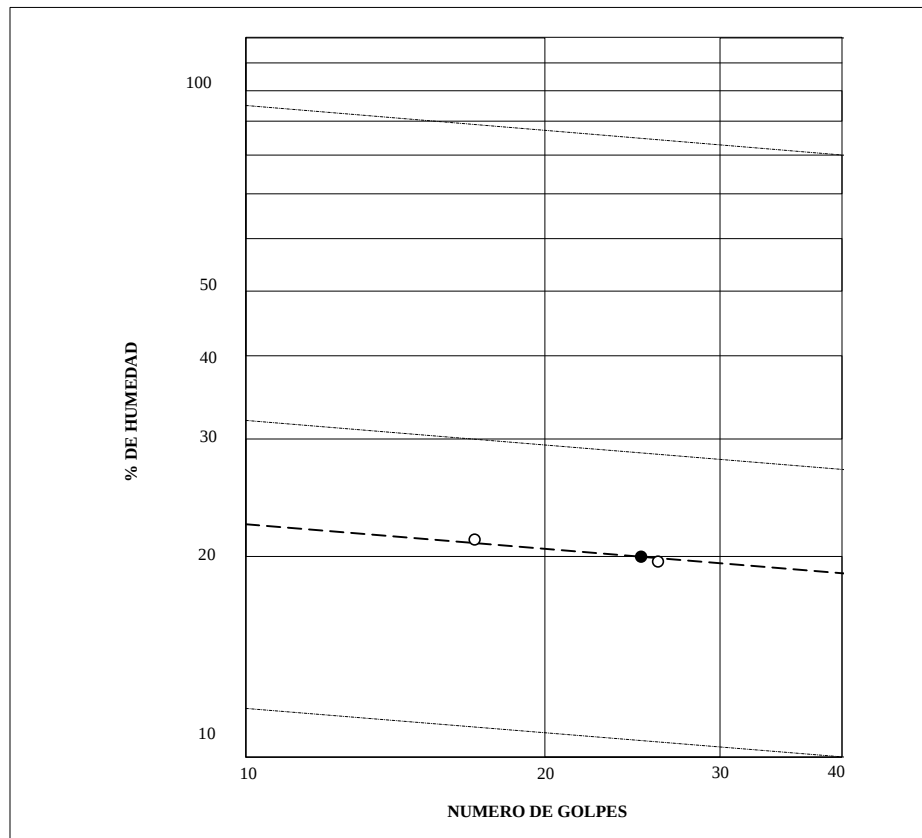

VºBº: Guillermo Erice
Director Técnico

Los resultados hacen referencia a la muestra ensayada. GEEA Geólogos se hace responsable de los mismos tan sólo en el caso de muestras tomadas en obra por su personal.
Se prohíbe la reproducción del acta sin autorización expresa del Laboratorio.
Laboratorio inscrito en la lista de "Laboratorios de Control para la Calidad de la Edificación y Obra Pública" de Gobierno de Navarra

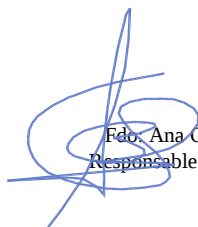
 GEEA GEÓLOGOS S.L. Calle Zaraputz 2 Pol.Ind. Miguel de Eguia 31200 Estella, Navarra T. y F. 948 55 48 11	Ensayo DETERMINACIÓN DE LÍMITES DE ATTERBERG	
	Norma UNE 103103/94 103104/93	
	Acta n° AN80625	N° Copia Copia 1. PROLESOGAL

Referencia Muestra....	N21779.	Referencia Informe.....	EN-583
PROCEDENCIA	SONDEO	REF. CLIENTE	S2 M1 DE 2,6 A 3,3 METROS
TIPO DE MUESTRA	ALTERADA	PETICIONARIO	PROLESOGAL
FECHA ENTRADA	17 DE JULIO DE 2025	DEN. OBRA	PUENTE LA REINA

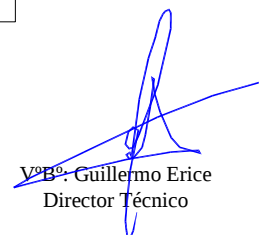
CALCULO LIMITE LIQUIDO				CALCULO LIMITE PLASTICO			
-	Nº de golpes	17	26	-	Referencia tara	3	5
-	Referencia tara	4	13	$a=(t+s+a)-(t+s)$	Agua	0,65	0,73
$a=(t+s+a)-(t+s)$	Agua	2,88	2,71	$t+s+a$	Tara + suelo + agua	14,45	15,44
$t+s+a$	Tara + suelo + agua	25,78	25,75	$t+s$	Tara + suelo	13,80	14,71
$t+s$	Tara + suelo	22,90	23,04	t	Tara	9,19	9,49
t	Tara	9,31	9,25	$s=(t+s)-t$	Suelo	4,61	5,22
$s=(t+s)-t$	Suelo	13,59	13,79	$w=100*(a/s)$	% Humedad	14,1	14,0
$w=100*(a/s)$	% Humedad	21,2	19,7				



RESULTADOS DEL ENSAYO	
LIMITE LIQUIDO =	20,0
LIMITE PLASTICO =	14,0
INDICE PLASTICIDAD =	6,0


Fdo. Ana Quintanar
Responsable del ensayo



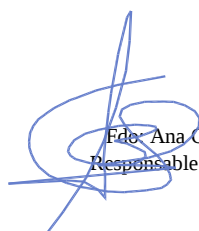

VºBº: Guillermo Erice
Director Técnico

Los resultados hacen referencia a la muestra ensayada. GEEA Geólogos se hace responsable de los mismos tan sólo en el caso de muestras tomadas en obra por su personal.
Se prohíbe la reproducción del acta sin autorización expresa del Laboratorio.
Laboratorio inscrito en la lista de "Laboratorios de Control para la Calidad de la Edificación y Obra Pública" de Gobierno de Navarra

	GEEA GEÓLOGOS S.L.		<i>Ensayo</i>	SUELOS AGRESIVOS DETERMINACION ION SULFATO
	Calle Zaraputz 2 Pol.Ind. Miguel de Eguia 31200 Estella, Navarra T. y F. 948 55 48 11		<i>Norma</i>	UNE 83963:08/ Erratum 11
			<i>Acta n°</i> AN80626	<i>N° Copia</i> Copia 1. PROLESOGAL

Referencia Muestra....	N21779.	Referencia Informe.....	EN-583
PROCEDENCIA	SONDEO	REF. CLIENTE	S2 M1 DE 2,6 A 3,3 METROS
TIPO DE MUESTRA	ALTERADA	PETICIONARIO	PROLESOGAL
FECHA ENTRADA	17 DE JULIO DE 2025	DEN. OBRA	PUENTE LA REINA

RESULTADO ENSAYO	
$\text{SO}_4^{=}$ (mg/kg de suelo seco)=411600*m/M	
$\text{SO}_4^{=}$ (mg/kg de suelo seco)	0


 Fdo: Ana Quintanar
 Responsable del ensayo




 VºBº: Guillermo Erice
 Director Técnico

Los resultados hacen referencia a la muestra ensayada. GEEA Geólogos se hace responsable de los mismos tan sólo en el caso de muestras tomadas en obra por su personal.
 Se prohíbe la reproducción del acta sin autorización expresa del Laboratorio.
 Laboratorio inscrito en la lista de "Laboratorios de Control para la Calidad de la Edificación y Obra Pública" de Gobierno de Navarra

 GEEA GEÓLOGOS S.L. Calle Zaraputz 2 Pol.Ind. Miguel de Eguia 31200 Estella, Navarra T. y F. 948 55 48 11	Ensayo DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DEN ION SULFATO, AGUAS	
	Norma UNE 83956:08	
	Acta nº AN80637	Nº Copia Copia 1. PROLESOGAL

Referencia Muestra....	N21780.	Referencia Informe.....	EN.583
PROCEDENCIA	SONDEO	REF. CLIENTE	S2
TIPO DE MUESTRA	AGUA	PETICIONARIO	PROLESOGAL
FECHA ENTRADA	17 DE JULIO DE 2025	DEN. OBRA	PUENTE LA REINA

DATOS ENSAYO		
-	Referencia tara	B
M	Muestra ensayada (ml)	300
m ₃	Tara crisol (g)	28,3320
m ₄	Tara Crisol + Peso residuo (g)	28,4974
m = m ₄ -m ₃	Residuo calcinado en mufla (g)	0,1654

RESULTADO ENSAYO
$SO_4^{--} = m \cdot 4116$ $SO_4 \text{ (mg/l)} = 681$

Fdo: Ana Quintanar
Responsable del ensayo



VºBº: Guillermo Erice
Director Técnico

ANEXO N.º 5

PLANO DE UBICACIÓN DE PRUEBAS DE CAMPO

Obra: Construcción de pasarela en Puente La Reina (Navarra).
Referencia: ES/GE078/0525



Sin escala



⊕ Sondeo mecánico

Escala 1/500

5. INFORME DEL SERVICIO DE BIODIVERSIDAD Y GESTIÓN PISCÍCOLA



FIRMADO POR

GOBIERNO DE NAVARRA

19/09/2024 (según el firmante)



SELLO

PUENTE LA REINA / GARES

Registro de Entrada n.º 2364/2024

Copia auténtica

19/11/2024 9:08

OBJETO:	PUENTE LA REINA -"SUSTITUCIÓN DEL PUENTE DE LOS PADRES REPARADORES (EXPTE AYUDAS PRTR 2024,)
REFERENCIA:	Código Expediente: 0003-0102-2024-001450
Tipo de Expediente:	
UNIDAD GESTORA:	Departamento de Desarrollo Rural y Medio Ambiente Servicio de Biodiversidad y Gestión Piscícola Gestión Piscícola Tfno.: 848 421 488 Dirección: González Tablas 9, Baja 31005 Pamplona Correo-Electrónico: medio.fluvial@navarra.es

Con fecha 08/08/2024, la Sección de Obras Hidráulicas solicita informe a la Sección de Gestión Piscícola, sobre la compatibilidad de las actuaciones en materia de su competencia, para las actuaciones recogidas en la memoria técnica valorada de "SUSTITUCIÓN DEL PUENTE DE LOS PADRES REPARADORES EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE PUENTE LA REINA - GARES", presentada en la convocatoria de subvenciones a entidades locales para el desarrollo de actuaciones de protección y adaptación al riesgo de inundación e integración ambiental en núcleos urbanos de TODA NAVARRA en el marco del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia, financiado por la Unión Europea- NextGenerationEU.

El Ayuntamiento de Puente la Reina promueve la ejecución de las obras de sustitución del puente de los Padres Reparadores en el río Robo situado al este de dicha localidad. El puente se sitúa en las coordenadas X: 597510 y Y: 4725152.



Se encuentra situado fuera de la Red Natura 2000.



CSV: 6536273F1B05C7A2

Pág.: 1/6

EX.01.0001 Rev.: 1

Puede verificar su autenticidad introduciendo el CSV en / Benetakoa dela egiaztatu dezakezu CSVa hemen sartuta:

<https://administracionelectronica.navarra.es/ValidarCSV/default.aspx>

Emitido por Gobierno de Navarra / Nafarroako Gobernua eman (DIR3: A15007522)

Fecha de emisión / Noiz emana: 2024-09-19 15:19:40



PUENTE LA REINA / GARES

Código Seguro de Verificación: CQCA AAVL 22TQ QFVJ LWMU

Informe_gestion_piscicola_Robo en Puente la Reina_23437191_CSV

La comprobación de la autenticidad de este documento y otra información está disponible en <https://sedeelectronica.puentelareina.es/>

Pág. 1 de 6



FIRMADO POR

GOBIERNO DE NAVARRA

19/09/2024 (según el firmante)



SELLO

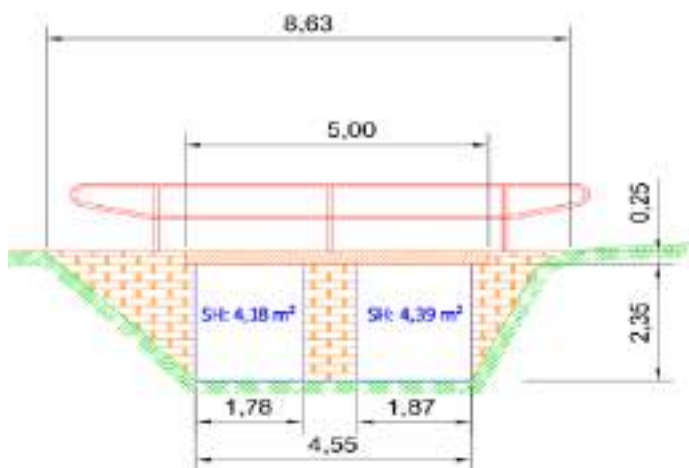
PUENTE LA REINA / GARES
Registro de Entrada n.º 2364/2024
Copia auténtica
19/11/2024 9:08

El Puente de lo PP. Reparadores es antiguo y el más pequeño de los cinco que cruzan el río Robo en Puente la Reina, constituyendo un estrechamiento significativo de la sección del río en este tramo.



El tablero del puente es de aproximadamente 5,00 m de largo y 2,10 m de ancho, sobre el que se disponen dos barandillas tubulares. El tablero está formado por vigas metálicas, piedra y hormigón.

El tablero del puente se encuentra apoyados sobre estribos de piedra de sillería y una pila central del mismo material. Los pasos de agua tienen una anchura de 1,78 y 1,87 m y la pila central una anchura de 0,90 m. La altura libre desde el punto tomado en la base hasta el cordón inferior es de 2,35 m y la altura del tablero de 25 cm.



CSV: 6536273F1B05C7A2

Pág.: 2/6

EX.01.0001 Rev.: 1

Puede verificar su autenticidad introduciendo el CSV en / Benetakoa dela egiaztatu dezakezu CSVa hemen sartuta:

<https://administracionelectronica.navarra.es/ValidarCSV/default.aspx>

Emitido por Gobierno de Navarra / Nafarroako Gobernua eman (DIR3: A15007522)

Fecha de emisión / Noiz emana: 2024-09-19 15:19:40



PUENTE LA REINA / GARES

Código Seguro de Verificación: CQCA AAVL 22TQ QFVJ LWMU

Informe_gestion_piscicola_Robo en Puente la Reina_23437191_CSV

La comprobación de la autenticidad de este documento y otra información está disponible en <https://sedeelectronica.puentelareina.es/>

Pág. 2 de 6



FIRMADO POR

GOBIERNO DE NAVARRA

19/09/2024 (según el firmante)



SELLO

PUENTE LA REINA / GARES
Registro de Entrada n.º 2364/2024
Copia auténtica
19/11/2024 9:08

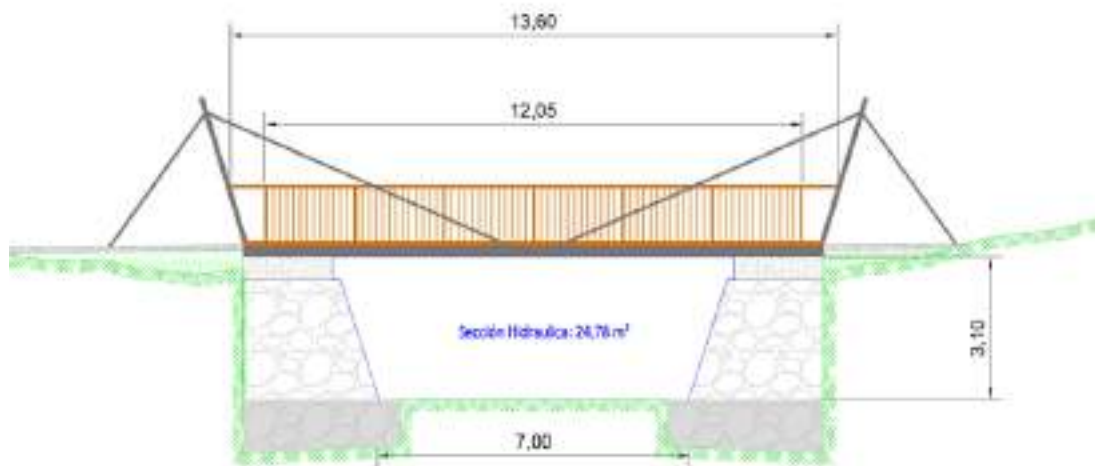
El ayuntamiento ha decidido valorar la posibilidad de demoler el puente actual y construir en su lugar una pasarela que permita una mayor permeabilidad al río.

Este nuevo puente o pasarela, además de cumplir con su función de comunicar ambos márgenes del río, debe mejorar de forma sustancial las condiciones hidráulicas para mejorar la inundabilidad de la zona y disminuir la posibilidad de taponamientos.

Para ello, el nuevo diseño debe incluir los siguientes aspectos:

- Eliminación de la pila central para evitar que obstaculice el paso de los elementos que arrastre el río.
- Retranqueo de los estribos del puente, de forma que se reduzca el efecto del estrechamiento de la sección del río.
- Elevación del tablero para un aumento de la sección disponible de paso y el resguardo que pudiera disponer el puente.

El prediseño de la pasarela propuesto se basa en una estructura metálica con entramado de madera que se apoya sobre zapatas de hormigón armado y escollera. La estructura dispondrá de pilares en los márgenes que sujeten tensores de acero que posibiliten una estructura ligera y sección de vigas reducida.



Como se observa en la imagen y en planos, la sección de paso para el río es de 24,78 m², aumentando en un 289% la actual.

La primera labor a ejecutar será el desmontaje de la barandillas y tablero del puente actual. Posteriormente se retirarán la pila central y los estribos de piedra.

Una vez retirados los elementos artificiales, se excavará el terreno hasta alcanzar la topografía final, incluyendo las excavaciones de las cimentaciones.

Sobre esta base se colocará una escollera hormigonada hasta alcanzar la cota -0,50 m de la pasarela. La zapata tendrá unas dimensiones de 2,00 de largo, 2,00 m de ancho y 0,50 m de altura.



CSV: 6536273F1B05C7A2

Pág.: 3/6

EX.01.0001 Rev.: 1

Puede verificar su autenticidad introduciendo el CSV en / Benetakoa dela egiaztatu dezakezu CSVa hemen sartuta:

<https://administracionelectronica.navarra.es/ValidarCSV/default.aspx>

Emitido por Gobierno de Navarra / Nafarroako Gobernua eman (DIR3: A15007522)

Fecha de emisión / Noiz emana: 2024-09-19 15:19:40



PUENTE LA REINA / GARES

Código Seguro de Verificación: CQCA AAVL 22TQ QFVJ LWMU

Informe_gestion_piscicola_Robo en Puente la Reina_23437191_CSV

La comprobación de la autenticidad de este documento y otra información está disponible en <https://sedeelectronica.puentelareina.es/>

Pág. 3 de 6



GOBIERNO DE NAVARRA
19/09/2024 (según el firmante)



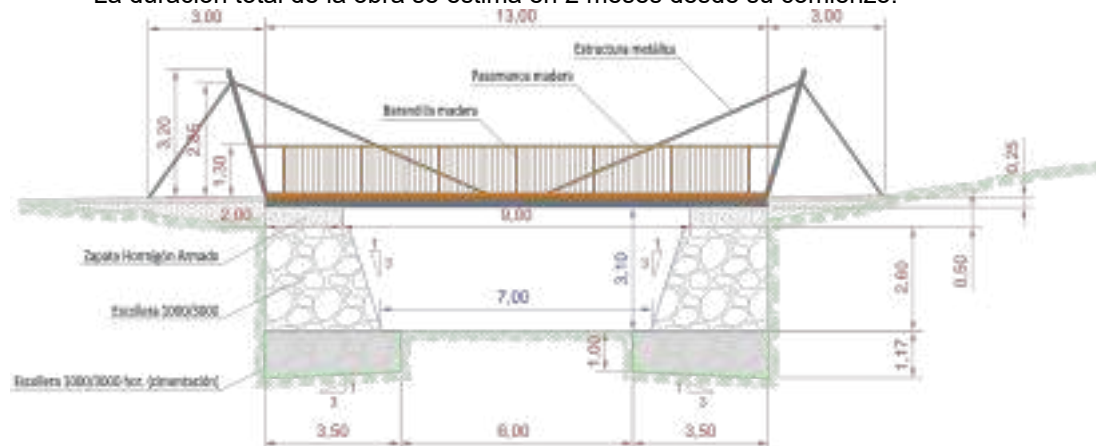
PUENTE LA REINA / GARES
Registro de Entrada n.º 2364/2024
Copia auténtica
19/11/2024 9:08

A 3D perspective view of a cable-stayed bridge. The bridge deck is a truss structure. It is supported by two main piers, B and D, which are green blocks. There are also smaller supports at A, C, and E. Cables connect the piers to the deck. The deck is labeled with 'C' at several points. The cables are labeled with 'U' and 'V'. The supports are labeled with 'A', 'B', 'C', 'D', and 'E'. The bridge is shown in a perspective view, with the deck extending from the left towards the right.

Posteriormente se colocará el suelo y la barandilla de madera.

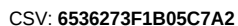
Se procederá al tratamiento de madera, pintado, etc. recomendado por el fabricante para la pasarela.

La duración total de la obra se estima en 2 meses desde su comienzo.



Analizada la documentación aportada y estudiando la zona afectada, se informa FAVORABLEMENTE sobre las mismas siempre y cuando se cumpla con el siguiente condicionado:

- Con una semana de antelación al inicio de los trabajos se avisará al Servicio de Bazoainak/Guarderío de Medio Ambiente de la Demarcación de Estella Norte (948 554 824 ó 686 504 345, gmaestellanorte@navarra.es), para poder supervisar las obras y determinar la necesidad de realizar la pesca eléctrica.



Puede verificar su autenticidad introduciendo el CSV en / Benetakoa
<https://administracionelectronica.navarra.es/ValidarCSV/default.aspx>

Emitido por Gobierno de Navarra / Nafarroako Gobernuak emana (DIR3: A15007522)

Fecha de emisión / Noiz emana: 2024-09-19 15:19:40

Pág.: 4/6

EX.01.0001 Rev.: 1

Código Seguro de Verificación: CQCA AAVL 22TQ QFVJ LWMU



PUENTE LA REINA / GARES

Informe gestion piscicola Robo en Puente la Reina 23437191 CSV

La comprobación de la autenticidad de este documento y otra información está disponible en <https://sedeelectronica.puertelareina.es/>



FIRMADO POR

GOBIERNO DE NAVARRA

19/09/2024 (según el firmante)



SELLO

PUENTE LA REINA / GARES
Registro de Entrada n.º 2364/2024
Copia auténtica
19/11/2024 9:08

- Los trabajos deberán respetar la vegetación de ribera existente, por lo que la actuación afectará a lo mínimo imprescindible y, en caso de ser precisa una afección puntual, el terreno deberá ser restaurado una vez concluidas las obras.
- Con el objeto de restaurar a las posibles afecciones, se estima conveniente la plantación de especies autóctonas de ribera, como pueden ser fresnos, olmos y chopos en las inmediaciones de la nueva pasarela.
- La zona de actuación es un hábitat característico del visón europeo por lo que, para no interferir en el periodo reproductivo de la especie, los trabajos se llevarán a cabo entre el 1 de septiembre y el 1 de abril.
- En la medida de lo posible, se tratará de hacer los trabajos desde la orilla, minimizando la entrada de maquinaria pesada en el cauce cubierto por agua. La entrada de la maquinaria pesada en el cauce:
 - o Requerirá el desvío de aguas con tubos o ataguías para evitar el enturbiamiento y/o contaminación de las aguas y la retirada de la fauna piscícola
 - o Se producirá de modo consecutivo e inmediato a la finalización de la retirada de la fauna piscícola, en caso contrario ésta no sería efectiva.
- El promotor afrontará los trabajos de retirada de fauna piscícola, encargándoselos a una empresa especializada mediante la técnica de pesca eléctrica. Para ello, deben tenerse en cuenta las siguientes consideraciones:
 - o El responsable de la empresa contactará con el Servicio de Basozainak/ Guarderío de Medio Ambiente de la Demarcación correspondiente con una antelación mínima de 48 horas.
 - o Los trabajos serán realizados por el personal de la empresa y serán supervisados por el personal de Guarderío de Medio Ambiente.
 - o La fauna recogida se depositará en un contenedor adecuado para su traslado al río. Se intentará que el transporte de los contenedores sea breve y cada poco tiempo se aporte agua fresca.
- Los movimientos de tierras que se realicen en las inmediaciones del cauce se harán fuera de períodos de lluvia para evitar arrastres de sólidos al cauce.
- Durante los trabajos como la colocación de barandillas, se instalarán medidas (como redes) para evitar la caída de materiales al cauce.
- Queda expresamente prohibido cualquier tipo de vertido al cauce, con especial cuidado en el manejo de sustancias contaminantes como el gasoil, aceites u hormigón. Un vertido de hormigón fresco en el cauce provoca la muerte inmediata de la fauna piscícola.
- Todos los restos de obra serán trasladados a un Gestor de Residuos autorizado y en los términos establecidos en la propia normativa.



CSV: 6536273F1B05C7A2

Pág.: 5/6

EX.01.0001 Rev.: 1

Puede verificar su autenticidad introduciendo el CSV en / Benetakoa dela egiaztatu dezakezu CSVa hemen sartuta:

<https://administracionelectronica.navarra.es/ValidarCSV/default.aspx>

Emitido por Gobierno de Navarra / Nafarroako Gobernua eman (DIR3: A15007522)

Fecha de emisión / Noiz emana: 2024-09-19 15:19:40



PUENTE LA REINA / GARES

Código Seguro de Verificación: CQCA AAVL 22TQ QFVJ LWMU

Informe_gestion_piscicola_Robo en Puente la Reina_23437191_CSV

La comprobación de la autenticidad de este documento y otra información está disponible en <https://sedeelectronica.puentelareina.es/>

Pág. 5 de 6



FIRMADO POR

GOBIERNO DE NAVARRA
19/09/2024 (según el firmante)

- Este informe no exime al promotor de obtener otros permisos o autorizaciones necesarias según la legislación vigente.

Pamplona/Iruña, 09 de agosto de 2024

EL ING. FORESTAL DE LA SECC. DE GESTIÓN PISCÍCOLA, Antonio García García

LA JEFA DE SECCIÓN DE GESTIÓN PISCÍCOLA, María Eugenia Hernando Pascual

EL DIRECTOR DE SERVICIO DE BIODIVERSIDAD Y GESTION PISCICOLA, Enrique Eraso Centelles



SELLO

PUENTE LA REINA / GARES
Registro de Entrada n.º 2364/2024
Copia auténtica
19/11/2024 9:08



CSV: 6536273F1B05C7A2

Pág.: 6/6

EX.01.0001 Rev.: 1

Puede verificar su autenticidad introduciendo el CSV en / Benetakoa dela egiaztatu dezakezu CSVa hemen sartuta:

<https://administracionelectronica.navarra.es/ValidarCSV/default.aspx>

Emitido por Gobierno de Navarra / Nafarroako Gobernuak emana (DIR3: A15007522)

Fecha de emisión / Noiz emana: 2024-09-19 15:19:40



PUENTE LA REINA / GARES

Código Seguro de Verificación: CQCA AAVL 22TQ QFVJ LWMU

Informe_gestion_piscicola_Robo en Puente la Reina_23437191_CSV

La comprobación de la autenticidad de este documento y otra información está disponible en <https://sedeelectronica.puentelareina.es/>

Pág. 6 de 6

6. PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS

ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

ÍNDICE GENERAL

I. MEMORIA DEL EGR	2
1. MEMORIA INFORMATIVA	3
2. DEFINICIONES	3
3. MEDIDAS PREVENCIÓN DE RESIDUOS	5
3.1. PREVENCIÓN EN TAREAS DE DERRIBO	5
3.2. PREVENCIÓN EN LA ADQUISICIÓN DE MATERIALES.....	5
3.3. PREVENCIÓN EN LA PUESTA EN OBRA.....	6
3.4. PREVENCIÓN EN EL ALMACENAMIENTO EN OBRA	6
4. CANTIDAD DE RESIDUOS	7
5. SEPARACIÓN DE RESIDUOS	8
6. MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN EN OBRA	8
7. OPERACIÓN DE TRATAMIENTO FINAL	9
8. PRESCRIPCIONES DEL PLIEGO SOBRE RESIDUOS	9
9. NORMATIVA	12
10. PRESUPUESTO	13
II. PICTOGRAMAS	14

I. MEMORIA DEL EGR

1. MEMORIA INFORMATIVA

Se redacta este Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición en cumplimiento del Real Decreto 105/2008, de 1 Febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y de demolición que establece, en su artículo 4, entre las obligaciones del productor de residuos de construcción y demolición la de incluir en proyecto de ejecución un Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición que refleje cómo llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación con los residuos de construcción y demolición que se vayan a producir en la obra.

En base a este Estudio, el poseedor de residuos redactará un plan que será aprobado por la dirección de obra y aceptado por la propiedad y pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.

Este Estudio de Gestión los Residuos cuenta con el siguiente contenido:

Estimación de la **CANTIDAD**, expresada en toneladas y en metros cúbicos, de los residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.

Relación de **MEDIDAS para la PREVENCIÓN** de residuos en la obra objeto del proyecto.

Las operaciones de **REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN o ELIMINACIÓN** a que se destinarán los residuos que se generarán en la obra.

Las **MEDIDAS para la SEPARACIÓN** de los residuos en obra, en particular, para el cumplimiento por parte del poseedor de los residuos, de la obligación de separación establecida en el artículo 5 del citado Real Decreto 105/2008.

Las prescripciones del **PLIEGO de PRESCRIPCIONES** técnicas particulares del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.

Una **VALORACIÓN** del coste previsto de la gestión de los residuos de construcción y demolición que formará parte del presupuesto del proyecto en capítulo independiente.

2. DEFINICIONES

Para un mejor entendimiento de este documento se realizan las siguientes definiciones dentro del ámbito de la gestión de residuos en obras de construcción y demolición:

Residuo: Según la ley 10/98 se define residuo a cualquier sustancia u objeto del que su poseedor se desprenda o del que tenga la intención u obligación de desprenderse.

Residuo peligroso: Son materias que en cualquier estado físico o químico contienen elementos o sustancias que pueden representar un peligro para el medio ambiente, la salud humana o los recursos naturales. En última instancia, se considerarán residuos peligrosos los indicados en la "Orden MAM/304/2002 por la que se publican las

operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos" y en el resto de normativa nacional y comunitaria. También tendrán consideración de residuo peligroso los envases y recipientes que hayan contenido residuos o productos peligrosos.

Residuos no peligrosos: Todos aquellos residuos no catalogados como tales según la definición anterior.

Residuo inerte: Aquel residuo No Peligroso que no experimenta transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas, no es soluble ni combustible, ni reacciona física ni químicamente ni de ninguna otra manera, no es biodegradable, no afecta negativamente a otras materias con las cuales entra en contacto de forma que pueda dar lugar a contaminación del medio ambiente o perjudicar a la salud humana. La lixivialidad total, el contenido de contaminantes del residuo y la ecotoxicidad del lixiviado deberán ser insignificantes y en particular no deberán suponer un riesgo para la calidad de las aguas superficiales o subterráneas.

Residuo de construcción y demolición: Cualquier sustancia u objeto que cumpliendo con la definición de residuo se genera en una obra de construcción y de demolición.

Código LER: Código de 6 dígitos para identificar un residuo según la Orden MAM/304/2002.

Productor de residuos: La persona física o jurídica titular de la licencia urbanística en una obra de construcción o demolición; en aquellas obras que no precisen de licencia urbanística, tendrá la consideración de productor de residuos la persona física o jurídica titular del bien inmueble objeto de una obra de construcción o demolición.

Poseedor de residuos de construcción y demolición: la persona física o jurídica que tenga en su poder los residuos de construcción y demolición y que no ostente la condición de gestor de residuos. En todo caso, tendrá la consideración de poseedor la persona física o jurídica que ejecute la obra de construcción o demolición, tales como el constructor, los subcontratistas o los trabajadores autónomos. En todo caso, no tendrán la consideración de poseedor de residuos de construcción y demolición los trabajadores por cuenta ajena.

Volumen aparente: volumen total de la masa de residuos en obra, espacio que ocupan acumulados sin compactar con los espacios vacíos que quedan incluidos entre medio. En última instancia, es el volumen que realmente ocupan en obra.

Volumen real: Volumen de la masa de los residuos sin contar espacios vacíos, es decir, entendiendo una teórica masa compactada de los mismos.

Gestor de residuos: La persona o entidad pública o privada que realice cualquiera de las operaciones que componen la gestión de los residuos, sea o no el productor de los mismos. Han de estar autorizados o registrados por el organismo autonómico correspondiente.

Destino final: Cualquiera de las operaciones de valorización y eliminación de residuos enumeradas en la "Orden MAM/304/2002 por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos".

Reutilización: El empleo de un producto usado para el mismo fin para el que fue diseñado originariamente.

Reciclado: La transformación de los residuos, dentro de un proceso de producción para su fin inicial o para otros fines, incluido el compostaje y la biometanización, pero no la incineración con recuperación de energía.

Valorización: Todo procedimiento que permita el aprovechamiento de los recursos contenidos en los residuos sin poner en peligro la salud humana y sin utilizar métodos que puedan causar perjuicios al medio ambiente.

Eliminación: todo procedimiento dirigido, bien al vertido de los residuos o bien a su destrucción, total o parcial, realizado sin poner en peligro la salud humana y sin utilizar métodos que puedan causar perjuicios al medio ambiente.

3. MEDIDAS PREVENCIÓN DE RESIDUOS

3.1. PREVENCIÓN EN TAREAS DE DERRIBO

En la medida de lo posible, las tareas de derribo se realizarán empleando técnicas de desconstrucción selectiva y de desmontaje con el fin de favorecer la reutilización, reciclado y valoración de los residuos.

Como norma general, el derribo se iniciará con los residuos peligrosos, posteriormente los residuos destinados a reutilización, tras ellos los que se valoricen y finalmente los que se depositarán en vertedero.

En el caso concreto de esta obra se tratará de evitar en la medida de lo posible los materiales existentes en el derrumbe por los rebotes del gunitado.

3.2. PREVENCIÓN EN LA ADQUISICIÓN DE MATERIALES

La adquisición de materiales se realizará ajustando la cantidad a las mediciones reales de obra, ajustando al máximo las mismas para evitar la aparición de excedentes de material al final de la obra.

Se requerirá a las empresas suministradoras a que reduzcan al máximo la cantidad y volumen de embalajes priorizando aquellos que minimizan los mismos.

Se primará la adquisición de materiales reciclables frente a otros de mismas prestaciones, pero de difícil o imposible reciclado.

Se mantendrá un inventario de productos excedentes para la posible utilización en otras obras.

Se realizará un plan de entrega de los materiales en que se detalle para cada uno de ellos la cantidad, fecha de llegada a obra, lugar y forma de almacenaje en obra, gestión de excedentes y en su caso gestión de residuos.

Se priorizará la adquisición de productos "a granel" con el fin de limitar la aparición de residuos de envases en obra.

Aquellos envases o soportes de materiales que puedan ser reutilizados como los palets, se evitará su deterioro y se devolverán al proveedor.

Se incluirá en los contratos de suministro una cláusula de penalización a los proveedores que generen en obra más residuos de los previstos y que se puedan imputar a una mala gestión.

Se intentará adquirir los productos en módulo de los elementos constructivos en los que van a ser colocados para evitar retallos.

3.3. PREVENCIÓN EN LA PUESTA EN OBRA

Se optimizará el empleo de materiales en obra evitando la sobredosificación o la ejecución con derroche de material especialmente de aquellos con mayor incidencia en la generación de residuos.

Los materiales prefabricados, por lo general, optimizan especialmente el empleo de materiales y la generación de residuos por lo que se favorecerá su empleo.

En la puesta en obra de materiales se intentará realizar los diversos elementos a módulo del tamaño de las piezas que lo componen para evitar desperdicio de material.

Se vaciarán por completo los recipientes que contengan los productos antes de su limpieza o eliminación, especialmente si se trata de residuos peligrosos.

En la medida de lo posible se favorecerá la elaboración de productos en taller frente a los realizados en la propia obra que habitualmente generan mayor cantidad de residuos.

Se primará el empleo de elementos desmontables o reutilizables frente a otros de similares prestaciones no reutilizables.

Se agotará la vida útil de los medios auxiliares propiciando su reutilización en el mayor número de obras para lo que se extremarán las medidas de mantenimiento.

Todo personal involucrado en la obra dispondrá de los conocimientos mínimos de prevención de residuos y correcta gestión de ellos.

Se incluirá en los contratos con subcontratas una cláusula de penalización por la que se desincentivará la generación de más residuos de los previsibles por una mala gestión de los mismos.

3.4. PREVENCIÓN EN EL ALMACENAMIENTO EN OBRA

Se realizará un almacenamiento correcto de todos los acopios evitando que se produzcan derrames, mezclas entre materiales, exposición a inclemencias meteorológicas, roturas de envases o materiales, etc.

Se extremarán los cuidados para evitar alcanzar la caducidad de los productos sin agotar su consumo.

Los responsables del acopio de materiales en obra conocerán las condiciones de almacenamiento, caducidad y conservación especificadas por el fabricante o suministrador para todos los materiales que se recepcionen en obra.

En los procesos de carga y descarga de materiales en la zona de acopio o almacén y en su carga para puesta en obra se producen percances con el material que convierten en residuos productos en perfecto estado. Es por ello que se extremarán las precauciones en estos procesos de manipulado.

Se realizará un plan de inspecciones periódicas de materiales, productos y residuos acopiados o almacenados para garantizar que se mantiene en las debidas condiciones.

4. CANTIDAD DE RESIDUOS

A continuación, se presenta una estimación de las cantidades, expresadas en toneladas y en metros cúbicos, de los residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.

Siguiendo lo expresado en el Real Decreto 105/2008 que regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, no se consideran residuos y por tanto no se incluyen en la tabla las tierras y piedras no contaminadas por sustancias peligrosas reutilizadas en la misma obra, en una obra distinta o en una actividad de restauración, acondicionamiento o relleno, siempre y cuando pueda acreditarse de forma fehaciente su destino a reutilización.

Dado que no se tiene la certeza de que los residuos de tierras y piedras existentes puedan ser finalmente aportados en otras obras de construcción o en labores de restauración (operaciones R5 o R10 respectivamente) se incluyen como residuos a gestionar.

La estimación de cantidades se realiza tomando como referencia las ratios estándar publicados en el país sobre volumen y tipificación de residuos de construcción y demolición más extendidos y aceptados, corrigiendo estos valores en función de las particularidades de esta obra.

De esta forma se establece una "estimación inicial" pero será el fin de obra el que determine en última instancia los residuos obtenidos.

En nuestro caso nos encontramos con una obra con capacidad de reutilizar la totalidad de los residuos de tierras y pétreos generados. Las excavaciones que afecten a zonas de sal serán gestionadas en la zona existente asociada a la actividad habitual de la empresa Saldosa que es quien desarrolla la recuperación de los residuos de sal.

Los residuos previsibles estarán asociados a los suministros de materiales y a los elementos auxiliares que se empleen, en su mayor parte para las obras de fábrica (pozos, cunetas, etc.).

Código LER	Descripción	Cantidad (Peso)	Volumen aparente (m³)
170101	Hormigón, morteros y derivados.	1 t	0,7
170201	Madera.	0,5 t	1
170203	Plástico.	0,01 t	0,5
170407	Metales mezclados.	0,05 t	0,01
170504	Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03.	309,89 t	222
170904	Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03.	246 t	176

5. SEPARACIÓN DE RESIDUOS

Según el Real Decreto 105/2008 que regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición los residuos de construcción y demolición deberán separarse en las siguientes fracciones, cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

Descripción	Cantidad
Hormigón	80 t.
Ladrillos, tejas, cerámicos	40 t.
Metal	2 t.
Madera	1 t.
Vidrio	1 t.
Plástico	0,5 t.
Papel y cartón	0,5 t.

Se procederá a la separación y gestión diferenciada de la totalidad de las fracciones identificadas.

6. MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN EN OBRA

Con objeto de conseguir una mejor gestión de los residuos generados en la obra de manera que se facilite su reutilización, reciclaje o valorización y para asegurar las condiciones de higiene y seguridad requeridas en el artículo 5.4 del Real Decreto 105/2008 que regula la producción y gestión de los residuos de construcción y de demolición se tomarán las siguientes medidas:

Las zonas de obra destinadas al almacenaje de residuos quedarán convenientemente delimitadas y señalizadas. Para cada fracción se dispondrá un cartel señalizador que indique el tipo de residuo que recoge y se mantendrán ordenadas.

Todos los envases que lleven residuos deben estar claramente identificados, indicando en todo momento el nombre del residuo, código LER, nombre y dirección del poseedor y el pictograma de peligro en su caso.

Los residuos se depositarán en las zonas acondicionadas para ellos conforme se vayan generando.

Los residuos se almacenarán en contenedores adecuados tanto en número como en volumen evitando en todo caso la sobrecarga de los contenedores por encima de sus capacidades límite.

Los contenedores situados próximos a lugares de acceso público se protegerán fuera de los horarios de obra con lonas o similares para evitar vertidos descontrolados por parte de terceros que puedan provocar su mezcla o contaminación.

7. OPERACIÓN DE TRATAMIENTO FINAL

Se detalla a continuación el destino final de todos los residuos de la obra, excluidos los reutilizados, agrupados según las fracciones que se generarán en base a los criterios de separación diseñados en puntos anteriores de este mismo documento.

La selección de operaciones de gestión se realiza estableciendo las siguientes prioridades:

1. Preparación para la reutilización.
2. Reciclado.
3. Otro tipo de valorización, incluida la valorización energética.
4. Eliminación.

Por las características de la obra no es posible la reutilización de los residuos en ella y no se tiene conocimiento de obras en las que pudieran ser empleados.

Para el caso de la fracción pétreo se ha considerado que no es viable su tratamiento para fabricación de áridos reciclados dado que no puede garantizarse la idoneidad del material. Por ello se ha optado por considerar su gestión en operaciones de valorización mediante rehabilitación de espacios afectados. Caso de no ser posible esta gestión deberá procederse a su eliminación en operaciones D5.

Código LER	Descripción	Cantidad (Peso)	Operación final
170101	Hormigón, morteros y derivados.	1 t	R5. Reutilización en fabricación de materiales de drenaje
170201	Madera.	0,5 t	R5. Reciclado por gestor externo
170203	Plástico.	0,01 t	R5. Reciclado por gestor externo
170407	Metales mezclados.	0,05 t	R5. Reciclado por gestor externo
170504	Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03.	309,89 t	R10. Reutilización en obra. Reperfilado de masa de residuos
170904	Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03.	246 t	R5. Reciclado por gestor externo

8. PRESCRIPCIONES DEL PLIEGO SOBRE RESIDUOS

Obligaciones Agentes Intervinientes

Además de las obligaciones previstas en la normativa aplicable, la persona física o jurídica que ejecute la obra estará obligada a presentar a la propiedad de la misma un plan que refleje cómo llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación con los residuos de construcción y demolición que se vayan a producir en la obra. El plan, una vez aprobado por la dirección facultativa y aceptado por la propiedad, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.

El poseedor de residuos de construcción y demolición, cuando no proceda a gestionarlos por sí mismo, y sin perjuicio de los requerimientos del proyecto aprobado, estará obligado a entregarlos a un gestor de residuos o a participar en un acuerdo voluntario o convenio de colaboración para su gestión. Los residuos de construcción y demolición se destinarán preferentemente, y por este orden, a operaciones de reutilización, reciclado o a otras formas de valorización y en última instancia a depósito en vertedero.

Según exige el Real Decreto 105/2008, que regula la producción y gestión de los residuos de construcción y de demolición, el poseedor de los residuos estará obligado a sufragar los correspondientes costes de gestión de los residuos.

El productor de residuos (promotor) habrá de obtener del poseedor (contratista) la documentación acreditativa de que los residuos de construcción y demolición producidos en la obra han sido gestionados en la misma ó entregados a una instalación de valorización ó de eliminación para su tratamiento por gestor de residuos autorizado, en los términos regulados en la normativa y, especialmente, en el plan o en sus modificaciones. Esta documentación será conservada durante cinco años.

En las obras de edificación sujetas a licencia urbanística la legislación autonómica podrá imponer al promotor (productor de residuos) la obligación de constituir una fianza, o garantía financiera equivalente, que asegure el cumplimiento de los requisitos establecidos en dicha licencia en relación con los residuos de construcción y demolición de la obra, cuyo importe se basará en el capítulo específico de gestión de residuos del presupuesto de la obra.

Todos los trabajadores intervinientes en obra han de estar formados e informados sobre el procedimiento de gestión de residuos en obra que les afecta, especialmente de aquellos aspectos relacionados con los residuos peligrosos.

Gestión de Residuos

Según requiere la normativa, se prohíbe el depósito en vertedero de residuos de construcción y demolición que no hayan sido sometidos a alguna operación de tratamiento previo.

El poseedor de los residuos estará obligado, mientras se encuentren en su poder, a mantenerlos en condiciones adecuadas de higiene y seguridad, así como a evitar la mezcla de fracciones ya seleccionadas que impida o dificulte su posterior valorización o eliminación.

Se debe asegurar en la contratación de la gestión de los residuos, que el destino final o el intermedio son centros con la autorización autonómica del organismo competente en la materia. Se debe contratar sólo transportistas o gestores autorizados por dichos organismos e inscritos en los registros correspondientes.

Para el caso de los residuos con amianto se cumplirán los preceptos dictados por el RD 396/2006 sobre la manipulación del amianto y sus derivados.

Las tierras que puedan tener un uso posterior para jardinería o recuperación de suelos degradados, serán retiradas y almacenadas durante el menor tiempo posible, en condiciones de altura no superior a 2 metros.

El depósito temporal de los residuos se realizará en contenedores adecuados a la naturaleza y al riesgo de los residuos generados.

Dentro del programa de seguimiento del Plan de Gestión de Residuos se realizarán reuniones periódicas a las que asistirán contratistas, subcontratistas, dirección facultativa y cualquier otro agente afectado. En las mismas se evaluará el cumplimiento de los objetivos previstos, el grado de aplicación del Plan y la documentación generada para la justificación del mismo.

Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los RCDs, que el destino final (Planta de Reciclaje, Vertedero, Cantera, Incineradora, Centro de Reciclaje de Plásticos/Madera...) sean centros autorizados. Así mismo se deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados e inscritos en los registros correspondientes. Se realizará un estricto control documental, de modo que los transportistas y gestores de RCDs deberán aportar los vales de cada retirada y entrega en destino final.

Derribo y Demolición

En los procesos de derribo se priorizará la retirada tan pronto como sea posible de los elementos que generen residuos contaminantes y peligrosos. Si es posible, esta retirada será previa a cualquier otro trabajo.

Los elementos constructivos a desmontar que tengan como destino último la reutilización se retirará antes de proceder al derribo o desmontaje de otros elementos constructivos, todo ello para evitar su deterioro.

En la planificación de los derribos se programarán de manera consecutiva todos los trabajos de desmontaje en los que se genere idéntica tipología de residuos con el fin de facilitar los trabajos de separación.

Separación

El depósito temporal de los residuos valorizables que se realice en contenedores o en acopios, se debe señalar y segregar del resto de residuos de un modo adecuado.

Los contenedores o envases que almacenen residuos deberán señalizarse correctamente, indicando el tipo de residuo, la peligrosidad, y los datos del poseedor.

El responsable de la obra al que presta servicio un contenedor de residuos adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la misma. Igualmente, deberá impedir la mezcla de residuos valorizables con aquellos que no lo son.

El poseedor de los residuos establecerá los medios humanos, técnicos y procedimientos de separación que se dedicarán a cada tipo de residuo generado.

Los contenedores de los residuos deberán estar pintados en colores que destaquen y contar con una banda de material reflectante. En los mismos deberá figurar, en forma visible y legible, la siguiente información del titular del contenedor: razón social, CIF, teléfono y número de inscripción en el Registro de Transportistas de Residuos.

Cuando se utilicen sacos industriales y otros elementos de contención o recipientes, se dotarán de sistemas (adhesivos, placas, etcétera) que detallen la siguiente información del titular del saco: razón social, CIF, teléfono y número de inscripción en el Registro de Transportistas o Gestores de Residuos.

Los residuos generados en las casetas de obra producidos en tareas de oficina, vestuarios, comedores, etc. tendrán la consideración de Residuos Sólidos Urbanos y se gestionarán como tales según estipule la normativa reguladora de dichos residuos en la ubicación de la obra,

Documentación

La entrega de los residuos de construcción y demolición a un gestor por parte del poseedor habrá de constar en documento fehaciente, en el que figure, al menos, la identificación del poseedor y del productor, la obra de procedencia y, en su caso, el número de licencia de la obra, la cantidad, expresada en toneladas o en metros cúbicos, o en ambas unidades cuando sea posible, el tipo de residuos entregados, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero y la identificación del gestor de las operaciones de destino.

El poseedor de los residuos estará obligado a entregar al productor los certificados y demás documentación acreditativa de la gestión de los residuos a que se hace referencia en el Real Decreto 105/2008 que regula la producción y gestión de los residuos de construcción y de demolición.

El poseedor de residuos dispondrá de documentos de aceptación de los residuos realizados por el gestor al que se le vaya a entregar el residuo.

El gestor de residuos debe extender al poseedor un certificado acreditativo de la gestión de los residuos recibidos, especificando la identificación del poseedor y del productor, la obra de procedencia y, en su caso, el número de licencia de la obra, la cantidad, expresada en toneladas o en metros cúbicos, o en ambas unidades cuando sea posible, y el tipo de residuos entregados, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002.

Cuando el gestor al que el poseedor entregue los residuos de construcción y demolición efectúe únicamente operaciones de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, en el documento de entrega deberá figurar también el gestor de valorización o de eliminación ulterior al que se destinan los residuos.

Según exige la normativa, para el traslado de residuos peligrosos se deberá remitir notificación al órgano competente de la comunidad autónoma en materia medioambiental con al menos diez días de antelación a la fecha de traslado. Si el traslado de los residuos afecta a más de una provincia, dicha notificación se realizará al Ministerio de Medio Ambiente.

Para el transporte de los residuos peligrosos se completará el Documento de Control y Seguimiento. Este documento se encuentra en el órgano competente en materia medioambiental de la comunidad autónoma.

El poseedor de residuos facilitará al productor acreditación fehaciente y documental que deje constancia del destino final de los residuos reutilizados. Para ello se entregará certificado con documentación gráfica.

9. NORMATIVA

LEY 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.

DECRETO FORAL 23/2011, de 28 de marzo, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición en el ámbito de la Comunidad Foral de Navarra.

REAL DECRETO 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

REAL DECRETO 833/1988, de 20 de julio, por el que se aprueba, el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos.

REAL DECRETO 952/1997, que modifica el Reglamento para la ejecución de la ley 20/1986 básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos, aprobado mediante Real Decreto 833/1998.

REAL DECRETO 646/2020, de 7 de julio, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.

ORDEN MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos (BOE núm. 43, de 19 de febrero de 2002; Corrección de errores BOE 61, de 12 de marzo de 2002)

10. PRESUPUESTO

El coste de gestión de los residuos ha quedado integrado en el presupuesto general de la obra.

II. PICTOGRAMAS

Los residuos quedarán contenidos en sus correspondientes recipientes y etiquetados de acuerdo con el Reglamento CLP.

Sustancias peligrosas que componen la mezcla	Identificación del producto	Cantidad nominal	Palabra de advertencia	Pictogramas de peligro
Composición masa/volumen Tolueno 700 g/l Butanona 150 g/l Xileno..... 100 g/l	Mortero Ignifugo		Peligro	  
H225: Líquidos y vapores muy inflamables H302: Nocivo en caso de ingestión H304: Puede ser mortal en caso de ingestión y penetración en las vías respiratorias H315: Provoca irritación cutánea H361: Se sospecha que puede dañar al feto P102: Mantener fuera del alcance de los niños P280: Llevar guantes/prendas/gafas/máscara de protección P331: NO provocar el vómito				
	Industria Químicas Bellver S.A. Avda. levante, 211 Nave 4 Pol. Ind. Antrax 76012 Palma de Mallorca 664.123.456. / 123.123.678			
Indicación/es de peligro	Consejo/s de prudencia	Identificación del proveedor		

Los peligros más significativos están identificados por los símbolos (pictogramas) e indicaciones de peligro que se especifican en la imagen siguiente:



En las siguientes tablas se muestran las correspondencias (de carácter orientativo) entre las clases y pictogramas de peligro entre el antiguo *Reglamento Europeo* (RE) y el nuevo *Reglamento Europeo 1272/2008* (CLP), que regula la clasificación, etiquetado y envasado de sustancias y mezclas, y que pretende armonizar la clasificación y etiquetado a nivel global, ya que se basa en el Sistema Global Armonizado (SGA) de las Naciones Unidas.

PELIGROS FÍSICOS (RE)	PELIGROS FÍSICOS (CLP)	PICTOGRAMA DE PELIGRO CLP	PALABRA DE ADVERTENCIA
Explosivos	Explosivos		Peligro/Atención
		/ Sin pictograma	
Inflamables	Inflamables y muy inflamables		Peligro/Atención
			
		/ Sin pictograma	
Extremadamente inflamables	Extremadamente inflamables		Peligro
Comburentes	Comburentes		Peligro/Atención
	Gases a presión		Atención

PELIGROS FÍSICOS (RE)	PELIGROS FÍSICOS (CLP)	PICTOGRAMA DE PELIGRO CLP	PALABRA DE ADVERTENCIA
	Sustancias o mezclas autorreactivas*	  / Sin pictograma	Peligro/Atención/ sin palabra de advertencia
	Líquidos y sólidos pirofóricos		Peligro
	Sustancias y mezclas que experimentan calentamiento espontáneo. Sustancias y mezclas que, en contacto con el agua, desprenden gases inflamables		Peligro/Atención
	Peróxidos orgánicos	  / Sin pictograma	Peligro/Atención/ sin palabra de advertencia
	Corrosivos para los metales		

PELIGROS PARA LA SALUD (RE)	PELIGROS PARA LA SALUD (CLP)	PICTOGRAMA DE PELIGRO CLP	PALABRA DE ADVERTENCIA
Irritantes	Irritación cutánea, ocular y vías respiratorias/ Puede provocar somnolencia o vértigo		Atención
Nocivos	Nocivos		Atención
Tóxicos	Tóxicos / Puede perjudicar a determinados órganos	 	Peligro / Atención
Muy tóxicos	Mortal por inhalación, ingestión o en contacto con la piel / Perjudica a determinados órganos	 	Peligro
Acumulativos	Puede provocar daños en los órganos tras exposiciones prolongadas o repetidas	No existe pictograma	
Corrosivos	Corrosión cutánea y ocular		Peligro
Sequedad y grietas piel	Sequedad y grietas piel	No existe pictograma	

PELIGROS PARA LA SALUD (RE)	PELIGROS PARA LA SALUD (CLP)	PICTOGRAMA DE PELIGRO CLP	PALABRA DE ADVERTENCIA
Neurotóxicos	Neurotóxicos	 	Peligro / Atención
Efectos irreversibles y graves	Efectos irreversibles y graves	No existe pictograma	
Sensibilizantes	Sensibilizantes respiratorios o cutáneos	 	Peligro/ Atención
Carcinogénicos, mutagénicos y tóxicos para la reproducción	Carcinogénicos, mutagénicos y tóxicos para la reproducción		Peligro/ Atención
PELIGROS PARA EL MEDIO AMBIENTE (RE)	PELIGROS PARA EL MEDIO AMBIENTE (CLP)	PICTOGRAMA DE PELIGRO CLP	PALABRA DE ADVERTENCIA
Peligrosos para el medio ambiente	Peligrosos para el medio acuático y ozono		Peligro/Atención/ sin palabra de advertencia

7. CÁLCULO DE LA ESTRUCTURA

CÁLCULO DE LA ESTRUCTURA

ÍNDICE

1. DATOS DE OBRA	3
1.1. Normas consideradas	3
1.2. Estados límite	3
1.2.1. Situaciones de proyecto	3
2. ESTRUCTURA	4
2.1. Geometría	4
2.1.1. Nudos	4
2.1.2. Barras	5
2.2. Resultados	8
2.2.1. Nudos	8
2.2.2. Barras	21

1. DATOS DE OBRA

1.1. Normas consideradas

Cimentación: EHE-08

Aceros laminados y armados: Eurocódigos 3 y 4

Categoría de uso: G2. Cubiertas accesibles únicamente para mantenimiento

1.2. Estados límite

E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones	CTE Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
E.L.U. de rotura. Acero laminado	EC Nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Tensiones sobre el terreno Desplazamientos	Acciones características

1.2.1. Situaciones de proyecto

Para las distintas situaciones de proyecto, las combinaciones de acciones se definirán de acuerdo con los siguientes criterios:

- **Con coeficientes de combinación**

- **Sin coeficientes de combinación**

- Donde:

G_k Acción permanente

P_k Acción de pretensado

Q_k Acción variable

γ_G Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes

γ_P Coeficiente parcial de seguridad de la acción de pretensado

$\gamma_{Q,1}$ Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal

$\gamma_{Q,i}$ Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento

$\psi_{p,1}$ Coeficiente de combinación de la acción variable principal

$\psi_{a,i}$ Coeficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento

Para cada situación de proyecto y estado límite los coeficientes a utilizar serán:

E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones: EHE-08 / CTE DB-SE C

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.600	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.600	1.000	0.700
Nieve (Q)	0.000	1.600	1.000	0.500

E.L.U. de rotura. Acero laminado: Eurocódigos 3 y 4

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.350	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	1.000	0.700
Nieve (Q)	0.000	1.500	1.000	0.500

Tensiones sobre el terreno

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

Desplazamientos

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

2. ESTRUCTURA**2.1. Geometría****2.1.1. Nudos**

Referencias:

 $\Delta_x, \Delta_y, \Delta_z$: Desplazamientos prescritos en ejes globales. $\theta_x, \theta_y, \theta_z$: Giros prescritos en ejes globales. U_x, U_y, U_z : Vector director de la recta o vector normal al plano de dependenciaCada grado de libertad se marca con 'X' si está coaccionado y, en caso contrario, con '-'.

Nudos														
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior										Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	Δ_x	Δ_y	Δ_z	θ_x	θ_y	θ_z	Dependencias	Ux	Uy	Uz	
N2	0.000	18.000	0.000	X	X	X	X	X	X	-	-	-	-	Empotrado
N4	0.000	9.000	0.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado

Nudos														
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior										Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	Δ_x	Δ_y	Δ_z	θ_x	θ_y	θ_z	Dependencias	Ux	Uy	Uz	
N5	0.000	19.000	3.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N7	0.000	21.000	0.000	X	X	X	X	X	X	-	-	-	-	Empotrado
N8	-2.200	0.000	0.000	X	X	X	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N9	-2.200	9.000	0.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N10	-2.200	18.000	0.000	X	-	X	-	-	-	Recta	0.000	1.000	0.000	Empotrado
N11	-2.200	-1.000	3.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N12	-2.200	19.000	3.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N13	-2.200	-3.000	0.000	X	X	X	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N14	-2.200	21.000	0.000	X	X	X	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N15	-2.200	0.000	-0.200	X	X	X	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N18	-2.200	-3.000	-0.200	X	X	X	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N19	-2.200	18.000	-0.200	X	-	X	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N21	-2.200	21.000	-0.200	X	X	X	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N23	0.000	5.000	0.000	X	X	X	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado

2.1.2. Barras

2.1.2.1. Materiales utilizados

Materiales utilizados							
Material		E (kp/cm ²)	ν	G (kp/cm ²)	f_y (kp/cm ²)	α_t (m/m°C)	γ (t/m ³)
Tipo	Designación						
Acero laminado	S275 (EN 10025-2)	2140672.8	0.300	825688.1	2803.3	0.000012	7.850
Notación: <i>E</i> : Módulo de elasticidad <i>ν</i> : Módulo de Poisson <i>G</i> : Módulo de cortadura <i>f_y</i> : Límite elástico <i>α_t</i> : Coeficiente de dilatación <i>γ</i> : Peso específico							

2.1.2.2. Descripción

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	Lb _{Sup.} (m)	Lb _{Inf.} (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
Acero laminado	S275 (EN 10025-2)	N4/N5	N4/N5	CHS 83.0x4.0 (CHS)	0.523	9.831	0.086	1.00	1.00	-	-
		N2/N5	N2/N5	HE 140 B (HEB)	-	3.109	0.053	1.00	1.00	-	-
		N7/N5	N7/N5	CHS 83.0x4.0 (CHS)	-	3.517	0.089	1.00	1.00	-	-
		N8/N9	N8/N10	UPN 300 (UPN)	0.100	8.755	0.145	1.00	1.00	-	-
		N9/N10	N8/N10	UPN 300 (UPN)	0.145	8.755	0.100	1.00	1.00	-	-
		N8/N11	N8/N11	HE 140 B (HEB)	-	3.109	0.053	1.00	1.00	-	-

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	Lb _{Sup.} (m)	Lb _{Inf.} (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N9/N11	N9/N11	CHS 83.0x4.0 (CHS)	0.523	9.831	0.086	1.00	1.00	-	-
		N9/N12	N9/N12	CHS 83.0x4.0 (CHS)	0.523	9.831	0.086	1.00	1.00	-	-
		N10/N12	N10/N12	HE 140 B (HEB)	-	3.109	0.053	1.00	1.00	-	-
		N13/N11	N13/N11	CHS 83.0x4.0 (CHS)	-	3.517	0.089	1.00	1.00	-	-
		N14/N12	N14/N12	CHS 83.0x4.0 (CHS)	-	3.517	0.089	1.00	1.00	-	-
		N15/N8	N15/N8	HE 200 B (HEB)	-	0.050	0.150	1.00	1.00	-	-
		N18/N13	N18/N13	HE 200 B (HEB)	-	0.200	-	1.00	1.00	-	-
		N19/N10	N19/N10	HE 200 B (HEB)	-	0.050	0.150	1.00	1.00	-	-
		N21/N14	N21/N14	HE 200 B (HEB)	-	0.200	-	1.00	1.00	-	-
		N23/N4	N23/N2	UPN 300 (UPN)	-	3.855	0.145	1.00	1.00	-	-
		N4/N2	N23/N2	UPN 300 (UPN)	0.145	8.855	-	1.00	1.00	-	-

Notación:
 Ni: Nudo inicial
 Nf: Nudo final
 β_{xy} : Coeficiente de pandeo en el plano 'XY'
 β_{xz} : Coeficiente de pandeo en el plano 'XZ'
 Lb_{Sup.}: Separación entre arriostramientos del ala superior
 Lb_{Inf.}: Separación entre arriostramientos del ala inferior

2.1.2.3. Características mecánicas

Tipos de pieza	
Ref.	Piezas
1	N4/N5, N7/N5, N9/N11, N9/N12, N13/N11 y N14/N12
2	N2/N5, N8/N11 y N10/N12
3	N8/N10 y N23/N2
4	N15/N8, N18/N13, N19/N10 y N21/N14

Características mecánicas										
Material		Ref.	Descripción	A (cm ²)	A _{vy} (cm ²)	A _{vz} (cm ²)	I _{yy} (cm ⁴)	I _{zz} (cm ⁴)	I _t (cm ⁴)	
Tipo	Designación									
Acero laminado	S275 (EN 10025-2)	1	CHS 83.0x4.0, (CHS)	9.93	8.93	8.93	77.64	77.64	155.29	
		2	HE 140 B, (HEB)	43.00	25.20	7.31	1509.00	549.70	20.16	
		3	UPN 300, (UPN)	58.80	24.00	24.12	8030.00	495.00	37.40	
		4	HE 200 B, (HEB)	78.10	45.00	13.77	5696.00	2003.00	59.70	

Características mecánicas									
Material		Ref.	Descripción	A (cm ²)	Avy (cm ²)	Avz (cm ²)	Iyy (cm ⁴)	Izz (cm ⁴)	It (cm ⁴)
Tipo	Designación								
Notación: Ref.: Referencia A: Área de la sección transversal Avy: Área de cortante de la sección según el eje local 'Y' Avz: Área de cortante de la sección según el eje local 'Z' Iyy: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Y' Izz: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Z' It: Inercia a torsión Las características mecánicas de las piezas corresponden a la sección en el punto medio de las mismas.									

2.1.2.4. Tabla de medición

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
Acero laminado	S275 (EN 10025-2)	N4/N5	CHS 83.0x4.0 (CHS)	10.440	0.010	81.36
		N2/N5	HE 140 B (HEB)	3.162	0.014	106.74
		N7/N5	CHS 83.0x4.0 (CHS)	3.606	0.004	28.10
		N8/N10	UPN 300 (UPN)	18.000	0.106	830.84
		N8/N11	HE 140 B (HEB)	3.162	0.014	106.74
		N9/N11	CHS 83.0x4.0 (CHS)	10.440	0.010	81.36
		N9/N12	CHS 83.0x4.0 (CHS)	10.440	0.010	81.36
		N10/N12	HE 140 B (HEB)	3.162	0.014	106.74
		N13/N11	CHS 83.0x4.0 (CHS)	3.606	0.004	28.10
		N14/N12	CHS 83.0x4.0 (CHS)	3.606	0.004	28.10
		N15/N8	HE 200 B (HEB)	0.200	0.002	12.26
		N18/N13	HE 200 B (HEB)	0.200	0.002	12.26
		N19/N10	HE 200 B (HEB)	0.200	0.002	12.26
		N21/N14	HE 200 B (HEB)	0.200	0.002	12.26
		N23/N2	UPN 300 (UPN)	13.000	0.076	600.05
Notación: Ni: Nudo inicial Nf: Nudo final						

2.1.2.5. Resumen de medición

Resumen de medición												
Material		Serie	Perfil	Longitud			Volumen			Peso		
Tipo	Designación			Perfil (m)	Serie (m)	Material (m)	Perfil (m³)	Serie (m³)	Material (m³)	Perfil (kg)	Serie (kg)	Material (kg)
Acero laminado	S275 (EN 10025-2)	CHS	CHS 83.0x4.0	42.138	42.138	83.424	0.042	0.042	0.271	328.38	328.38	2128.55
			HE 140 B	9.487			0.041			320.23		
			HE 200 B	0.800			0.006			49.05		
		HEB	UPN 300	31.000	10.287		0.047	369.27				
					31.000		0.182	1430.90				
		UPN					0.182					

2.1.2.6. Medición de superficies

Acero laminado: Medición de las superficies a pintar				
Serie	Perfil	Superficie unitaria (m ² /m)	Longitud (m)	Superficie (m ²)
CHS	CHS 83.0x4.0	0.261	42.138	10.987
HEB	HE 140 B	0.826	9.487	7.836
	HE 200 B	1.182	0.800	0.946
UPN	UPN 300	0.980	31.000	30.380
Total				50.149

2.2. Resultados**2.2.1. Nudos****2.2.1.1. Desplazamientos**

Referencias:

Dx, Dy, Dz: Desplazamientos de los nudos en ejes globales.

Gx, Gy, Gz: Giros de los nudos en ejes globales.

2.2.1.1.1. Hipótesis

Desplazamientos de los nudos, por hipótesis							
Referencia	Descripción	Desplazamientos en ejes globales					
		Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
N2	Peso propio	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	FORJADO 100 daN/m ²	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	USO 500 daN/m ²	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	NIEVE 70 daN/m ²	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N4	Peso propio	0.000	0.016	-1.891	-0.325	0.000	0.000
	FORJADO 100 daN/m ²	0.000	0.030	-3.570	-0.575	0.000	0.000
	USO 500 daN/m ²	0.000	0.148	-17.850	-2.873	0.000	0.000
	NIEVE 70 daN/m ²	0.000	0.021	-2.499	-0.402	0.000	0.000
N5	Peso propio	0.000	-0.191	0.027	0.246	0.000	0.000
	FORJADO 100 daN/m ²	0.000	-0.358	0.057	0.176	0.000	0.000
	USO 500 daN/m ²	0.000	-1.792	0.286	0.878	0.000	0.000
	NIEVE 70 daN/m ²	0.000	-0.251	0.040	0.123	0.000	0.000
N7	Peso propio	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	FORJADO 100 daN/m ²	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	USO 500 daN/m ²	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	NIEVE 70 daN/m ²	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N8	Peso propio	0.000	0.000	0.000	-0.051	0.000	0.000
	FORJADO 100 daN/m ²	0.000	0.000	0.000	-0.109	0.000	0.000
	USO 500 daN/m ²	0.000	0.000	0.000	-0.545	0.000	0.000
	NIEVE 70 daN/m ²	0.000	0.000	0.000	-0.076	0.000	0.000
N9	Peso propio	0.000	-0.019	-1.993	-0.127	0.000	0.000
	FORJADO 100 daN/m ²	0.000	-0.033	-3.672	-0.274	0.000	0.000
	USO 500 daN/m ²	0.000	-0.167	-18.360	-1.370	0.000	0.000
	NIEVE 70 daN/m ²	0.000	-0.023	-2.570	-0.192	0.000	0.000
N10	Peso propio	0.000	-0.038	0.000	0.556	0.000	0.000
	FORJADO 100 daN/m ²	0.000	-0.068	0.000	1.195	0.000	0.000
	USO 500 daN/m ²	0.000	-0.339	0.000	5.975	0.000	0.000

Desplazamientos de los nudos, por hipótesis							
Referencia	Descripción	Desplazamientos en ejes globales					
		Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
	NIEVE 70 daN/m ²	0.000	-0.047	0.000	0.837	0.000	0.000
N11	Peso propio	0.000	0.202	0.029	-0.224	0.000	0.000
	FORJADO 100 daN/m ²	0.000	0.370	0.059	-0.125	0.000	0.000
	USO 500 daN/m ²	0.000	1.848	0.296	-0.623	0.000	0.000
	NIEVE 70 daN/m ²	0.000	0.259	0.041	-0.087	0.000	0.000
N12	Peso propio	0.000	-0.231	0.025	-0.003	0.000	0.000
	FORJADO 100 daN/m ²	0.000	-0.426	0.052	-0.361	0.000	0.000
	USO 500 daN/m ²	0.000	-2.132	0.260	-1.803	0.000	0.000
	NIEVE 70 daN/m ²	0.000	-0.298	0.036	-0.252	0.000	0.000
N13	Peso propio	0.000	0.000	0.000	-0.002	0.000	0.000
	FORJADO 100 daN/m ²	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	USO 500 daN/m ²	0.000	0.000	0.000	-0.002	0.000	0.000
	NIEVE 70 daN/m ²	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N14	Peso propio	0.000	0.000	0.000	0.003	0.000	0.000
	FORJADO 100 daN/m ²	0.000	0.000	0.000	0.003	0.000	0.000
	USO 500 daN/m ²	0.000	0.000	0.000	0.015	0.000	0.000
	NIEVE 70 daN/m ²	0.000	0.000	0.000	0.002	0.000	0.000
N15	Peso propio	0.000	0.000	0.000	-0.048	0.000	0.000
	FORJADO 100 daN/m ²	0.000	0.000	0.000	-0.104	0.000	0.000
	USO 500 daN/m ²	0.000	0.000	0.000	-0.520	0.000	0.000
	NIEVE 70 daN/m ²	0.000	0.000	0.000	-0.073	0.000	0.000
N18	Peso propio	0.000	0.000	0.000	-0.001	0.000	0.000
	FORJADO 100 daN/m ²	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	USO 500 daN/m ²	0.000	0.000	0.000	-0.002	0.000	0.000
	NIEVE 70 daN/m ²	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N19	Peso propio	0.000	0.073	0.000	0.556	0.000	0.000
	FORJADO 100 daN/m ²	0.000	0.171	0.000	1.195	0.000	0.000
	USO 500 daN/m ²	0.000	0.856	0.000	5.975	0.000	0.000
	NIEVE 70 daN/m ²	0.000	0.120	0.000	0.837	0.000	0.000
N21	Peso propio	0.000	0.000	0.000	0.002	0.000	0.000
	FORJADO 100 daN/m ²	0.000	0.000	0.000	0.003	0.000	0.000
	USO 500 daN/m ²	0.000	0.000	0.000	0.013	0.000	0.000
	NIEVE 70 daN/m ²	0.000	0.000	0.000	0.002	0.000	0.000
N23	Peso propio	0.000	0.000	0.000	-0.585	0.000	0.000
	FORJADO 100 daN/m ²	0.000	0.000	0.000	-1.134	0.000	0.000
	USO 500 daN/m ²	0.000	0.000	0.000	-5.670	0.000	0.000
	NIEVE 70 daN/m ²	0.000	0.000	0.000	-0.794	0.000	0.000

2.2.1.1.2. Combinaciones

Desplazamientos de los nudos, por combinación								
Referencia	Combinación		Desplazamientos en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
N2	Desplazamientos	PP+FORJADO100daN/m ²	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+FORJADO100daN/m ² +USO500daN/m ²	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+FORJADO100daN/m ² +NIEVE70daN/m ²	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Desplazamientos de los nudos, por combinación								
Referencia	Combinación		Desplazamientos en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
N4	Desplazamientos	PP+FORJADO100daN/m ² +USO500daN/m ² +NIEVE70daN/m ²	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+FORJADO100daN/m ²	0.000	0.045	-5.461	-0.900	0.000	0.000
		PP+FORJADO100daN/m ² +USO500daN/m ²	0.000	0.193	-23.311	-3.773	0.000	0.000
		PP+FORJADO100daN/m ² +NIEVE70daN/m ²	0.000	0.066	-7.960	-1.302	0.000	0.000
N5	Desplazamientos	PP+FORJADO100daN/m ² +USO500daN/m ² +NIEVE70daN/m ²	0.000	0.214	-25.810	-4.175	0.000	0.000
		PP+FORJADO100daN/m ²	0.000	-0.550	0.085	0.422	0.000	0.000
		PP+FORJADO100daN/m ² +USO500daN/m ²	0.000	-2.342	0.371	1.300	0.000	0.000
		PP+FORJADO100daN/m ² +NIEVE70daN/m ²	0.000	-0.801	0.125	0.545	0.000	0.000
N7	Desplazamientos	PP+FORJADO100daN/m ² +USO500daN/m ² +NIEVE70daN/m ²	0.000	-2.593	0.411	1.423	0.000	0.000
		PP+FORJADO100daN/m ²	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+FORJADO100daN/m ² +USO500daN/m ²	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+FORJADO100daN/m ² +NIEVE70daN/m ²	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N8	Desplazamientos	PP+FORJADO100daN/m ² +USO500daN/m ² +NIEVE70daN/m ²	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+FORJADO100daN/m ²	0.000	0.000	0.000	-0.160	0.000	0.000
		PP+FORJADO100daN/m ² +USO500daN/m ²	0.000	0.000	0.000	-0.705	0.000	0.000
		PP+FORJADO100daN/m ² +NIEVE70daN/m ²	0.000	0.000	0.000	-0.236	0.000	0.000
N9	Desplazamientos	PP+FORJADO100daN/m ² +USO500daN/m ² +NIEVE70daN/m ²	0.000	0.000	0.000	-0.781	0.000	0.000
		PP+FORJADO100daN/m ²	0.000	-0.052	-5.665	-0.401	0.000	0.000
		PP+FORJADO100daN/m ² +USO500daN/m ²	0.000	-0.219	-24.025	-1.771	0.000	0.000
		PP+FORJADO100daN/m ² +NIEVE70daN/m ²	0.000	-0.075	-8.235	-0.593	0.000	0.000
N10	Desplazamientos	PP+FORJADO100daN/m ² +USO500daN/m ² +NIEVE70daN/m ²	0.000	-0.242	-26.596	-1.963	0.000	0.000
		PP+FORJADO100daN/m ²	0.000	-0.106	0.000	1.751	0.000	0.000
		PP+FORJADO100daN/m ² +USO500daN/m ²	0.000	-0.444	0.000	7.726	0.000	0.000
		PP+FORJADO100daN/m ² +NIEVE70daN/m ²	0.000	-0.153	0.000	2.587	0.000	0.000
N11	Desplazamientos	PP+FORJADO100daN/m ² +USO500daN/m ² +NIEVE70daN/m ²	0.000	-0.492	0.000	8.563	0.000	0.000
		PP+FORJADO100daN/m ²	0.000	0.571	0.088	-0.349	0.000	0.000
		PP+FORJADO100daN/m ² +USO500daN/m ²	0.000	2.419	0.384	-0.972	0.000	0.000
		PP+FORJADO100daN/m ² +NIEVE70daN/m ²	0.000	0.830	0.130	-0.436	0.000	0.000
N12	Desplazamientos	PP+FORJADO100daN/m ² +USO500daN/m ² +NIEVE70daN/m ²	0.000	2.678	0.426	-1.059	0.000	0.000
		PP+FORJADO100daN/m ²	0.000	-0.658	0.077	-0.363	0.000	0.000
		PP+FORJADO100daN/m ² +USO500daN/m ²	0.000	-2.789	0.336	-2.166	0.000	0.000
		PP+FORJADO100daN/m ² +NIEVE70daN/m ²	0.000	-0.956	0.113	-0.616	0.000	0.000
N13	Desplazamientos	PP+FORJADO100daN/m ² +USO500daN/m ² +NIEVE70daN/m ²	0.000	-3.088	0.373	-2.418	0.000	0.000
		PP+FORJADO100daN/m ²	0.000	0.000	0.000	-0.002	0.000	0.000
		PP+FORJADO100daN/m ² +USO500daN/m ²	0.000	0.000	0.000	-0.004	0.000	0.000
		PP+FORJADO100daN/m ² +NIEVE70daN/m ²	0.000	0.000	0.000	-0.002	0.000	0.000
N14	Desplazamientos	PP+FORJADO100daN/m ² +USO500daN/m ² +NIEVE70daN/m ²	0.000	0.000	0.000	-0.005	0.000	0.000
		PP+FORJADO100daN/m ²	0.000	0.000	0.000	0.006	0.000	0.000
		PP+FORJADO100daN/m ² +USO500daN/m ²	0.000	0.000	0.000	0.021	0.000	0.000
		PP+FORJADO100daN/m ² +NIEVE70daN/m ²	0.000	0.000	0.000	0.008	0.000	0.000
N15	Desplazamientos	PP+FORJADO100daN/m ² +USO500daN/m ² +NIEVE70daN/m ²	0.000	0.000	0.000	0.024	0.000	0.000
		PP+FORJADO100daN/m ²	0.000	0.000	0.000	-0.152	0.000	0.000
		PP+FORJADO100daN/m ² +USO500daN/m ²	0.000	0.000	0.000	-0.672	0.000	0.000
		PP+FORJADO100daN/m ² +NIEVE70daN/m ²	0.000	0.000	0.000	-0.225	0.000	0.000
N18	Desplazamientos	PP+FORJADO100daN/m ² +USO500daN/m ² +NIEVE70daN/m ²	0.000	0.000	0.000	-0.745	0.000	0.000
		PP+FORJADO100daN/m ²	0.000	0.000	0.000	-0.002	0.000	0.000
		PP+FORJADO100daN/m ² +USO500daN/m ²	0.000	0.000	0.000	-0.004	0.000	0.000
		PP+FORJADO100daN/m ² +NIEVE70daN/m ²	0.000	0.000	0.000	-0.002	0.000	0.000
N19	Desplazamientos	PP+FORJADO100daN/m ² +USO500daN/m ² +NIEVE70daN/m ²	0.000	0.000	0.000	-0.004	0.000	0.000
		PP+FORJADO100daN/m ²	0.000	0.245	0.000	1.751	0.000	0.000
		PP+FORJADO100daN/m ² +USO500daN/m ²	0.000	1.101	0.000	7.726	0.000	0.000
		PP+FORJADO100daN/m ² +NIEVE70daN/m ²	0.000	0.364	0.000	2.587	0.000	0.000
N21	Desplazamientos	PP+FORJADO100daN/m ² +USO500daN/m ² +NIEVE70daN/m ²	0.000	1.221	0.000	8.563	0.000	0.000
		PP+FORJADO100daN/m ²	0.000	0.000	0.000	0.005	0.000	0.000
		PP+FORJADO100daN/m ² +USO500daN/m ²	0.000	0.000	0.000	0.018	0.000	0.000

Desplazamientos de los nudos, por combinación								
Referencia	Combinación		Desplazamientos en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
N23	Desplazamientos	PP+FORJADO100daN/m ² +NIEVE70daN/m ²	0.000	0.000	0.000	0.007	0.000	0.000
		PP+FORJADO100daN/m ² +USO500daN/m ² +NIEVE70daN/m ²	0.000	0.000	0.000	0.020	0.000	0.000
		PP+FORJADO100daN/m ²	0.000	0.000	0.000	-1.718	0.000	0.000
		PP+FORJADO100daN/m ² +USO500daN/m ²	0.000	0.000	0.000	-7.388	0.000	0.000
		PP+FORJADO100daN/m ² +NIEVE70daN/m ²	0.000	0.000	0.000	-2.512	0.000	0.000
		PP+FORJADO100daN/m ² +USO500daN/m ² +NIEVE70daN/m ²	0.000	0.000	0.000	-8.182	0.000	0.000

2.2.1.1.3. Envoltentes

Envolvente de los desplazamientos en nudos								
Referencia	Combinación		Desplazamientos en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
N2	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N4	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.045	-25.810	-4.175	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.214	-5.461	-0.900	0.000	0.000
N5	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	-2.593	0.085	0.422	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	-0.550	0.411	1.423	0.000	0.000
N7	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N8	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	-0.781	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	-0.160	0.000	0.000
N9	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	-0.242	-26.596	-1.963	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	-0.052	-5.665	-0.401	0.000	0.000
N10	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	-0.492	0.000	1.751	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	-0.106	0.000	8.563	0.000	0.000
N11	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.571	0.088	-1.059	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	2.678	0.426	-0.349	0.000	0.000
N12	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	-3.088	0.077	-2.418	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	-0.658	0.373	-0.363	0.000	0.000
N13	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	-0.005	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	-0.002	0.000	0.000
N14	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.006	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.024	0.000	0.000
N15	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	-0.745	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	-0.152	0.000	0.000
N18	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	-0.004	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	-0.002	0.000	0.000
N19	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.245	0.000	1.751	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	1.221	0.000	8.563	0.000	0.000
N21	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.005	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.020	0.000	0.000
N23	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	-8.182	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	-1.718	0.000	0.000

2.2.1.2. Reacciones

Referencias:

Rx, Ry, Rz: Reacciones en nudos con desplazamientos coaccionados (fuerzas).

Mx, My, Mz: Reacciones en nudos con giros coaccionados (momentos).

2.2.1.2.1. Hipótesis

Reacciones en los nudos, por hipótesis							
Referencia	Descripción	Reacciones en ejes globales					
		Rx (t)	Ry (t)	Rz (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)
N2	Peso propio	0.000	0.078	1.333	-0.655	0.000	0.000
	FORJADO 100 daN/m ²	0.000	0.141	2.281	-1.379	0.000	0.000
	USO 500 daN/m ²	0.000	0.705	11.407	-6.894	0.000	0.000
	NIEVE 70 daN/m ²	0.000	0.099	1.597	-0.965	0.000	0.000
N7	Peso propio	0.000	0.431	-0.636	-0.003	0.000	0.000
	FORJADO 100 daN/m ²	0.000	0.826	-1.239	0.000	0.000	0.000
	USO 500 daN/m ²	0.000	4.130	-6.197	-0.002	0.000	0.000
	NIEVE 70 daN/m ²	0.000	0.578	-0.868	0.000	0.000	0.000
N8	Peso propio	0.000	-2.326	1.329	0.000	0.000	0.000
	FORJADO 100 daN/m ²	0.000	-4.994	2.212	0.000	0.000	0.000
	USO 500 daN/m ²	0.000	-24.971	11.058	0.000	0.000	0.000
	NIEVE 70 daN/m ²	0.000	-3.496	1.548	0.000	0.000	0.000
N10	Peso propio	0.000	0.000	1.362	0.000	0.000	0.000
	FORJADO 100 daN/m ²	0.000	0.000	2.270	0.000	0.000	0.000
	USO 500 daN/m ²	0.000	0.000	11.352	0.000	0.000	0.000
	NIEVE 70 daN/m ²	0.000	0.000	1.589	0.000	0.000	0.000
N13	Peso propio	0.000	-0.472	-0.666	0.000	0.000	0.000
	FORJADO 100 daN/m ²	0.000	-0.857	-1.278	0.000	0.000	0.000
	USO 500 daN/m ²	0.000	-4.286	-6.392	0.000	0.000	0.000
	NIEVE 70 daN/m ²	0.000	-0.600	-0.895	0.000	0.000	0.000
N14	Peso propio	0.000	0.529	-0.728	0.000	0.000	0.000
	FORJADO 100 daN/m ²	0.000	0.972	-1.404	0.000	0.000	0.000
	USO 500 daN/m ²	0.000	4.862	-7.019	0.000	0.000	0.000
	NIEVE 70 daN/m ²	0.000	0.681	-0.983	0.000	0.000	0.000
N15	Peso propio	0.000	2.282	0.002	0.000	0.000	0.000
	FORJADO 100 daN/m ²	0.000	4.905	0.000	0.000	0.000	0.000
	USO 500 daN/m ²	0.000	24.527	0.000	0.000	0.000	0.000
	NIEVE 70 daN/m ²	0.000	3.434	0.000	0.000	0.000	0.000
N18	Peso propio	0.000	0.017	0.006	0.000	0.000	0.000
	FORJADO 100 daN/m ²	0.000	0.005	0.000	0.000	0.000	0.000
	USO 500 daN/m ²	0.000	0.023	0.000	0.000	0.000	0.000
	NIEVE 70 daN/m ²	0.000	0.003	0.000	0.000	0.000	0.000
N19	Peso propio	0.000	0.000	0.002	0.000	0.000	0.000
	FORJADO 100 daN/m ²	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	USO 500 daN/m ²	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	NIEVE 70 daN/m ²	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N21	Peso propio	0.000	-0.029	0.006	0.000	0.000	0.000
	FORJADO 100 daN/m ²	0.000	-0.031	0.000	0.000	0.000	0.000
	USO 500 daN/m ²	0.000	-0.155	0.000	0.000	0.000	0.000
	NIEVE 70 daN/m ²	0.000	-0.022	0.000	0.000	0.000	0.000
N23	Peso propio	0.000	-0.509	0.119	0.000	0.000	0.000
	FORJADO 100 daN/m ²	0.000	-0.967	0.258	0.000	0.000	0.000

Reacciones en los nudos, por hipótesis							
Referencia	Descripción	Reacciones en ejes globales					
		Rx (t)	Ry (t)	Rz (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)
	USO 500 daN/m ²	0.000	-4.835	1.290	0.000	0.000	0.000
	NIEVE 70 daN/m ²	0.000	-0.677	0.181	0.000	0.000	0.000

2.2.1.2.2. Combinaciones

Reacciones en los nudos, por combinación								
Referencia	Combinación		Reacciones en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Rx (t)	Ry (t)	Rz (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)
N2	Hormigón en cimentaciones	PP+FORJADO100daN/m ²	0.000	0.219	3.614	-2.034	0.000	0.000
		1.6·PP+FORJADO100daN/m ²	0.000	0.266	4.414	-2.428	0.000	0.000
		PP+1.6·FORJADO100daN/m ²	0.000	0.303	4.983	-2.862	0.000	0.000
		1.6·PP+1.6·FORJADO100daN/m ²	0.000	0.350	5.783	-3.255	0.000	0.000
		PP+FORJADO100daN/m ² +1.6·USO500daN/m ²	0.000	1.347	21.866	-13.065	0.000	0.000
		1.6·PP+FORJADO100daN/m ² +1.6·USO500daN/m ²	0.000	1.394	22.665	-13.458	0.000	0.000
		PP+1.6·FORJADO100daN/m ² +1.6·USO500daN/m ²	0.000	1.432	23.235	-13.892	0.000	0.000
		1.6·PP+1.6·FORJADO100daN/m ² +1.6·USO500daN/m ²	0.000	1.478	24.034	-14.286	0.000	0.000
		PP+FORJADO100daN/m ² +1.6·NIEVE70daN/m ²	0.000	0.377	6.169	-3.579	0.000	0.000
		1.6·PP+FORJADO100daN/m ² +1.6·NIEVE70daN/m ²	0.000	0.423	6.969	-3.972	0.000	0.000
		PP+1.6·FORJADO100daN/m ² +1.6·NIEVE70daN/m ²	0.000	0.461	7.538	-4.406	0.000	0.000
		1.6·PP+1.6·FORJADO100daN/m ² +1.6·NIEVE70daN/m ²	0.000	0.508	8.338	-4.799	0.000	0.000
		PP+FORJADO100daN/m ² +1.12·USO500daN/m ² +1.6·NIEVE70daN/m ²	0.000	1.167	18.946	-11.300	0.000	0.000
		1.6·PP+FORJADO100daN/m ² +1.12·USO500daN/m ² +1.6·NIEVE70daN/m ²	0.000	1.213	19.745	-11.693	0.000	0.000
		PP+1.6·FORJADO100daN/m ² +1.12·USO500daN/m ² +1.6·NIEVE70daN/m ²	0.000	1.251	20.314	-12.127	0.000	0.000
		1.6·PP+1.6·FORJADO100daN/m ² +1.12·USO500daN/m ² +1.6·NIEVE70daN/m ²	0.000	1.298	21.114	-12.521	0.000	0.000
		PP+FORJADO100daN/m ² +1.6·USO500daN/m ² +0.8·NIEVE70daN/m ²	0.000	1.426	23.143	-13.837	0.000	0.000
		1.6·PP+FORJADO100daN/m ² +1.6·USO500daN/m ² +0.8·NIEVE70daN/m ²	0.000	1.473	23.943	-14.231	0.000	0.000
		PP+1.6·FORJADO100daN/m ² +1.6·USO500daN/m ² +0.8·NIEVE70daN/m ²	0.000	1.511	24.512	-14.665	0.000	0.000
		1.6·PP+1.6·FORJADO100daN/m ² +1.6·USO500daN/m ² +0.8·NIEVE70daN/m ²	0.000	1.557	25.312	-15.058	0.000	0.000
	Tensiones sobre el terreno	PP+FORJADO100daN/m ²	0.000	0.219	3.614	-2.034	0.000	0.000
		PP+FORJADO100daN/m ² +USO500daN/m ²	0.000	0.924	15.021	-8.929	0.000	0.000
		PP+FORJADO100daN/m ² +NIEVE70daN/m ²	0.000	0.318	5.211	-2.999	0.000	0.000
		PP+FORJADO100daN/m ² +USO500daN/m ² +NIEVE70daN/m ²	0.000	1.023	16.618	-9.894	0.000	0.000
N7	Hormigón en cimentaciones	PP+FORJADO100daN/m ²	0.000	1.257	-1.875	-0.003	0.000	0.000
		1.6·PP+FORJADO100daN/m ²	0.000	1.516	-2.257	-0.005	0.000	0.000
		PP+1.6·FORJADO100daN/m ²	0.000	1.753	-2.619	-0.004	0.000	0.000
		1.6·PP+1.6·FORJADO100daN/m ²	0.000	2.011	-3.000	-0.006	0.000	0.000
		PP+FORJADO100daN/m ² +1.6·USO500daN/m ²	0.000	7.865	-11.790	-0.006	0.000	0.000

Reacciones en los nudos, por combinación								
Referencia	Tipo	Combinación	Reacciones en ejes globales					
		Descripción	Rx (t)	Ry (t)	Rz (t)	Mx (t-m)	My (t-m)	Mz (t-m)
		1.6·PP+FORJADO100daN/m ² +1.6·USO500daN/m ²	0.00 0	8.123	- 12.171	-0.008	0.00 0	0.00 0
		PP+1.6·FORJADO100daN/m ² +1.6·USO500daN/m ²	0.00 0	8.360	- 12.534	-0.007	0.00 0	0.00 0
		1.6·PP+1.6·FORJADO100daN/m ² +1.6·USO500daN/m ²	0.00 0	8.619	- 12.915	-0.008	0.00 0	0.00 0
		PP+FORJADO100daN/m ² +1.6·NIEVE70daN/m ²	0.00 0	2.182	-3.263	-0.004	0.00 0	0.00 0
		1.6·PP+FORJADO100daN/m ² +1.6·NIEVE70daN/m ²	0.00 0	2.441	-3.645	-0.006	0.00 0	0.00 0
		PP+1.6·FORJADO100daN/m ² +1.6·NIEVE70daN/m ²	0.00 0	2.678	-4.007	-0.004	0.00 0	0.00 0
		1.6·PP+1.6·FORJADO100daN/m ² +1.6·NIEVE70daN/m ²	0.00 0	2.937	-4.388	-0.006	0.00 0	0.00 0
		PP+FORJADO100daN/m ² +1.12·USO500daN/m ² +1.6·NIEVE70daN/m ²	0.00 0	6.807	- 10.204	-0.006	0.00 0	0.00 0
		1.6·PP+FORJADO100daN/m ² +1.12·USO500daN/m ² +1.6·NIEVE70daN/m ²	0.00 0	7.066	- 10.585	-0.008	0.00 0	0.00 0
		PP+1.6·FORJADO100daN/m ² +1.12·USO500daN/m ² +1.6·NIEVE70daN/m ²	0.00 0	7.303	- 10.947	-0.006	0.00 0	0.00 0
		1.6·PP+1.6·FORJADO100daN/m ² +1.12·USO500daN/m ² +1.6·NIEVE70daN/m ²	0.00 0	7.562	- 11.329	-0.008	0.00 0	0.00 0
		PP+FORJADO100daN/m ² +1.6·USO500daN/m ² +0.8·NIEVE70daN/m ²	0.00 0	8.327	- 12.484	-0.007	0.00 0	0.00 0
		1.6·PP+FORJADO100daN/m ² +1.6·USO500daN/m ² +0.8·NIEVE70daN/m ²	0.00 0	8.586	- 12.865	-0.008	0.00 0	0.00 0
		PP+1.6·FORJADO100daN/m ² +1.6·USO500daN/m ² +0.8·NIEVE70daN/m ²	0.00 0	8.823	- 13.228	-0.007	0.00 0	0.00 0
		1.6·PP+1.6·FORJADO100daN/m ² +1.6·USO500daN/m ² +0.8·NIEVE70daN/m ²	0.00 0	9.081	- 13.609	-0.009	0.00 0	0.00 0
	Tensiones sobre el terreno	PP+FORJADO100daN/m ²	0.00 0	1.257	-1.875	-0.003	0.00 0	0.00 0
		PP+FORJADO100daN/m ² +USO500daN/m ²	0.00 0	5.387	-8.072	-0.005	0.00 0	0.00 0
		PP+FORJADO100daN/m ² +NIEVE70daN/m ²	0.00 0	1.835	-2.743	-0.004	0.00 0	0.00 0
		PP+FORJADO100daN/m ² +USO500daN/m ² +NIEVE70daN/m ²	0.00 0	5.965	-8.939	-0.006	0.00 0	0.00 0
N8	Hormigón en cimentaciones	PP+FORJADO100daN/m ²	0.00 0	-7.320	3.541	0.000	0.00 0	0.00 0
		1.6·PP+FORJADO100daN/m ²	0.00 0	-8.716	4.338	0.000	0.00 0	0.00 0
		PP+1.6·FORJADO100daN/m ²	0.00 0	- 10.317	4.868	0.000	0.00 0	0.00 0
		1.6·PP+1.6·FORJADO100daN/m ²	0.00 0	- 11.713	5.665	0.000	0.00 0	0.00 0
		PP+FORJADO100daN/m ² +1.6·USO500daN/m ²	0.00 0	- 47.273	21.234	0.000	0.00 0	0.00 0
		1.6·PP+FORJADO100daN/m ² +1.6·USO500daN/m ²	0.00 0	- 48.669	22.031	0.000	0.00 0	0.00 0
		PP+1.6·FORJADO100daN/m ² +1.6·USO500daN/m ²	0.00 0	- 50.270	22.561	0.000	0.00 0	0.00 0
		1.6·PP+1.6·FORJADO100daN/m ² +1.6·USO500daN/m ²	0.00 0	- 51.666	23.358	0.000	0.00 0	0.00 0
		PP+FORJADO100daN/m ² +1.6·NIEVE70daN/m ²	0.00 0	- 12.914	6.018	0.000	0.00 0	0.00 0
		1.6·PP+FORJADO100daN/m ² +1.6·NIEVE70daN/m ²	0.00 0	- 14.309	6.815	0.000	0.00 0	0.00 0
		PP+1.6·FORJADO100daN/m ² +1.6·NIEVE70daN/m ²	0.00 0	- 15.910	7.345	0.000	0.00 0	0.00 0
		1.6·PP+1.6·FORJADO100daN/m ² +1.6·NIEVE70daN/m ²	0.00 0	- 17.306	8.142	0.000	0.00 0	0.00 0
		PP+FORJADO100daN/m ² +1.12·USO500daN/m ² +1.6·NIEVE70daN/m ²	0.00 0	- 40.881	18.403	0.000	0.00 0	0.00 0
		1.6·PP+FORJADO100daN/m ² +1.12·USO500daN/m ² +1.6·NIEVE70daN/m ²	0.00 0	- 42.277	19.200	0.000	0.00 0	0.00 0
		PP+1.6·FORJADO100daN/m ² +1.12·USO500daN/m ² +1.6·NIEVE70daN/m ²	0.00 0	- 43.877	19.730	0.000	0.00 0	0.00 0
		1.6·PP+1.6·FORJADO100daN/m ² +1.12·USO500daN/m ² +1.6·NIEVE70daN/m ²	0.00 0	- 45.273	20.527	0.000	0.00 0	0.00 0
		PP+FORJADO100daN/m ² +1.6·USO500daN/m ² +0.8·NIEVE70daN/m ²	0.00 0	- 50.070	22.472	0.000	0.00 0	0.00 0

Reacciones en los nudos, por combinación								
Referencia	Tipo	Combinación	Reacciones en ejes globales					
		Descripción	Rx (t)	Ry (t)	Rz (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)
	Tensiones sobre el terreno	1.6·PP+FORJADO100daN/m ² +1.6·USO500daN/m ² +0.8·NIEVE70daN/m ²	0.00 0	- 51.466	23.270	0.000	0.00 0	0.00 0
		PP+1.6·FORJADO100daN/m ² +1.6·USO500daN/m ² +0.8·NIEVE70daN/m ²	0.00 0	- 53.067	23.799	0.000	0.00 0	0.00 0
		1.6·PP+1.6·FORJADO100daN/m ² +1.6·USO500daN/m ² +0.8·NIEVE70daN/m ²	0.00 0	- 54.462	24.597	0.000	0.00 0	0.00 0
		PP+FORJADO100daN/m ²	0.00 0	-7.320	3.541	0.000	0.00 0	0.00 0
		PP+FORJADO100daN/m ² +USO500daN/m ²	0.00 0	- 32.291	14.599	0.000	0.00 0	0.00 0
		PP+FORJADO100daN/m ² +NIEVE70daN/m ²	0.00 0	- 10.816	5.089	0.000	0.00 0	0.00 0
		PP+FORJADO100daN/m ² +USO500daN/m ² +NIEVE70daN/m ²	0.00 0	- 35.787	16.147	0.000	0.00 0	0.00 0
N10	Hormigón en cimentaciones	PP+FORJADO100daN/m ²	0.00 0	0.000	3.632	0.000	0.00 0	0.00 0
		1.6·PP+FORJADO100daN/m ²	0.00 0	0.000	4.449	0.000	0.00 0	0.00 0
		PP+1.6·FORJADO100daN/m ²	0.00 0	0.000	4.995	0.000	0.00 0	0.00 0
		1.6·PP+1.6·FORJADO100daN/m ²	0.00 0	0.000	5.812	0.000	0.00 0	0.00 0
		PP+FORJADO100daN/m ² +1.6·USO500daN/m ²	0.00 0	0.000	21.796	0.000	0.00 0	0.00 0
		1.6·PP+FORJADO100daN/m ² +1.6·USO500daN/m ²	0.00 0	0.000	22.613	0.000	0.00 0	0.00 0
		PP+1.6·FORJADO100daN/m ² +1.6·USO500daN/m ²	0.00 0	0.000	23.159	0.000	0.00 0	0.00 0
		1.6·PP+1.6·FORJADO100daN/m ² +1.6·USO500daN/m ²	0.00 0	0.000	23.976	0.000	0.00 0	0.00 0
		PP+FORJADO100daN/m ² +1.6·NIEVE70daN/m ²	0.00 0	0.000	6.175	0.000	0.00 0	0.00 0
		1.6·PP+FORJADO100daN/m ² +1.6·NIEVE70daN/m ²	0.00 0	0.000	6.992	0.000	0.00 0	0.00 0
		PP+1.6·FORJADO100daN/m ² +1.6·NIEVE70daN/m ²	0.00 0	0.000	7.538	0.000	0.00 0	0.00 0
		1.6·PP+1.6·FORJADO100daN/m ² +1.6·NIEVE70daN/m ²	0.00 0	0.000	8.355	0.000	0.00 0	0.00 0
		PP+FORJADO100daN/m ² +1.12·USO500daN/m ² +1.6·NIEVE70daN/m ²	0.00 0	0.000	18.890	0.000	0.00 0	0.00 0
		1.6·PP+FORJADO100daN/m ² +1.12·USO500daN/m ² +1.6·NIEVE70daN/m ²	0.00 0	0.000	19.707	0.000	0.00 0	0.00 0
		PP+1.6·FORJADO100daN/m ² +1.12·USO500daN/m ² +1.6·NIEVE70daN/m ²	0.00 0	0.000	20.252	0.000	0.00 0	0.00 0
		1.6·PP+1.6·FORJADO100daN/m ² +1.12·USO500daN/m ² +1.6·NIEVE70daN/m ²	0.00 0	0.000	21.069	0.000	0.00 0	0.00 0
		PP+FORJADO100daN/m ² +1.6·USO500daN/m ² +0.8·NIEVE70daN/m ²	0.00 0	0.000	23.068	0.000	0.00 0	0.00 0
		1.6·PP+FORJADO100daN/m ² +1.6·USO500daN/m ² +0.8·NIEVE70daN/m ²	0.00 0	0.000	23.885	0.000	0.00 0	0.00 0
		PP+1.6·FORJADO100daN/m ² +1.6·USO500daN/m ² +0.8·NIEVE70daN/m ²	0.00 0	0.000	24.430	0.000	0.00 0	0.00 0
		1.6·PP+1.6·FORJADO100daN/m ² +1.6·USO500daN/m ² +0.8·NIEVE70daN/m ²	0.00 0	0.000	25.247	0.000	0.00 0	0.00 0
	Tensiones sobre el terreno	PP+FORJADO100daN/m ²	0.00 0	0.000	3.632	0.000	0.00 0	0.00 0
		PP+FORJADO100daN/m ² +USO500daN/m ²	0.00 0	0.000	14.985	0.000	0.00 0	0.00 0
		PP+FORJADO100daN/m ² +NIEVE70daN/m ²	0.00 0	0.000	5.222	0.000	0.00 0	0.00 0
		PP+FORJADO100daN/m ² +USO500daN/m ² +NIEVE70daN/m ²	0.00 0	0.000	16.574	0.000	0.00 0	0.00 0
N13	Hormigón en cimentaciones	PP+FORJADO100daN/m ²	0.00 0	-1.330	-1.944	0.000	0.00 0	0.00 0
		1.6·PP+FORJADO100daN/m ²	0.00 0	-1.613	-2.343	0.000	0.00 0	0.00 0
		PP+1.6·FORJADO100daN/m ²	0.00 0	-1.844	-2.711	0.000	0.00 0	0.00 0
		1.6·PP+1.6·FORJADO100daN/m ²	0.00 0	-2.127	-3.110	0.000	0.00 0	0.00 0
		PP+FORJADO100daN/m ² +1.6·USO500daN/m ²	0.00 0	- 8.187	12.171	0.000	0.00 0	0.00 0

Reacciones en los nudos, por combinación								
Referencia	Tipo	Combinación	Reacciones en ejes globales					
		Descripción	Rx (t)	Ry (t)	Rz (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)
		1.6·PP+FORJADO100daN/m ² +1.6·USO500daN/m ²	0.00 0	-8.470	-	12.570	0.00 0	0.00 0
		PP+1.6·FORJADO100daN/m ² +1.6·USO500daN/m ²	0.00 0	-8.701	-	12.938	0.00 0	0.00 0
		1.6·PP+1.6·FORJADO100daN/m ² +1.6·USO500daN/m ²	0.00 0	-8.985	-	13.337	0.00 0	0.00 0
		PP+FORJADO100daN/m ² +1.6·NIEVE70daN/m ²	0.00 0	-2.290	-3.376	0.000	0.00 0	0.00 0
		1.6·PP+FORJADO100daN/m ² +1.6·NIEVE70daN/m ²	0.00 0	-2.573	-3.775	0.000	0.00 0	0.00 0
		PP+1.6·FORJADO100daN/m ² +1.6·NIEVE70daN/m ²	0.00 0	-2.804	-4.143	0.000	0.00 0	0.00 0
		1.6·PP+1.6·FORJADO100daN/m ² +1.6·NIEVE70daN/m ²	0.00 0	-3.087	-4.542	0.000	0.00 0	0.00 0
		PP+FORJADO100daN/m ² +1.12·USO500daN/m ² +1.6·NIEVE70daN/m ²	0.00 0	-7.090	-	10.535	0.00 0	0.00 0
		1.6·PP+FORJADO100daN/m ² +1.12·USO500daN/m ² +1.6·NIEVE70daN/m ²	0.00 0	-7.373	-	10.934	0.00 0	0.00 0
		PP+1.6·FORJADO100daN/m ² +1.12·USO500daN/m ² +1.6·NIEVE70daN/m ²	0.00 0	-7.604	-	11.302	0.00 0	0.00 0
		1.6·PP+1.6·FORJADO100daN/m ² +1.12·USO500daN/m ² +1.6·NIEVE70daN/m ²	0.00 0	-7.887	-	11.701	0.00 0	0.00 0
		PP+FORJADO100daN/m ² +1.6·USO500daN/m ² +0.8·NIEVE70daN/m ²	0.00 0	-8.667	-	12.887	0.00 0	0.00 0
		1.6·PP+FORJADO100daN/m ² +1.6·USO500daN/m ² +0.8·NIEVE70daN/m ²	0.00 0	-8.950	-	13.286	0.00 0	0.00 0
		PP+1.6·FORJADO100daN/m ² +1.6·USO500daN/m ² +0.8·NIEVE70daN/m ²	0.00 0	-9.181	-	13.654	0.00 0	0.00 0
		1.6·PP+1.6·FORJADO100daN/m ² +1.6·USO500daN/m ² +0.8·NIEVE70daN/m ²	0.00 0	-9.465	-	14.053	0.00 0	0.00 0
	Tensiones sobre el terreno	PP+FORJADO100daN/m ²	0.00 0	-1.330	-1.944	0.000	0.00 0	0.00 0
		PP+FORJADO100daN/m ² +USO500daN/m ²	0.00 0	-5.615	-8.336	0.000	0.00 0	0.00 0
		PP+FORJADO100daN/m ² +NIEVE70daN/m ²	0.00 0	-1.930	-2.839	0.000	0.00 0	0.00 0
		PP+FORJADO100daN/m ² +USO500daN/m ² +NIEVE70daN/m ²	0.00 0	-6.215	-9.231	0.000	0.00 0	0.00 0
N14	Hormigón en cimentaciones	PP+FORJADO100daN/m ²	0.00 0	1.501	-2.132	0.000	0.00 0	0.00 0
		1.6·PP+FORJADO100daN/m ²	0.00 0	1.819	-2.569	0.000	0.00 0	0.00 0
		PP+1.6·FORJADO100daN/m ²	0.00 0	2.085	-2.974	0.000	0.00 0	0.00 0
		1.6·PP+1.6·FORJADO100daN/m ²	0.00 0	2.402	-3.411	0.000	0.00 0	0.00 0
		PP+FORJADO100daN/m ² +1.6·USO500daN/m ²	0.00 0	9.280	-	13.362	0.00 0	0.00 0
		1.6·PP+FORJADO100daN/m ² +1.6·USO500daN/m ²	0.00 0	9.598	-	13.799	0.00 0	0.00 0
		PP+1.6·FORJADO100daN/m ² +1.6·USO500daN/m ²	0.00 0	9.864	-	14.205	0.00 0	0.00 0
		1.6·PP+1.6·FORJADO100daN/m ² +1.6·USO500daN/m ²	0.00 0	10.181	-	14.641	0.00 0	0.00 0
		PP+FORJADO100daN/m ² +1.6·NIEVE70daN/m ²	0.00 0	2.590	-3.704	0.000	0.00 0	0.00 0
		1.6·PP+FORJADO100daN/m ² +1.6·NIEVE70daN/m ²	0.00 0	2.908	-4.141	0.000	0.00 0	0.00 0
		PP+1.6·FORJADO100daN/m ² +1.6·NIEVE70daN/m ²	0.00 0	3.174	-4.546	0.000	0.00 0	0.00 0
		1.6·PP+1.6·FORJADO100daN/m ² +1.6·NIEVE70daN/m ²	0.00 0	3.491	-4.983	0.000	0.00 0	0.00 0
		PP+FORJADO100daN/m ² +1.12·USO500daN/m ² +1.6·NIEVE70daN/m ²	0.00 0	8.036	-	11.565	0.00 0	0.00 0
		1.6·PP+FORJADO100daN/m ² +1.12·USO500daN/m ² +1.6·NIEVE70daN/m ²	0.00 0	8.353	-	12.002	0.00 0	0.00 0
		PP+1.6·FORJADO100daN/m ² +1.12·USO500daN/m ² +1.6·NIEVE70daN/m ²	0.00 0	8.619	-	12.408	0.00 0	0.00 0
		1.6·PP+1.6·FORJADO100daN/m ² +1.12·USO500daN/m ² +1.6·NIEVE70daN/m ²	0.00 0	8.937	-	12.845	0.00 0	0.00 0
		PP+FORJADO100daN/m ² +1.6·USO500daN/m ² +0.8·NIEVE70daN/m ²	0.00 0	9.825	-	14.148	0.00 0	0.00 0

Reacciones en los nudos, por combinación								
Referencia	Tipo	Combinación	Reacciones en ejes globales					
			Rx (t)	Ry (t)	Rz (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)
		1.6·PP+FORJADO100daN/m²+1.6·USO500daN/m²+0.8·NIEVE70daN/m²	0.00 0	10.142	- 14.585	0.000	0.00 0	0.00 0
		PP+1.6·FORJADO100daN/m²+1.6·USO500daN/m²+0.8·NIEVE70daN/m²	0.00 0	10.408	- 14.991	0.000	0.00 0	0.00 0
		1.6·PP+1.6·FORJADO100daN/m²+1.6·USO500daN/m²+0.8·NIEVE70daN/m²	0.00 0	10.726	- 15.428	0.000	0.00 0	0.00 0
	Tensiones sobre el terreno	PP+FORJADO100daN/m²	0.00 0	1.501	-2.132	0.000	0.00 0	0.00 0
		PP+FORJADO100daN/m²+USO500daN/m²	0.00 0	6.363	-9.151	0.000	0.00 0	0.00 0
		PP+FORJADO100daN/m²+NIEVE70daN/m²	0.00 0	2.182	-3.115	0.000	0.00 0	0.00 0
		PP+FORJADO100daN/m²+USO500daN/m²+NIEVE70daN/m²	0.00 0	7.044	- 10.134	0.000	0.00 0	0.00 0
N15	Hormigón en cimentaciones	PP+FORJADO100daN/m²	0.00 0	7.187	0.002	0.000	0.00 0	0.00 0
		1.6·PP+FORJADO100daN/m²	0.00 0	8.557	0.002	0.000	0.00 0	0.00 0
		PP+1.6·FORJADO100daN/m²	0.00 0	10.131	0.002	0.000	0.00 0	0.00 0
		1.6·PP+1.6·FORJADO100daN/m²	0.00 0	11.500	0.002	0.000	0.00 0	0.00 0
		PP+FORJADO100daN/m²+1.6·USO500daN/m²	0.00 0	46.430	0.002	0.000	0.00 0	0.00 0
		1.6·PP+FORJADO100daN/m²+1.6·USO500daN/m²	0.00 0	47.799	0.002	0.000	0.00 0	0.00 0
		PP+1.6·FORJADO100daN/m²+1.6·USO500daN/m²	0.00 0	49.373	0.002	0.000	0.00 0	0.00 0
		1.6·PP+1.6·FORJADO100daN/m²+1.6·USO500daN/m²	0.00 0	50.742	0.002	0.000	0.00 0	0.00 0
		PP+FORJADO100daN/m²+1.6·NIEVE70daN/m²	0.00 0	12.681	0.002	0.000	0.00 0	0.00 0
		1.6·PP+FORJADO100daN/m²+1.6·NIEVE70daN/m²	0.00 0	14.051	0.002	0.000	0.00 0	0.00 0
		PP+1.6·FORJADO100daN/m²+1.6·NIEVE70daN/m²	0.00 0	15.625	0.002	0.000	0.00 0	0.00 0
		1.6·PP+1.6·FORJADO100daN/m²+1.6·NIEVE70daN/m²	0.00 0	16.994	0.002	0.000	0.00 0	0.00 0
		PP+FORJADO100daN/m²+1.12·USO500daN/m²+1.6·NIEVE70daN/m²	0.00 0	40.151	0.002	0.000	0.00 0	0.00 0
		1.6·PP+FORJADO100daN/m²+1.12·USO500daN/m²+1.6·NIEVE70daN/m²	0.00 0	41.520	0.002	0.000	0.00 0	0.00 0
		PP+1.6·FORJADO100daN/m²+1.12·USO500daN/m²+1.6·NIEVE70daN/m²	0.00 0	43.094	0.002	0.000	0.00 0	0.00 0
		1.6·PP+1.6·FORJADO100daN/m²+1.12·USO500daN/m²+1.6·NIEVE70daN/m²	0.00 0	44.464	0.002	0.000	0.00 0	0.00 0
		PP+FORJADO100daN/m²+1.6·USO500daN/m²+0.8·NIEVE70daN/m²	0.00 0	49.177	0.002	0.000	0.00 0	0.00 0
		1.6·PP+FORJADO100daN/m²+1.6·USO500daN/m²+0.8·NIEVE70daN/m²	0.00 0	50.546	0.002	0.000	0.00 0	0.00 0
		PP+1.6·FORJADO100daN/m²+1.6·USO500daN/m²+0.8·NIEVE70daN/m²	0.00 0	52.120	0.002	0.000	0.00 0	0.00 0
		1.6·PP+1.6·FORJADO100daN/m²+1.6·USO500daN/m²+0.8·NIEVE70daN/m²	0.00 0	53.489	0.002	0.000	0.00 0	0.00 0
	Tensiones sobre el terreno	PP+FORJADO100daN/m²	0.00 0	7.187	0.002	0.000	0.00 0	0.00 0
		PP+FORJADO100daN/m²+USO500daN/m²	0.00 0	31.714	0.002	0.000	0.00 0	0.00 0
		PP+FORJADO100daN/m²+NIEVE70daN/m²	0.00 0	10.621	0.002	0.000	0.00 0	0.00 0
		PP+FORJADO100daN/m²+USO500daN/m²+NIEVE70daN/m²	0.00 0	35.148	0.002	0.000	0.00 0	0.00 0
N18	Hormigón en cimentaciones	PP+FORJADO100daN/m²	0.00 0	0.022	0.006	0.000	0.00 0	0.00 0
		1.6·PP+FORJADO100daN/m²	0.00 0	0.032	0.010	0.000	0.00 0	0.00 0
		PP+1.6·FORJADO100daN/m²	0.00 0	0.024	0.006	0.000	0.00 0	0.00 0
		1.6·PP+1.6·FORJADO100daN/m²	0.00 0	0.034	0.010	0.000	0.00 0	0.00 0
		PP+FORJADO100daN/m²+1.6·USO500daN/m²	0.00 0	0.059	0.006	0.000	0.00 0	0.00 0

Reacciones en los nudos, por combinación								
Referencia	Tipo	Combinación	Reacciones en ejes globales					
		Descripción	Rx (t)	Ry (t)	Rz (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)
		1.6·PP+FORJADO100daN/m ² +1.6·USO500daN/m ²	0.000	0.069	0.010	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6·FORJADO100daN/m ² +1.6·USO500daN/m ²	0.000	0.062	0.006	0.000	0.000	0.000
		1.6·PP+1.6·FORJADO100daN/m ² +1.6·USO500daN/m ²	0.000	0.072	0.010	0.000	0.000	0.000
		PP+FORJADO100daN/m ² +1.6·NIEVE70daN/m ²	0.000	0.027	0.006	0.000	0.000	0.000
		1.6·PP+FORJADO100daN/m ² +1.6·NIEVE70daN/m ²	0.000	0.037	0.010	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6·FORJADO100daN/m ² +1.6·NIEVE70daN/m ²	0.000	0.030	0.006	0.000	0.000	0.000
		1.6·PP+1.6·FORJADO100daN/m ² +1.6·NIEVE70daN/m ²	0.000	0.040	0.010	0.000	0.000	0.000
		PP+FORJADO100daN/m ² +1.12·USO500daN/m ² +1.6·NIEVE70daN/m ²	0.000	0.053	0.006	0.000	0.000	0.000
		1.6·PP+FORJADO100daN/m ² +1.12·USO500daN/m ² +1.6·NIEVE70daN/m ²	0.000	0.063	0.010	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6·FORJADO100daN/m ² +1.12·USO500daN/m ² +1.6·NIEVE70daN/m ²	0.000	0.056	0.006	0.000	0.000	0.000
		1.6·PP+1.6·FORJADO100daN/m ² +1.12·USO500daN/m ² +1.6·NIEVE70daN/m ²	0.000	0.066	0.010	0.000	0.000	0.000
		PP+FORJADO100daN/m ² +1.6·USO500daN/m ² +0.8·NIEVE70daN/m ²	0.000	0.062	0.006	0.000	0.000	0.000
		1.6·PP+FORJADO100daN/m ² +1.6·USO500daN/m ² +0.8·NIEVE70daN/m ²	0.000	0.072	0.010	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6·FORJADO100daN/m ² +1.6·USO500daN/m ² +0.8·NIEVE70daN/m ²	0.000	0.065	0.006	0.000	0.000	0.000
		1.6·PP+1.6·FORJADO100daN/m ² +1.6·USO500daN/m ² +0.8·NIEVE70daN/m ²	0.000	0.075	0.010	0.000	0.000	0.000
	Tensiones sobre el terreno	PP+FORJADO100daN/m ²	0.000	0.022	0.006	0.000	0.000	0.000
		PP+FORJADO100daN/m ² +USO500daN/m ²	0.000	0.045	0.006	0.000	0.000	0.000
		PP+FORJADO100daN/m ² +NIEVE70daN/m ²	0.000	0.025	0.006	0.000	0.000	0.000
		PP+FORJADO100daN/m ² +USO500daN/m ² +NIEVE70daN/m ²	0.000	0.048	0.006	0.000	0.000	0.000
N19	Hormigón en cimentaciones	PP+FORJADO100daN/m ²	0.000	0.000	0.002	0.000	0.000	0.000
		1.6·PP+FORJADO100daN/m ²	0.000	0.000	0.002	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6·FORJADO100daN/m ²	0.000	0.000	0.002	0.000	0.000	0.000
		1.6·PP+1.6·FORJADO100daN/m ²	0.000	0.000	0.002	0.000	0.000	0.000
		PP+FORJADO100daN/m ² +1.6·USO500daN/m ²	0.000	0.000	0.002	0.000	0.000	0.000
		1.6·PP+FORJADO100daN/m ² +1.6·USO500daN/m ²	0.000	0.000	0.002	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6·FORJADO100daN/m ² +1.6·USO500daN/m ²	0.000	0.000	0.002	0.000	0.000	0.000
		1.6·PP+1.6·FORJADO100daN/m ² +1.6·USO500daN/m ²	0.000	0.000	0.002	0.000	0.000	0.000
		PP+FORJADO100daN/m ² +1.6·NIEVE70daN/m ²	0.000	0.000	0.002	0.000	0.000	0.000
		1.6·PP+FORJADO100daN/m ² +1.6·NIEVE70daN/m ²	0.000	0.000	0.002	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6·FORJADO100daN/m ² +1.6·NIEVE70daN/m ²	0.000	0.000	0.002	0.000	0.000	0.000
		1.6·PP+1.6·FORJADO100daN/m ² +1.6·NIEVE70daN/m ²	0.000	0.000	0.002	0.000	0.000	0.000
		PP+FORJADO100daN/m ² +1.12·USO500daN/m ² +1.6·NIEVE70daN/m ²	0.000	0.000	0.002	0.000	0.000	0.000
		1.6·PP+FORJADO100daN/m ² +1.12·USO500daN/m ² +1.6·NIEVE70daN/m ²	0.000	0.000	0.002	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6·FORJADO100daN/m ² +1.12·USO500daN/m ² +1.6·NIEVE70daN/m ²	0.000	0.000	0.002	0.000	0.000	0.000
		1.6·PP+1.6·FORJADO100daN/m ² +1.12·USO500daN/m ² +1.6·NIEVE70daN/m ²	0.000	0.000	0.002	0.000	0.000	0.000
		PP+FORJADO100daN/m ² +1.6·USO500daN/m ² +0.8·NIEVE70daN/m ²	0.000	0.000	0.002	0.000	0.000	0.000

Reacciones en los nudos, por combinación								
Referencia	Tipo	Combinación	Reacciones en ejes globales					
		Descripción	Rx (t)	Ry (t)	Rz (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)
	Tensiones sobre el terreno	1.6·PP+FORJADO100daN/m ² +1.6·USO500daN/m ² +0.8·NIEVE70daN/m ²	0.00 0	0.000	0.002	0.000	0.00 0	0.00 0
		PP+1.6·FORJADO100daN/m ² +1.6·USO500daN/m ² +0.8·NIEVE70daN/m ²	0.00 0	0.000	0.002	0.000	0.00 0	0.00 0
		1.6·PP+1.6·FORJADO100daN/m ² +1.6·USO500daN/m ² +0.8·NIEVE70daN/m ²	0.00 0	0.000	0.002	0.000	0.00 0	0.00 0
		PP+FORJADO100daN/m ²	0.00 0	0.000	0.002	0.000	0.00 0	0.00 0
		PP+FORJADO100daN/m ² +USO500daN/m ²	0.00 0	0.000	0.002	0.000	0.00 0	0.00 0
		PP+FORJADO100daN/m ² +NIEVE70daN/m ²	0.00 0	0.000	0.002	0.000	0.00 0	0.00 0
		PP+FORJADO100daN/m ² +USO500daN/m ² +NIEVE70daN/m ²	0.00 0	0.000	0.002	0.000	0.00 0	0.00 0
N21	Hormigón en cimentaciones	PP+FORJADO100daN/m ²	0.00 0	-0.060	0.006	0.000	0.00 0	0.00 0
		1.6·PP+FORJADO100daN/m ²	0.00 0	-0.078	0.010	0.000	0.00 0	0.00 0
		PP+1.6·FORJADO100daN/m ²	0.00 0	-0.079	0.006	0.000	0.00 0	0.00 0
		1.6·PP+1.6·FORJADO100daN/m ²	0.00 0	-0.097	0.010	0.000	0.00 0	0.00 0
		PP+FORJADO100daN/m ² +1.6·USO500daN/m ²	0.00 0	-0.309	0.006	0.000	0.00 0	0.00 0
		1.6·PP+FORJADO100daN/m ² +1.6·USO500daN/m ²	0.00 0	-0.327	0.010	0.000	0.00 0	0.00 0
		PP+1.6·FORJADO100daN/m ² +1.6·USO500daN/m ²	0.00 0	-0.328	0.006	0.000	0.00 0	0.00 0
		1.6·PP+1.6·FORJADO100daN/m ² +1.6·USO500daN/m ²	0.00 0	-0.345	0.010	0.000	0.00 0	0.00 0
		PP+FORJADO100daN/m ² +1.6·NIEVE70daN/m ²	0.00 0	-0.095	0.006	0.000	0.00 0	0.00 0
		1.6·PP+FORJADO100daN/m ² +1.6·NIEVE70daN/m ²	0.00 0	-0.113	0.010	0.000	0.00 0	0.00 0
		PP+1.6·FORJADO100daN/m ² +1.6·NIEVE70daN/m ²	0.00 0	-0.114	0.006	0.000	0.00 0	0.00 0
		1.6·PP+1.6·FORJADO100daN/m ² +1.6·NIEVE70daN/m ²	0.00 0	-0.132	0.010	0.000	0.00 0	0.00 0
		PP+FORJADO100daN/m ² +1.12·USO500daN/m ² +1.6·NIEVE70daN/m ²	0.00 0	-0.269	0.006	0.000	0.00 0	0.00 0
		1.6·PP+FORJADO100daN/m ² +1.12·USO500daN/m ² +1.6·NIEVE70daN/m ²	0.00 0	-0.287	0.010	0.000	0.00 0	0.00 0
		PP+1.6·FORJADO100daN/m ² +1.12·USO500daN/m ² +1.6·NIEVE70daN/m ²	0.00 0	-0.288	0.006	0.000	0.00 0	0.00 0
		1.6·PP+1.6·FORJADO100daN/m ² +1.12·USO500daN/m ² +1.6·NIEVE70daN/m ²	0.00 0	-0.306	0.010	0.000	0.00 0	0.00 0
		PP+FORJADO100daN/m ² +1.6·USO500daN/m ² +0.8·NIEVE70daN/m ²	0.00 0	-0.327	0.006	0.000	0.00 0	0.00 0
		1.6·PP+FORJADO100daN/m ² +1.6·USO500daN/m ² +0.8·NIEVE70daN/m ²	0.00 0	-0.344	0.010	0.000	0.00 0	0.00 0
		PP+1.6·FORJADO100daN/m ² +1.6·USO500daN/m ² +0.8·NIEVE70daN/m ²	0.00 0	-0.345	0.006	0.000	0.00 0	0.00 0
		1.6·PP+1.6·FORJADO100daN/m ² +1.6·USO500daN/m ² +0.8·NIEVE70daN/m ²	0.00 0	-0.363	0.010	0.000	0.00 0	0.00 0
	Tensiones sobre el terreno	PP+FORJADO100daN/m ²	0.00 0	-0.060	0.006	0.000	0.00 0	0.00 0
		PP+FORJADO100daN/m ² +USO500daN/m ²	0.00 0	-0.216	0.006	0.000	0.00 0	0.00 0
		PP+FORJADO100daN/m ² +NIEVE70daN/m ²	0.00 0	-0.082	0.006	0.000	0.00 0	0.00 0
		PP+FORJADO100daN/m ² +USO500daN/m ² +NIEVE70daN/m ²	0.00 0	-0.238	0.006	0.000	0.00 0	0.00 0
N23	Hormigón en cimentaciones	PP+FORJADO100daN/m ²	0.00 0	-1.476	0.377	0.000	0.00 0	0.00 0
		1.6·PP+FORJADO100daN/m ²	0.00 0	-1.781	0.449	0.000	0.00 0	0.00 0
		PP+1.6·FORJADO100daN/m ²	0.00 0	-2.056	0.532	0.000	0.00 0	0.00 0
		1.6·PP+1.6·FORJADO100daN/m ²	0.00 0	-2.362	0.603	0.000	0.00 0	0.00 0
		PP+FORJADO100daN/m ² +1.6·USO500daN/m ²	0.00 0	-9.212	2.440	0.000	0.00 0	0.00 0

Reacciones en los nudos, por combinación								
Referencia	Tipo	Combinación	Reacciones en ejes globales					
			Rx (t)	Ry (t)	Rz (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)
		1.6·PP+FORJADO100daN/m²+1.6·USO500daN/m²	0.00 0	-9.517	2.512	0.000	0.00 0	0.00 0
		PP+1.6·FORJADO100daN/m²+1.6·USO500daN/m²	0.00 0	-9.792	2.595	0.000	0.00 0	0.00 0
		1.6·PP+1.6·FORJADO100daN/m²+1.6·USO500daN/m²	0.00 0	- 10.097	2.667	0.000	0.00 0	0.00 0
		PP+FORJADO100daN/m²+1.6·NIEVE70daN/m²	0.00 0	-2.559	0.666	0.000	0.00 0	0.00 0
		1.6·PP+FORJADO100daN/m²+1.6·NIEVE70daN/m²	0.00 0	-2.864	0.738	0.000	0.00 0	0.00 0
		PP+1.6·FORJADO100daN/m²+1.6·NIEVE70daN/m²	0.00 0	-3.139	0.821	0.000	0.00 0	0.00 0
		1.6·PP+1.6·FORJADO100daN/m²+1.6·NIEVE70daN/m²	0.00 0	-3.445	0.892	0.000	0.00 0	0.00 0
		PP+FORJADO100daN/m²+1.12·USO500daN/m²+1.6·NIEVE70daN/m²	0.00 0	-7.974	2.110	0.000	0.00 0	0.00 0
		1.6·PP+FORJADO100daN/m²+1.12·USO500daN/m²+1.6·NIEVE70daN/m²	0.00 0	-8.279	2.182	0.000	0.00 0	0.00 0
		PP+1.6·FORJADO100daN/m²+1.12·USO500daN/m²+1.6·NIEVE70daN/m²	0.00 0	-8.554	2.265	0.000	0.00 0	0.00 0
		1.6·PP+1.6·FORJADO100daN/m²+1.12·USO500daN/m²+1.6·NIEVE70daN/m²	0.00 0	-8.860	2.337	0.000	0.00 0	0.00 0
		PP+FORJADO100daN/m²+1.6·USO500daN/m²+0.8·NIEVE70daN/m²	0.00 0	-9.753	2.585	0.000	0.00 0	0.00 0
		1.6·PP+FORJADO100daN/m²+1.6·USO500daN/m²+0.8·NIEVE70daN/m²	0.00 0	- 10.059	2.656	0.000	0.00 0	0.00 0
		PP+1.6·FORJADO100daN/m²+1.6·USO500daN/m²+0.8·NIEVE70daN/m²	0.00 0	- 10.333	2.740	0.000	0.00 0	0.00 0
		1.6·PP+1.6·FORJADO100daN/m²+1.6·USO500daN/m²+0.8·NIEVE70daN/m²	0.00 0	- 10.639	2.811	0.000	0.00 0	0.00 0
	Tensiones sobre el terreno	PP+FORJADO100daN/m²	0.00 0	-1.476	0.377	0.000	0.00 0	0.00 0
		PP+FORJADO100daN/m²+USO500daN/m²	0.00 0	-6.311	1.667	0.000	0.00 0	0.00 0
		PP+FORJADO100daN/m²+NIEVE70daN/m²	0.00 0	-2.153	0.558	0.000	0.00 0	0.00 0
		PP+FORJADO100daN/m²+USO500daN/m²+NIEVE70daN/m²	0.00 0	-6.988	1.847	0.000	0.00 0	0.00 0

Nota: Las combinaciones de hormigón indicadas son las mismas que se utilizan para comprobar el estado límite de equilibrio en la cimentación.

2.2.1.2.3. Envoltentes

Envoltentes de las reacciones en nudos								
Referencia	Combinación		Reacciones en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Rx (t)	Ry (t)	Rz (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)
N2	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.219	3.614	-15.058	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	1.557	25.312	-2.034	0.000	0.000
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.219	3.614	-9.894	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	1.023	16.618	-2.034	0.000	0.000
N7	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	0.000	1.257	-13.609	-0.009	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	9.081	-1.875	-0.003	0.000	0.000
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	0.000	1.257	-8.939	-0.006	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	5.965	-1.875	-0.003	0.000	0.000
N8	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	0.000	-54.462	3.541	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	-7.320	24.597	0.000	0.000	0.000
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	0.000	-35.787	3.541	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	-7.320	16.147	0.000	0.000	0.000
N10	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	3.632	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	25.247	0.000	0.000	0.000

Envolventes de las reacciones en nudos								
Referencia	Combinación		Reacciones en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Rx (t)	Ry (t)	Rz (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)
N13	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	3.632	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	16.574	0.000	0.000	0.000
	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	0.000	-9.465	-14.053	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	-1.330	-1.944	0.000	0.000	0.000
N14	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	0.000	-6.215	-9.231	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	-1.330	-1.944	0.000	0.000	0.000
	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	0.000	1.501	-15.428	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	10.726	-2.132	0.000	0.000	0.000
N15	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	0.000	1.501	-10.134	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	7.044	-2.132	0.000	0.000	0.000
	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	0.000	7.187	0.002	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	53.489	0.002	0.000	0.000	0.000
N18	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	0.000	7.187	0.002	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	35.148	0.002	0.000	0.000	0.000
	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.022	0.006	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.075	0.010	0.000	0.000	0.000
N19	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.022	0.006	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.048	0.006	0.000	0.000	0.000
	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.002	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.002	0.000	0.000	0.000
N21	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.002	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.002	0.000	0.000	0.000
	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	0.000	-0.363	0.006	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	-0.060	0.010	0.000	0.000	0.000
N23	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	0.000	-0.238	0.006	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	-0.060	0.006	0.000	0.000	0.000
	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	0.000	-10.639	0.377	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	-1.476	2.811	0.000	0.000	0.000
N23	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	0.000	-6.988	0.377	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	-1.476	1.847	0.000	0.000	0.000

Nota: Las combinaciones de hormigón indicadas son las mismas que se utilizan para comprobar el estado límite de equilibrio en la cimentación.

2.2.2. Barras

2.2.2.1. Esfuerzos

Referencias:

N: Esfuerzo axial (t)

Vy: Esfuerzo cortante según el eje local Y de la barra. (t)

Vz: Esfuerzo cortante según el eje local Z de la barra. (t)

Mt: Momento torsor (t·m)

My: Momento flector en el plano 'XZ' (giro de la sección respecto al eje local 'Y' de la barra). (t·m)

Mz: Momento flector en el plano 'XY' (giro de la sección respecto al eje local 'Z' de la barra). (t·m)

2.2.2.1.1. Hipótesis

Esfuerzos en barras, por hipótesis											
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.523 m	1.752 m	2.981 m	4.210 m	5.439 m	6.668 m	7.896 m	9.125 m	10.354 m
N4/N5	Peso propio	N	0.752	0.755	0.758	0.760	0.763	0.766	0.769	0.771	0.774
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-0.036	-0.027	-0.018	-0.009	0.001	0.010	0.019	0.028	0.037
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	-0.057	-0.018	0.010	0.026	0.031	0.025	0.007	-0.022	-0.062
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	FORJADO 100 daN/m ²	N	1.449	1.449	1.449	1.449	1.449	1.449	1.449	1.449	1.449
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.007	0.006	0.004	0.003	0.001	0.000	-0.002	-0.003	-0.005
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	USO 500 daN/m ²	N	7.247	7.247	7.247	7.247	7.247	7.247	7.247	7.247	7.247
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.036	0.029	0.021	0.014	0.006	-0.001	-0.009	-0.016	-0.024
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	NIEVE 70 daN/m ²	N	1.015	1.015	1.015	1.015	1.015	1.015	1.015	1.015	1.015
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.005	0.004	0.003	0.002	0.001	0.000	-0.001	-0.002	-0.003
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por hipótesis											
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.389 m	0.777 m	1.166 m	1.555 m	1.943 m	2.332 m	2.721 m	3.109 m
N2/N5	Peso propio	N	-1.071	-1.059	-1.046	-1.034	-1.021	-1.009	-0.996	-0.984	-0.972
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-0.041	-0.037	-0.033	-0.029	-0.025	-0.021	-0.017	-0.012	-0.008
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	-0.022	-0.006	0.007	0.019	0.030	0.039	0.046	0.052	0.056
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	FORJADO 100 daN/m ²	N	-1.750	-1.750	-1.750	-1.750	-1.750	-1.750	-1.750	-1.750	-1.750
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.032	0.029	0.025	0.022	0.018	0.015	0.011	0.008	0.004
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	USO 500 daN/m ²	N	-8.748	-8.748	-8.748	-8.748	-8.748	-8.748	-8.748	-8.748	-8.748
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	0.046	0.046	0.046	0.046	0.046	0.046	0.046	0.046	0.046
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.162	0.145	0.127	0.109	0.091	0.073	0.056	0.038	0.020
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	NIEVE 70 daN/m ²	N	-1.225	-1.225	-1.225	-1.225	-1.225	-1.225	-1.225	-1.225	-1.225
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.023	0.020	0.018	0.015	0.013	0.010	0.008	0.005	0.003
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por hipótesis											
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.440 m	0.879 m	1.319 m	1.758 m	2.198 m	2.637 m	3.077 m	3.517 m
N7/N5	Peso propio	N	0.768	0.771	0.774	0.777	0.780	0.782	0.785	0.788	0.791
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-0.006	-0.004	-0.002	0.000	0.001	0.003	0.005	0.007	0.009
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	-0.003	-0.001	0.001	0.001	0.001	0.000	-0.002	-0.005	-0.008
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	FORJADO 100 daN/m ²	N	1.489	1.489	1.489	1.489	1.489	1.489	1.489	1.489	1.489
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	0.000	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	USO 500 daN/m ²	N	7.447	7.447	7.447	7.447	7.447	7.447	7.447	7.447	7.447
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	-0.002	-0.002	-0.003	-0.004	-0.004	-0.005	-0.005	-0.006	-0.006
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	NIEVE 70 daN/m ²	N	1.043	1.043	1.043	1.043	1.043	1.043	1.043	1.043	1.043
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por hipótesis											
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.100 m	1.194 m	2.289 m	3.383 m	4.478 m	5.572 m	6.666 m	7.761 m	8.855 m
N8/N9	Peso propio	N	-0.266	-0.266	-0.266	-0.266	-0.266	-0.266	-0.266	-0.266	-0.266
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	0.238	0.188	0.137	0.087	0.036	-0.014	-0.065	-0.115	-0.166
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.468	0.235	0.057	-0.065	-0.132	-0.144	-0.101	-0.002	0.152
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	FORJADO 100 daN/m ²	N	-0.479	-0.479	-0.479	-0.479	-0.479	-0.479	-0.479	-0.479	-0.479
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	0.497	0.387	0.278	0.168	0.059	-0.050	-0.160	-0.269	-0.379
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.929	0.446	0.082	-0.163	-0.287	-0.292	-0.177	0.058	0.413
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	USO 500 daN/m ²	N	-2.397	-2.397	-2.397	-2.397	-2.397	-2.397	-2.397	-2.397	-2.397
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	2.484	1.936	1.389	0.842	0.295	-0.252	-0.799	-1.347	-1.894
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	4.647	2.228	0.408	-0.813	-1.435	-1.458	-0.883	0.292	2.065
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	NIEVE 70 daN/m ²	N	-0.336	-0.336	-0.336	-0.336	-0.336	-0.336	-0.336	-0.336	-0.336
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	0.348	0.271	0.195	0.118	0.041	-0.035	-0.112	-0.189	-0.265
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.651	0.312	0.057	-0.114	-0.201	-0.204	-0.124	0.041	0.289
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por hipótesis											
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.145 m	1.239 m	2.334 m	3.428 m	4.522 m	5.617 m	6.711 m	7.806 m	8.900 m
N9/N10	Peso propio	N	-0.278	-0.278	-0.278	-0.278	-0.278	-0.278	-0.278	-0.278	-0.278
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	0.200	0.149	0.099	0.048	-0.002	-0.053	-0.103	-0.154	-0.205
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.150	-0.041	-0.176	-0.257	-0.282	-0.251	-0.166	-0.025	0.171
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	FORJADO 100 daN/m ²	N	-0.495	-0.495	-0.495	-0.495	-0.495	-0.495	-0.495	-0.495	-0.495
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	0.451	0.342	0.232	0.123	0.013	-0.096	-0.206	-0.315	-0.424
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.409	-0.025	-0.339	-0.533	-0.608	-0.563	-0.397	-0.113	0.292
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	USO 500 daN/m ²	N	-2.473	-2.473	-2.473	-2.473	-2.473	-2.473	-2.473	-2.473	-2.473
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	2.255	1.708	1.161	0.614	0.067	-0.480	-1.028	-1.575	-2.122
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	2.044	-0.125	-1.695	-2.667	-3.039	-2.813	-1.987	-0.563	1.460
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	NIEVE 70 daN/m ²	N	-0.346	-0.346	-0.346	-0.346	-0.346	-0.346	-0.346	-0.346	-0.346
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	0.316	0.239	0.163	0.086	0.009	-0.067	-0.144	-0.220	-0.297
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.286	-0.018	-0.237	-0.373	-0.425	-0.394	-0.278	-0.079	0.204
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por hipótesis											
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.389 m	0.777 m	1.166 m	1.555 m	1.943 m	2.332 m	2.721 m	3.109 m
N8/N11	Peso propio	N	-1.118	-1.106	-1.093	-1.081	-1.069	-1.056	-1.044	-1.031	-1.019
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-0.045	-0.041	-0.037	-0.033	-0.029	-0.025	-0.021	-0.016	-0.012
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	-0.035	-0.019	-0.003	0.010	0.022	0.033	0.042	0.049	0.054
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	FORJADO 100 daN/m ²	N	-1.797	-1.797	-1.797	-1.797	-1.797	-1.797	-1.797	-1.797	-1.797
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	USO 500 daN/m ²	N	-8.986	-8.986	-8.986	-8.986	-8.986	-8.986	-8.986	-8.986	-8.986
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	NIEVE 70 daN/m ²	N	-1.258	-1.258	-1.258	-1.258	-1.258	-1.258	-1.258	-1.258	-1.258
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por hipótesis											
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.523 m	1.752 m	2.981 m	4.210 m	5.439 m	6.668 m	7.896 m	9.125 m	10.354 m
N9/N11	Peso propio	N	0.789	0.792	0.794	0.797	0.800	0.803	0.805	0.808	0.811
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-0.037	-0.027	-0.018	-0.009	0.000	0.009	0.018	0.028	0.037
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	-0.060	-0.020	0.008	0.025	0.030	0.025	0.008	-0.021	-0.060
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	FORJADO 100 daN/m ²	N	1.483	1.483	1.483	1.483	1.483	1.483	1.483	1.483	1.483
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.001	0.001	0.001	0.000	0.000	-0.001	-0.001	-0.001	-0.002
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	USO 500 daN/m ²	N	7.417	7.417	7.417	7.417	7.417	7.417	7.417	7.417	7.417
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.007	0.005	0.003	0.001	-0.001	-0.003	-0.005	-0.007	-0.009
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	NIEVE 70 daN/m ²	N	1.038	1.038	1.038	1.038	1.038	1.038	1.038	1.038	1.038
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.001	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.001	-0.001	-0.001
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por hipótesis											
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.523 m	1.752 m	2.981 m	4.210 m	5.439 m	6.668 m	7.896 m	9.125 m	10.354 m
N9/N12	Peso propio	N	0.801	0.804	0.807	0.809	0.812	0.815	0.818	0.820	0.823
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-0.036	-0.027	-0.018	-0.009	0.001	0.010	0.019	0.028	0.037
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	-0.057	-0.018	0.009	0.025	0.030	0.024	0.006	-0.023	-0.063
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	FORJADO 100 daN/m ²	N	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.007	0.005	0.003	0.002	0.000	-0.002	-0.004	-0.006	-0.007
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	USO 500 daN/m ²	N	7.498	7.498	7.498	7.498	7.498	7.498	7.498	7.498	7.498
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	0.007	0.007	0.007	0.007	0.007	0.007	0.007	0.007	0.007
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.035	0.026	0.017	0.008	-0.001	-0.010	-0.019	-0.028	-0.037
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	NIEVE 70 daN/m ²	N	1.050	1.050	1.050	1.050	1.050	1.050	1.050	1.050	1.050
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.005	0.004	0.002	0.001	0.000	-0.001	-0.003	-0.004	-0.005
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por hipótesis											
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.389 m	0.777 m	1.166 m	1.555 m	1.943 m	2.332 m	2.721 m	3.109 m
N10/N12	Peso propio	N	-1.171	-1.159	-1.146	-1.134	-1.122	-1.109	-1.097	-1.084	-1.072
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-0.097	-0.093	-0.089	-0.085	-0.081	-0.077	-0.072	-0.068	-0.064
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	-0.192	-0.155	-0.120	-0.086	-0.054	-0.023	0.006	0.033	0.059
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	FORJADO 100 daN/m ²	N	-1.898	-1.898	-1.898	-1.898	-1.898	-1.898	-1.898	-1.898	-1.898
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-0.111	-0.111	-0.111	-0.111	-0.111	-0.111	-0.111	-0.111	-0.111
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	-0.335	-0.292	-0.248	-0.205	-0.162	-0.118	-0.075	-0.032	0.012
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	USO 500 daN/m ²	N	-9.491	-9.491	-9.491	-9.491	-9.491	-9.491	-9.491	-9.491	-9.491
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-0.557	-0.557	-0.557	-0.557	-0.557	-0.557	-0.557	-0.557	-0.557
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	-1.674	-1.458	-1.241	-1.025	-0.808	-0.592	-0.375	-0.158	0.058
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	NIEVE 70 daN/m ²	N	-1.329	-1.329	-1.329	-1.329	-1.329	-1.329	-1.329	-1.329	-1.329
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-0.078	-0.078	-0.078	-0.078	-0.078	-0.078	-0.078	-0.078	-0.078
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	-0.234	-0.204	-0.174	-0.143	-0.113	-0.083	-0.053	-0.022	0.008
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por hipótesis											
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.440 m	0.879 m	1.319 m	1.758 m	2.198 m	2.637 m	3.077 m	3.517 m
N13/N11	Peso propio	N	0.812	0.814	0.817	0.820	0.823	0.826	0.829	0.831	0.834
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-0.006	-0.004	-0.003	-0.001	0.001	0.003	0.005	0.007	0.009
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	-0.003	-0.001	0.001	0.001	0.001	0.000	-0.002	-0.004	-0.008
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	FORJADO 100 daN/m ²	N	1.537	1.537	1.537	1.537	1.537	1.537	1.537	1.537	1.537
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	USO 500 daN/m ²	N	7.683	7.683	7.683	7.683	7.683	7.683	7.683	7.683	7.683
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	-0.005	-0.004	-0.004	-0.003	-0.003	-0.002	-0.002	-0.002	-0.001
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	NIEVE 70 daN/m ²	N	1.076	1.076	1.076	1.076	1.076	1.076	1.076	1.076	1.076
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	-0.001	-0.001	-0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por hipótesis											
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.440 m	0.879 m	1.319 m	1.758 m	2.198 m	2.637 m	3.077 m	3.517 m
N14/N12	Peso propio	N	0.888	0.891	0.894	0.897	0.899	0.902	0.905	0.908	0.911
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-0.008	-0.007	-0.005	-0.003	-0.001	0.001	0.003	0.005	0.007
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	-0.006	-0.003	0.000	0.001	0.002	0.002	0.001	0.000	-0.003
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	FORJADO 100 daN/m ²	N	1.690	1.690	1.690	1.690	1.690	1.690	1.690	1.690	1.690
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	-0.006	-0.004	-0.002	0.000	0.002	0.004	0.006	0.008	0.010
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	USO 500 daN/m ²	N	8.451	8.451	8.451	8.451	8.451	8.451	8.451	8.451	8.451
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-0.023	-0.023	-0.023	-0.023	-0.023	-0.023	-0.023	-0.023	-0.023
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	-0.031	-0.021	-0.011	-0.001	0.009	0.019	0.028	0.038	0.048
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	NIEVE 70 daN/m ²	N	1.183	1.183	1.183	1.183	1.183	1.183	1.183	1.183	1.183
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	-0.004	-0.003	-0.002	0.000	0.001	0.003	0.004	0.005	0.007
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por hipótesis						
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra			
			0.000 m	0.025 m	0.049 m	0.050 m
N15/N8	Peso propio	N	-0.002	0.000	0.001	0.002
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-2.282	-2.282	-2.282	-2.282
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	0.057	0.112	0.114
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000
	FORJADO 100 daN/m ²	N	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-4.905	-4.905	-4.905	-4.905
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	0.123	0.240	0.245
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000
	USO 500 daN/m ²	N	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-24.527	-24.527	-24.527	-24.527
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	0.613	1.202	1.226
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000
	NIEVE 70 daN/m ²	N	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por hipótesis						
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra			
			0.000 m	0.025 m	0.049 m	0.050 m
		Vz	-3.434	-3.434	-3.434	-3.434
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	0.086	0.168	0.172
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por hipótesis					
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra		
			0.000 m	0.100 m	0.200 m
N18/N13	Peso propio	N	-0.006	0.000	0.006
		Vy	0.000	0.000	0.000
		Vz	-0.017	-0.017	-0.017
		Mt	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	0.002	0.003
		Mz	0.000	0.000	0.000
	FORJADO 100 daN/m ²	N	0.000	0.000	0.000
		Vy	0.000	0.000	0.000
		Vz	-0.005	-0.005	-0.005
		Mt	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	0.000	0.001
		Mz	0.000	0.000	0.000
	USO 500 daN/m ²	N	0.000	0.000	0.000
		Vy	0.000	0.000	0.000
		Vz	-0.023	-0.023	-0.023
		Mt	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	0.002	0.005
		Mz	0.000	0.000	0.000
	NIEVE 70 daN/m ²	N	0.000	0.000	0.000
		Vy	0.000	0.000	0.000
		Vz	-0.003	-0.003	-0.003
		Mt	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	0.000	0.001
		Mz	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por hipótesis						
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra			
			0.000 m	0.025 m	0.049 m	0.050 m
N19/N10	Peso propio	N	-0.002	0.000	0.001	0.002
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000
	FORJADO 100 daN/m ²	N	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por hipótesis						
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra			
			0.000 m	0.025 m	0.049 m	0.050 m
	USO 500 daN/m ²	Mt	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000
		N	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000
	NIEVE 70 daN/m ²	N	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por hipótesis					
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra		
			0.000 m	0.100 m	0.200 m
N21/N14	Peso propio	N	-0.006	0.000	0.006
		Vy	0.000	0.000	0.000
		Vz	0.029	0.029	0.029
		Mt	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	-0.003	-0.006
		Mz	0.000	0.000	0.000
	FORJADO 100 daN/m ²	N	0.000	0.000	0.000
		Vy	0.000	0.000	0.000
		Vz	0.031	0.031	0.031
		Mt	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	-0.003	-0.006
		Mz	0.000	0.000	0.000
	USO 500 daN/m ²	N	0.000	0.000	0.000
		Vy	0.000	0.000	0.000
		Vz	0.155	0.155	0.155
		Mt	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	-0.016	-0.031
		Mz	0.000	0.000	0.000
	NIEVE 70 daN/m ²	N	0.000	0.000	0.000
		Vy	0.000	0.000	0.000
		Vz	0.022	0.022	0.022
		Mt	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	-0.002	-0.004
		Mz	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por hipótesis											
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.482 m	0.964 m	1.446 m	1.927 m	2.409 m	2.891 m	3.373 m	3.855 m
N23/N4	Peso propio	N	0.509	0.509	0.509	0.509	0.509	0.509	0.509	0.509	0.509
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-0.119	-0.097	-0.075	-0.053	-0.030	-0.008	0.014	0.036	0.059
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	0.052	0.094	0.124	0.144	0.153	0.152	0.140	0.117
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	FORJADO 100 daN/m ²	N	0.967	0.967	0.967	0.967	0.967	0.967	0.967	0.967	0.967
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-0.258	-0.210	-0.162	-0.113	-0.065	-0.017	0.031	0.079	0.128
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	0.113	0.202	0.268	0.311	0.331	0.328	0.301	0.251
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	USO 500 daN/m ²	N	4.835	4.835	4.835	4.835	4.835	4.835	4.835	4.835	4.835
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-1.290	-1.049	-0.808	-0.567	-0.326	-0.085	0.156	0.397	0.638
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	0.563	1.011	1.342	1.557	1.656	1.638	1.505	1.256
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	NIEVE 70 daN/m ²	N	0.677	0.677	0.677	0.677	0.677	0.677	0.677	0.677	0.677
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-0.181	-0.147	-0.113	-0.079	-0.046	-0.012	0.022	0.056	0.089
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	0.079	0.141	0.188	0.218	0.232	0.229	0.211	0.176
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por hipótesis											
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.145 m	1.252 m	2.359 m	3.466 m	4.572 m	5.679 m	6.786 m	7.893 m	9.000 m
N4/N2	Peso propio	N	-0.222	-0.222	-0.222	-0.222	-0.222	-0.222	-0.222	-0.222	-0.222
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-0.105	-0.054	-0.003	0.048	0.099	0.150	0.201	0.252	0.303
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.200	0.288	0.320	0.295	0.214	0.076	-0.118	-0.369	-0.677
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	FORJADO 100 daN/m ²	N	-0.421	-0.421	-0.421	-0.421	-0.421	-0.421	-0.421	-0.421	-0.421
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-0.261	-0.150	-0.040	0.071	0.182	0.292	0.403	0.514	0.624
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.263	0.490	0.595	0.578	0.438	0.176	-0.209	-0.716	-1.346
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	USO 500 daN/m ²	N	-2.105	-2.105	-2.105	-2.105	-2.105	-2.105	-2.105	-2.105	-2.105
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-1.305	-0.752	-0.198	0.355	0.908	1.462	2.015	2.569	3.122
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	1.313	2.451	2.977	2.891	2.191	0.879	-1.045	-3.582	-6.732
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	NIEVE 70 daN/m ²	N	-0.295	-0.295	-0.295	-0.295	-0.295	-0.295	-0.295	-0.295	-0.295
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-0.183	-0.105	-0.028	0.050	0.127	0.205	0.282	0.360	0.437
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.184	0.343	0.417	0.405	0.307	0.123	-0.146	-0.502	-0.942
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

2.2.2.1.2. Combinaciones

Esfuerzos en barras, por combinación												
Barra	Tipo	Combinación Descripción	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
				0.523 m	1.752 m	2.981 m	4.210 m	5.439 m	6.668 m	7.896 m	9.125 m	10.354 m
N4/N5	Acero laminado	PP+FORJADO100daN/m ²	N	2.201	2.204	2.207	2.210	2.212	2.215	2.218	2.221	2.223
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.035	-0.026	-0.017	-0.007	0.002	0.011	0.020	0.029	0.038
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-0.049	-0.012	0.014	0.029	0.032	0.025	0.005	-0.025	-0.066
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+FORJADO100daN/m ²	N	2.465	2.468	2.472	2.476	2.479	2.483	2.487	2.491	2.494
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.048	-0.035	-0.023	-0.010	0.002	0.014	0.027	0.039	0.051
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-0.069	-0.018	0.017	0.038	0.043	0.033	0.008	-0.032	-0.088
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+1.35·FORJADO100daN/m ²	N	2.709	2.711	2.714	2.717	2.720	2.722	2.725	2.728	2.731
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.035	-0.025	-0.016	-0.007	0.002	0.011	0.021	0.030	0.039
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-0.047	-0.010	0.016	0.030	0.033	0.024	0.005	-0.026	-0.068
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+1.35·FORJADO100daN/m ²	N	2.972	2.976	2.979	2.983	2.987	2.990	2.994	2.998	3.002
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.047	-0.035	-0.022	-0.010	0.002	0.015	0.027	0.039	0.052
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-0.067	-0.016	0.019	0.039	0.044	0.033	0.007	-0.034	-0.090
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+FORJADO100daN/m ² +1.5·USO500daN/m ²	N	13.072	13.075	13.077	13.080	13.083	13.086	13.088	13.091	13.094
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.026	-0.017	-0.007	0.002	0.011	0.020	0.029	0.038	0.048
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.005	0.031	0.046	0.050	0.042	0.023	-0.008	-0.049	-0.102
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+FORJADO100daN/m ² +1.5·USO500daN/m ²	N	13.335	13.339	13.342	13.346	13.350	13.354	13.357	13.361	13.365
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.038	-0.026	-0.014	-0.001	0.011	0.023	0.036	0.048	0.061
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-0.015	0.025	0.049	0.059	0.053	0.031	-0.005	-0.057	-0.124
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+1.35·FORJADO100daN/m ² +1.5·USO500daN/m ²	N	13.579	13.582	13.585	13.587	13.590	13.593	13.596	13.598	13.601
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.025	-0.016	-0.007	0.002	0.011	0.021	0.030	0.039	0.048
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.008	0.033	0.048	0.051	0.042	0.023	-0.008	-0.050	-0.104
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+1.35·FORJADO100daN/m ² +1.5·USO500daN/m ²	N	13.842	13.846	13.850	13.853	13.857	13.861	13.865	13.868	13.872
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.038	-0.026	-0.013	-0.001	0.012	0.024	0.036	0.049	0.061
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-0.012	0.027	0.051	0.060	0.053	0.031	-0.006	-0.058	-0.125
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+FORJADO100daN/m ² +1.5·NIEVE70daN/m ²	N	3.723	3.726	3.729	3.732	3.734	3.737	3.740	3.743	3.745
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.034	-0.024	-0.015	-0.006	0.003	0.012	0.021	0.031	0.040
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-0.042	-0.006	0.019	0.032	0.034	0.024	0.004	-0.028	-0.071
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+FORJADO100daN/m ² +1.5·NIEVE70daN/m ²	N	3.986	3.990	3.994	3.998	4.001	4.005	4.009	4.012	4.016
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.046	-0.034	-0.022	-0.009	0.003	0.016	0.028	0.040	0.053
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-0.062	-0.012	0.022	0.041	0.044	0.033	0.006	-0.036	-0.093
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+1.35·FORJADO100daN/m ² +1.5·NIEVE70daN/m ²	N	4.231	4.233	4.236	4.239	4.242	4.244	4.247	4.250	4.253
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.033	-0.024	-0.015	-0.006	0.003	0.013	0.022	0.031	0.040
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-0.039	-0.004	0.020	0.033	0.034	0.024	0.003	-0.029	-0.073
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+1.35·FORJADO100daN/m ² +1.5·NIEVE70daN/m ²	N	4.494	4.497	4.501	4.505	4.509	4.512	4.516	4.520	4.523
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.046	-0.034	-0.021	-0.009	0.004	0.016	0.028	0.041	0.053
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por combinación												
Barra	Combinación		Esfuerz o	Posiciones en la barra								
	Tipo	Descripción		0.523 m	1.752 m	2.981 m	4.210 m	5.439 m	6.668 m	7.896 m	9.125 m	10.354 m
		PP+FORJADO100daN/m²+1.05-USO500daN/m²+1.5-NIEVE70daN/m²	My	-0.059	-0.010	0.023	0.042	0.045	0.033	0.006	-0.037	-0.095
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			N	11.333	11.335	11.338	11.341	11.344	11.346	11.349	11.352	11.355
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.027	-0.018	-0.009	0.000	0.009	0.019	0.028	0.037	0.046
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35-PP+FORJADO100daN/m²+1.05-USO500daN/m²+1.5-NIEVE70daN/m²	My	-0.003	0.024	0.041	0.046	0.040	0.023	-0.005	-0.045	-0.096
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			N	11.596	11.599	11.603	11.607	11.611	11.614	11.618	11.622	11.625
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.040	-0.028	-0.015	-0.003	0.010	0.022	0.034	0.047	0.059
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+1.35-FORJADO100daN/m²+1.05-USO500daN/m²+1.5-NIEVE70daN/m²	My	-0.023	0.018	0.044	0.055	0.051	0.032	-0.003	-0.053	-0.118
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			N	11.840	11.843	11.845	11.848	11.851	11.854	11.856	11.859	11.862
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.027	-0.018	-0.008	0.001	0.010	0.019	0.028	0.037	0.047
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35-PP+1.35-FORJADO100daN/m²+1.05-USO500daN/m²+1.5-NIEVE70daN/m²	My	-0.001	0.026	0.042	0.047	0.041	0.023	-0.006	-0.046	-0.098
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			N	12.103	12.107	12.110	12.114	12.118	12.122	12.125	12.129	12.133
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.039	-0.027	-0.015	-0.002	0.010	0.022	0.035	0.047	0.060
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+FORJADO100daN/m²+1.5-USO500daN/m²+0.75-NIEVE70daN/m²	My	-0.021	0.020	0.046	0.056	0.052	0.032	-0.004	-0.054	-0.120
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			N	13.833	13.835	13.838	13.841	13.844	13.846	13.849	13.852	13.855
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.025	-0.016	-0.007	0.002	0.012	0.021	0.030	0.039	0.048
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35-PP+FORJADO100daN/m²+1.5-USO500daN/m²+0.75-NIEVE70daN/m²	My	0.009	0.034	0.048	0.051	0.042	0.023	-0.008	-0.051	-0.105
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			N	14.096	14.100	14.103	14.107	14.111	14.115	14.118	14.122	14.126
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.038	-0.025	-0.013	-0.001	0.012	0.024	0.037	0.049	0.061
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+1.35-FORJADO100daN/m²+1.5-USO500daN/m²+0.75-NIEVE70daN/m²	My	-0.011	0.028	0.052	0.060	0.053	0.031	-0.006	-0.058	-0.126
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			N	14.340	14.343	14.346	14.348	14.351	14.354	14.357	14.359	14.362
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.025	-0.016	-0.006	0.003	0.012	0.021	0.030	0.040	0.049
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35-PP+1.35-FORJADO100daN/m²+1.5-USO500daN/m²+0.75-NIEVE70daN/m²	My	0.012	0.036	0.050	0.052	0.043	0.023	-0.009	-0.052	-0.106
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			N	14.603	14.607	14.611	14.614	14.618	14.622	14.626	14.629	14.633
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.037	-0.025	-0.013	0.000	0.012	0.025	0.037	0.049	0.062
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-0.008	0.030	0.053	0.061	0.054	0.031	-0.007	-0.060	-0.128
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por combinación												
Barra	Combinación		Esfuerz o	Posiciones en la barra								
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.389 m	0.777 m	1.166 m	1.555 m	1.943 m	2.332 m	2.721 m	3.109 m
N2/N 5	Acero laminado	PP+FORJADO100daN/m²	N	-2.821	-2.808	-2.796	-2.784	-2.771	-2.759	-2.746	-2.734	-2.721
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.032	-0.028	-0.024	-0.020	-0.016	-0.012	-0.007	-0.003	0.001
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.011	0.023	0.033	0.041	0.048	0.053	0.057	0.059	0.060
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+FORJADO100daN/m²	N	-3.196	-3.179	-3.162	-3.145	-3.129	-3.112	-3.095	-3.078	-3.061
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.047	-0.041	-0.036	-0.030	-0.024	-0.019	-0.013	-0.008	-0.002
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.003	0.020	0.035	0.048	0.059	0.067	0.073	0.077	0.079
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+1.35·FORJADO100daN/m²	N	-3.433	-3.421	-3.408	-3.396	-3.383	-3.371	-3.359	-3.346	-3.334
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.029	-0.025	-0.021	-0.017	-0.012	-0.008	-0.004	0.000	0.004

Esfuerzos en barras, por combinación													
Barra	Combinación			Esfuerz o	Posiciones en la barra								
	Tipo	Descripción			0.000 m	0.389 m	0.777 m	1.166 m	1.555 m	1.943 m	2.332 m	2.721 m	3.109 m
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.022	0.033	0.042	0.049	0.055	0.059	0.061	0.062	0.061	
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35-PP+1.35-FORJADO100daN/m²	N	-3.808	-3.791	-3.775	-3.758	-3.741	-3.724	-3.707	-3.691	-3.674	
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.044	-0.038	-0.032	-0.027	-0.021	-0.016	-0.010	-0.004	0.001	
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.015	0.030	0.044	0.056	0.065	0.072	0.077	0.080	0.080	
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+FORJADO100daN/m²+1.5-USO500daN/m²	N	-15.944	-15.931	-15.919	-15.906	-15.894	-15.881	-15.869	-15.856	-15.844	
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	0.036	0.041	0.045	0.049	0.053	0.057	0.061	0.065	0.070	
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.255	0.240	0.223	0.205	0.185	0.164	0.141	0.116	0.090	
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35-PP+FORJADO100daN/m²+1.5-USO500daN/m²	N	-16.318	-16.302	-16.285	-16.268	-16.251	-16.234	-16.218	-16.201	-16.184	
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	0.022	0.028	0.033	0.039	0.044	0.050	0.056	0.061	0.067	
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.247	0.237	0.226	0.212	0.195	0.177	0.157	0.134	0.109	
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+1.35-FORJADO100daN/m²+1.5-USO500daN/m²	N	-16.556	-16.544	-16.531	-16.519	-16.506	-16.494	-16.481	-16.469	-16.456	
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	0.040	0.044	0.048	0.052	0.056	0.060	0.065	0.069	0.073	
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.266	0.250	0.232	0.212	0.191	0.169	0.144	0.119	0.091	
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35-PP+1.35-FORJADO100daN/m²+1.5-USO500daN/m²	N	-16.931	-16.914	-16.897	-16.880	-16.864	-16.847	-16.830	-16.813	-16.796	
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	0.025	0.031	0.036	0.042	0.048	0.053	0.059	0.064	0.070	
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.258	0.247	0.234	0.219	0.202	0.182	0.161	0.137	0.111	
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+FORJADO100daN/m²+1.5-NIEVE70daN/m²	N	-4.658	-4.646	-4.633	-4.621	-4.608	-4.596	-4.583	-4.571	-4.558	
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.023	-0.019	-0.014	-0.010	-0.006	-0.002	0.002	0.006	0.011	
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.045	0.053	0.059	0.064	0.067	0.069	0.069	0.067	0.064	
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35-PP+FORJADO100daN/m²+1.5-NIEVE70daN/m²	N	-5.033	-5.016	-4.999	-4.983	-4.966	-4.949	-4.932	-4.915	-4.899	
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.037	-0.032	-0.026	-0.020	-0.015	-0.009	-0.004	0.002	0.008	
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.037	0.051	0.062	0.071	0.078	0.082	0.085	0.085	0.083	
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+1.35-FORJADO100daN/m²+1.5-NIEVE70daN/m²	N	-5.270	-5.258	-5.246	-5.233	-5.221	-5.208	-5.196	-5.183	-5.171	
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.019	-0.015	-0.011	-0.007	-0.003	0.001	0.005	0.010	0.014	
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.056	0.063	0.068	0.072	0.074	0.074	0.073	0.070	0.065	
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35-PP+1.35-FORJADO100daN/m²+1.5-NIEVE70daN/m²	N	-5.645	-5.629	-5.612	-5.595	-5.578	-5.561	-5.545	-5.528	-5.511	
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.034	-0.028	-0.023	-0.017	-0.012	-0.006	0.000	0.005	0.011	
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.049	0.061	0.071	0.079	0.084	0.088	0.089	0.088	0.085	
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+FORJADO100daN/m²+1.05-USO500daN/m²+1.5-NIEVE70daN/m²	N	-13.844	-13.831	-13.819	-13.807	-13.794	-13.782	-13.769	-13.757	-13.744	
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	0.025	0.030	0.034	0.038	0.042	0.046	0.050	0.054	0.059	
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.216	0.205	0.193	0.179	0.163	0.146	0.127	0.107	0.085	
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35-PP+FORJADO100daN/m²+1.05-USO500daN/m²+1.5-NIEVE70daN/m²	N	-14.219	-14.202	-14.185	-14.168	-14.152	-14.135	-14.118	-14.101	-14.084	
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	0.011	0.017	0.022	0.028	0.033	0.039	0.045	0.050	0.056	
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.208	0.203	0.195	0.185	0.174	0.160	0.143	0.125	0.104	
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+1.35-FORJADO100daN/m²+1.05-USO500daN/m²+1.5-NIEVE70daN/m²	N	-14.456	-14.444	-14.431	-14.419	-14.407	-14.394	-14.382	-14.369	-14.357	
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	0.029	0.033	0.037	0.041	0.045	0.049	0.054	0.058	0.062	

Esfuerzos en barras, por combinación												
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra								
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.389 m	0.777 m	1.166 m	1.555 m	1.943 m	2.332 m	2.721 m	3.109 m
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.227	0.215	0.201	0.186	0.169	0.151	0.131	0.110	0.086
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+1.35·FORJADO100daN/m²+1.05·USO500daN/m²+1.5·NIEVE70daN/m²	N	-14.831	-14.814	-14.798	-14.781	-14.764	-14.747	-14.730	-14.714	-14.697
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	0.014	0.020	0.025	0.031	0.037	0.042	0.048	0.053	0.059
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.219	0.213	0.204	0.193	0.180	0.165	0.147	0.128	0.106
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+FORJADO100daN/m²+1.5·USO500daN/m²+0.75·NIEVE70daN/m²	N	-16.862	-16.850	-16.837	-16.825	-16.812	-16.800	-16.787	-16.775	-16.763
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	0.041	0.045	0.050	0.054	0.058	0.062	0.066	0.070	0.074
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.272	0.255	0.236	0.216	0.195	0.171	0.146	0.120	0.092
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+FORJADO100daN/m²+1.5·USO500daN/m²+0.75·NIEVE70daN/m²	N	-17.237	-17.220	-17.203	-17.187	-17.170	-17.153	-17.136	-17.119	-17.103
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	0.027	0.032	0.038	0.044	0.049	0.055	0.060	0.066	0.072
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.264	0.253	0.239	0.223	0.205	0.185	0.163	0.138	0.111
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+1.35·FORJADO100daN/m²+1.5·USO500daN/m²+0.75·NIEVE70daN/m²	N	-17.475	-17.462	-17.450	-17.437	-17.425	-17.412	-17.400	-17.387	-17.375
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	0.044	0.049	0.053	0.057	0.061	0.065	0.069	0.073	0.078
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.283	0.265	0.245	0.224	0.201	0.176	0.150	0.123	0.093
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+1.35·FORJADO100daN/m²+1.5·USO500daN/m²+0.75·NIEVE70daN/m²	N	-17.849	-17.833	-17.816	-17.799	-17.782	-17.765	-17.749	-17.732	-17.715
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	0.030	0.036	0.041	0.047	0.052	0.058	0.064	0.069	0.075
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.275	0.263	0.248	0.231	0.211	0.190	0.166	0.141	0.113
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por combinación												
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra								
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.440 m	0.879 m	1.319 m	1.758 m	2.198 m	2.637 m	3.077 m	3.517 m
N7/N5	Acero laminado	PP+FORJADO100daN/m²	N	2.258	2.260	2.263	2.266	2.269	2.272	2.275	2.277	2.280
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.006	-0.004	-0.002	0.000	0.002	0.004	0.005	0.007	0.009
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-0.003	-0.001	0.000	0.001	0.000	-0.001	-0.003	-0.006	-0.009
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+FORJADO100daN/m²	N	2.526	2.530	2.534	2.538	2.542	2.546	2.549	2.553	2.557
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.008	-0.006	-0.003	0.000	0.002	0.005	0.007	0.010	0.012
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-0.005	-0.002	0.000	0.001	0.001	-0.001	-0.004	-0.007	-0.012
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+1.35·FORJADO100daN/m²	N	2.779	2.782	2.785	2.787	2.790	2.793	2.796	2.799	2.802
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.006	-0.004	-0.002	0.000	0.002	0.004	0.006	0.007	0.009
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-0.004	-0.001	0.000	0.000	0.000	-0.001	-0.003	-0.006	-0.010
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+1.35·FORJADO100daN/m²	N	3.048	3.052	3.055	3.059	3.063	3.067	3.071	3.075	3.078
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.008	-0.005	-0.003	0.000	0.002	0.005	0.007	0.010	0.013
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-0.005	-0.002	0.000	0.001	0.000	-0.001	-0.004	-0.008	-0.013
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+FORJADO100daN/m²+1.5·USO500daN/m²	N	13.428	13.430	13.433	13.436	13.439	13.442	13.445	13.448	13.450
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.004	-0.002	0.000	0.002	0.004	0.006	0.007	0.009	0.011
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-0.006	-0.005	-0.004	-0.005	-0.006	-0.008	-0.011	-0.015	-0.019
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+FORJADO100daN/m²+1.5·USO500daN/m²	N	13.696	13.700	13.704	13.708	13.712	13.716	13.720	13.723	13.727
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por combinación												
Barra	Combinación			Esfuerz o	Posiciones en la barra							
	Tipo	Descripción	0.000 m		0.440 m	0.879 m	1.319 m	1.758 m	2.198 m	2.637 m	3.077 m	3.517 m
			Vz	-0.006	-0.004	-0.001	0.002	0.004	0.007	0.009	0.012	0.014
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-0.007	-0.005	-0.004	-0.004	-0.006	-0.008	-0.012	-0.016	-0.022
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+1.35·FORJADO100daN/m²+1.5·USO500daN/m²	N	13.949	13.952	13.955	13.957	13.960	13.963	13.966	13.969	13.972
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.004	-0.002	0.000	0.002	0.004	0.006	0.008	0.009	0.011
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-0.006	-0.005	-0.005	-0.005	-0.006	-0.008	-0.011	-0.015	-0.020
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+1.35·FORJADO100daN/m²+1.5·USO500daN/m²	N	14.218	14.222	14.225	14.229	14.233	14.237	14.241	14.245	14.249
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.006	-0.003	-0.001	0.002	0.004	0.007	0.009	0.012	0.015
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-0.007	-0.005	-0.004	-0.005	-0.006	-0.008	-0.012	-0.017	-0.022
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+FORJADO100daN/m²+1.5·NIEVE70daN/m²	N	3.821	3.824	3.827	3.830	3.833	3.836	3.838	3.841	3.844
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.006	-0.004	-0.002	0.000	0.002	0.004	0.006	0.008	0.010
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-0.004	-0.002	-0.001	0.000	-0.001	-0.002	-0.004	-0.007	-0.011
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+FORJADO100daN/m²+1.5·NIEVE70daN/m²	N	4.090	4.094	4.098	4.102	4.106	4.109	4.113	4.117	4.121
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.008	-0.005	-0.003	0.000	0.002	0.005	0.008	0.010	0.013
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-0.005	-0.002	0.000	0.000	0.000	-0.002	-0.005	-0.009	-0.014
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+1.35·FORJADO100daN/m²+1.5·NIEVE70daN/m²	N	4.343	4.345	4.348	4.351	4.354	4.357	4.360	4.363	4.365
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.006	-0.004	-0.002	0.000	0.002	0.004	0.006	0.008	0.010
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-0.004	-0.002	-0.001	0.000	-0.001	-0.002	-0.004	-0.007	-0.011
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+1.35·FORJADO100daN/m²+1.5·NIEVE70daN/m²	N	4.611	4.615	4.619	4.623	4.627	4.631	4.635	4.638	4.642
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.008	-0.005	-0.003	0.000	0.003	0.005	0.008	0.010	0.013
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-0.005	-0.002	-0.001	0.000	-0.001	-0.002	-0.005	-0.009	-0.014
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+FORJADO100daN/m²+1.05·USO500daN/m²+1.5·NIEVE70daN/m²	N	11.640	11.643	11.646	11.649	11.652	11.655	11.658	11.660	11.663
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.004	-0.002	0.000	0.001	0.003	0.005	0.007	0.009	0.011
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-0.006	-0.004	-0.004	-0.004	-0.005	-0.007	-0.010	-0.013	-0.018
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+FORJADO100daN/m²+1.05·USO500daN/m²+1.5·NIEVE70daN/m²	N	11.909	11.913	11.917	11.921	11.925	11.929	11.932	11.936	11.940
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.006	-0.004	-0.001	0.001	0.004	0.006	0.009	0.012	0.014
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-0.007	-0.005	-0.003	-0.003	-0.005	-0.007	-0.010	-0.015	-0.020
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+1.35·FORJADO100daN/m²+1.05·USO500daN/m²+1.5·NIEVE70daN/m²	N	12.162	12.165	12.167	12.170	12.173	12.176	12.179	12.182	12.184
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.004	-0.002	0.000	0.002	0.003	0.005	0.007	0.009	0.011
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-0.006	-0.004	-0.004	-0.004	-0.005	-0.007	-0.010	-0.014	-0.018
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+1.35·FORJADO100daN/m²+1.05·USO500daN/m²+1.5·NIEVE70daN/m²	N	12.431	12.434	12.438	12.442	12.446	12.450	12.454	12.457	12.461
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.006	-0.004	-0.001	0.001	0.004	0.007	0.009	0.012	0.014
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-0.007	-0.005	-0.004	-0.004	-0.005	-0.007	-0.011	-0.015	-0.021
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+FORJADO100daN/m²+1.5·USO500daN/m²+0.75·NIEVE70daN/m²	N	14.210	14.212	14.215	14.218	14.221	14.224	14.227	14.229	14.232
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.004	-0.002	0.000	0.002	0.004	0.006	0.008	0.010	0.011
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-0.006	-0.005	-0.005	-0.005	-0.006	-0.009	-0.011	-0.015	-0.020
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+FORJADO100daN/m²+1.5·USO500daN/m²+0.75·NIEVE70daN/m²	N	14.478	14.482	14.486	14.490	14.494	14.498	14.501	14.505	14.509
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por combinación													
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra									
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.440 m	0.879 m	1.319 m	1.758 m	2.198 m	2.637 m	3.077 m	3.517 m	
			Vz	-0.006	-0.003	-0.001	0.002	0.004	0.007	0.009	0.012	0.015	
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
			My	-0.007	-0.005	-0.005	-0.005	-0.006	-0.009	-0.012	-0.017	-0.023	
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		PP+1.35·FORJADO100daN/m²+1.5·USO500daN/m²+0.75·NIEVE70daN/m²	N	14.731	14.734	14.737	14.739	14.742	14.745	14.748	14.751	14.754	
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
			Vz	-0.004	-0.002	0.000	0.002	0.004	0.006	0.008	0.010	0.012	
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
			My	-0.007	-0.005	-0.005	-0.005	-0.007	-0.009	-0.012	-0.016	-0.020	
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
			1.35·PP+1.35·FORJADO100daN/m²+1.5·USO500daN/m²+0.75·NIEVE70daN/m²	N	15.000	15.004	15.007	15.011	15.015	15.019	15.023	15.027	15.030
				Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Vz	-0.006		-0.003	-0.001	0.002	0.004	0.007	0.010	0.012	0.015		
	Mt	0.000		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000		
	My	-0.008		-0.006	-0.005	-0.005	-0.006	-0.009	-0.012	-0.017	-0.023		
	Mz	0.000		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000		

Esfuerzos en barras, por combinación													
Barra	Combinación		Esfuerz o	Posiciones en la barra									
	Tipo	Descripción		0.100 m	1.194 m	2.289 m	3.383 m	4.478 m	5.572 m	6.666 m	7.761 m	8.855 m	
N8/N 9	Acero laminado	PP+FORJADO100daN/m²	N	-0.746	-0.746	-0.746	-0.746	-0.746	-0.746	-0.746	-0.746	-0.746	
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	0.735	0.575	0.415	0.255	0.095	-0.065	-0.225	-0.385	-0.545	
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
			My	1.397	0.680	0.139	-0.228	-0.419	-0.436	-0.277	0.056	0.565	
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		1.35·PP+FORJADO100daN/m²	N	-0.839	-0.839	-0.839	-0.839	-0.839	-0.839	-0.839	-0.839	-0.839	
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
			Vz	0.818	0.641	0.463	0.285	0.108	-0.070	-0.248	-0.425	-0.603	
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
			My	1.561	0.763	0.159	-0.251	-0.466	-0.486	-0.313	0.056	0.618	
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		PP+1.35·FORJADO100daN/m²	N	-0.914	-0.914	-0.914	-0.914	-0.914	-0.914	-0.914	-0.914	-0.914	
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
			Vz	0.909	0.710	0.512	0.314	0.116	-0.083	-0.281	-0.479	-0.677	
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
			My	1.722	0.836	0.167	-0.285	-0.520	-0.538	-0.339	0.077	0.709	
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		1.35·PP+1.35·FORJADO100daN/m²	N	-1.007	-1.007	-1.007	-1.007	-1.007	-1.007	-1.007	-1.007	-1.007	
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
			Vz	0.992	0.776	0.560	0.344	0.128	-0.088	-0.304	-0.519	-0.735	
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
			My	1.886	0.919	0.187	-0.308	-0.566	-0.588	-0.374	0.076	0.763	
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		PP+FORJADO100daN/m²+1.5·USO500daN/m²	N	-4.342	-4.342	-4.342	-4.342	-4.342	-4.342	-4.342	-4.342	-4.342	
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
			Vz	4.460	3.480	2.499	1.518	0.537	-0.443	-1.424	-2.405	-3.385	
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
			My	8.367	4.023	0.751	-1.447	-2.572	-2.623	-1.602	0.494	3.662	
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		1.35·PP+FORJADO100daN/m²+1.5·USO500daN/m²	N	-4.435	-4.435	-4.435	-4.435	-4.435	-4.435	-4.435	-4.435	-4.435	
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
			Vz	4.544	3.545	2.547	1.548	0.550	-0.448	-1.447	-2.445	-3.444	
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
			My	8.531	4.105	0.771	-1.470	-2.618	-2.674	-1.637	0.493	3.715	
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		PP+1.35·FORJADO100daN/m²+1.5·USO500daN/m²	N	-4.510	-4.510	-4.510	-4.510	-4.510	-4.510	-4.510	-4.510	-4.510	
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
			Vz	4.634	3.615	2.596	1.577	0.558	-0.461	-1.480	-2.499	-3.518	
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
			My	8.693	4.179	0.780	-1.504	-2.672	-2.725	-1.663	0.514	3.806	
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		1.35·PP+1.35·FORJADO100daN/m²+1.5·USO500daN/m²	N	-4.603	-4.603	-4.603	-4.603	-4.603	-4.603	-4.603	-4.603	-4.603	
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
			Vz	4.718	3.681	2.644	1.607	0.571	-0.466	-1.503	-2.539	-3.576	
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
			My	8.856	4.261	0.800	-1.527	-2.719	-2.776	-1.699	0.513	3.860	
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		PP+FORJADO100daN/m²+1.5·NIEVE70daN/m²	N	-1.249	-1.249	-1.249	-1.249	-1.249	-1.249	-1.249	-1.249	-1.249	

Esfuerzos en barras, por combinación													
Barra	Combinación		Esfuerz o	Posiciones en la barra									
	Tipo	Descripción		0.100 m	1.194 m	2.289 m	3.383 m	4.478 m	5.572 m	6.666 m	7.761 m	8.855 m	
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
			Vz	1.256	0.982	0.707	0.432	0.157	-0.118	-0.393	-0.668	-0.942	
			My	2.373	1.148	0.225	-0.398	-0.721	-0.742	-0.463	0.117	0.998	
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
			1.35-PP+FORJADO100daN/m²+1.5-NIEVE70daN/m²	N	-1.343	-1.343	-1.343	-1.343	-1.343	-1.343	-1.343	-1.343	-1.343
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
			Vz	1.340	1.047	0.755	0.462	0.170	-0.123	-0.415	-0.708	-1.001	
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
			My	2.537	1.231	0.245	-0.421	-0.767	-0.793	-0.498	0.117	1.052	
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
			PP+1.35·FORJADO100daN/m²+1.5-NIEVE70daN/m²	N	-1.417	-1.417	-1.417	-1.417	-1.417	-1.417	-1.417	-1.417	-1.417
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
			Vz	1.430	1.117	0.804	0.491	0.178	-0.136	-0.449	-0.762	-1.075	
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
			My	2.698	1.304	0.253	-0.455	-0.821	-0.844	-0.525	0.138	1.143	
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
			1.35-PP+1.35·FORJADO100daN/m²+1.5-NIEVE70daN/m²	N	-1.510	-1.510	-1.510	-1.510	-1.510	-1.510	-1.510	-1.510	-1.510
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
			Vz	1.514	1.183	0.852	0.521	0.190	-0.141	-0.471	-0.802	-1.133	
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
			My	2.862	1.387	0.273	-0.478	-0.867	-0.895	-0.560	0.137	1.196	
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
			PP+FORJADO100daN/m²+1.05-USO500daN/m²+1.5-NIEVE70daN/m²	N	-3.766	-3.766	-3.766	-3.766	-3.766	-3.766	-3.766	-3.766	-3.766
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
			Vz	3.864	3.015	2.165	1.316	0.467	-0.383	-1.232	-2.082	-2.931	
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
			My	7.252	3.488	0.653	-1.252	-2.227	-2.273	-1.390	0.424	3.166	
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
			1.35-PP+FORJADO100daN/m²+1.05-USO500daN/m²+1.5-NIEVE70daN/m²	N	-3.860	-3.860	-3.860	-3.860	-3.860	-3.860	-3.860	-3.860	-3.860
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
			Vz	3.948	3.081	2.213	1.346	0.479	-0.388	-1.255	-2.122	-2.989	
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
			My	7.416	3.570	0.673	-1.275	-2.274	-2.324	-1.425	0.423	3.220	
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
			PP+1.35·FORJADO100daN/m²+1.05-USO500daN/m²+1.5-NIEVE70daN/m²	N	-3.934	-3.934	-3.934	-3.934	-3.934	-3.934	-3.934	-3.934	-3.934
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
			Vz	4.038	3.150	2.263	1.375	0.487	-0.400	-1.288	-2.176	-3.064	
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
			My	7.577	3.644	0.682	-1.309	-2.328	-2.375	-1.451	0.444	3.311	
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
			1.35-PP+1.35·FORJADO100daN/m²+1.05-USO500daN/m²+1.5-NIEVE70daN/m²	N	-4.027	-4.027	-4.027	-4.027	-4.027	-4.027	-4.027	-4.027	-4.027
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
			Vz	4.122	3.216	2.311	1.405	0.500	-0.405	-1.311	-2.216	-3.122	
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
			My	7.741	3.726	0.702	-1.332	-2.374	-2.426	-1.487	0.443	3.364	
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
			PP+FORJADO100daN/m²+1.5-USO500daN/m²+0.75-NIEVE70daN/m²	N	-4.594	-4.594	-4.594	-4.594	-4.594	-4.594	-4.594	-4.594	-4.594
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
			Vz	4.721	3.683	2.645	1.607	0.568	-0.470	-1.508	-2.546	-3.584	
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
			My	8.855	4.257	0.794	-1.532	-2.722	-2.776	-1.694	0.524	3.879	
Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000				
1.35-PP+FORJADO100daN/m²+1.5-USO500daN/m²+0.75-NIEVE70daN/m²	N	-4.687	-4.687	-4.687	-4.687	-4.687	-4.687	-4.687	-4.687	-4.687			
Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000				
Vz	4.805	3.749	2.693	1.637	0.581	-0.475	-1.531	-2.587	-3.642				
Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000				
My	9.019	4.339	0.814	-1.555	-2.769	-2.827	-1.729	0.523	3.932				
Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000				
PP+1.35·FORJADO100daN/m²+1.5-USO500daN/m²+0.75-NIEVE70daN/m²	N	-4.761	-4.761	-4.761	-4.761	-4.761	-4.761	-4.761	-4.761	-4.761			
Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000				
Vz	4.895	3.819	2.742	1.666	0.589	-0.487	-1.564	-2.640	-3.717				
Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000				
My	9.180	4.412	0.823	-1.589	-2.823	-2.878	-1.756	0.545	4.023				
Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000				
1.35-PP+1.35·FORJADO100daN/m²+1.5-USO500daN/m²+0.75-NIEVE70daN/m²	N	-4.855	-4.855	-4.855	-4.855	-4.855	-4.855	-4.855	-4.855	-4.855			
Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000				
Vz	4.978	3.884	2.790	1.696	0.602	-0.492	-1.587	-2.681	-3.775				
Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000				
My	9.344	4.495	0.843	-1.612	-2.869	-2.929	-1.791	0.544	4.076				
Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000				

Esfuerzos en barras, por combinación													
Barra	Combinación		Esfuerz o	Posiciones en la barra									
	Tipo	Descripción		0.145 m	1.239 m	2.334 m	3.428 m	4.522 m	5.617 m	6.711 m	7.806 m	8.900 m	
N9/N10	Acero laminado	PP+FORJADO100daN/m²	N	-0.773	-0.773	-0.773	-0.773	-0.773	-0.773	-0.773	-0.773	-0.773	
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	0.651	0.491	0.331	0.171	0.011	-0.149	-0.309	-0.469	-0.629	
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
			My	0.559	-0.066	-0.515	-0.790	-0.889	-0.814	-0.563	-0.137	0.463	
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		1.35-PP+FORJADO100daN/m²	N	-0.870	-0.870	-0.870	-0.870	-0.870	-0.870	-0.870	-0.870	-0.870	
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
			Vz	0.721	0.543	0.365	0.188	0.010	-0.168	-0.345	-0.523	-0.700	
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
			My	0.611	-0.080	-0.577	-0.880	-0.988	-0.902	-0.621	-0.146	0.523	
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		PP+1.35-FORJADO100daN/m²	N	-0.946	-0.946	-0.946	-0.946	-0.946	-0.946	-0.946	-0.946	-0.946	
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
			Vz	0.809	0.610	0.412	0.214	0.016	-0.183	-0.381	-0.579	-0.777	
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
			My	0.702	-0.075	-0.634	-0.977	-1.102	-1.011	-0.702	-0.177	0.566	
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		1.35-PP+1.35-FORJADO100daN/m²	N	-1.043	-1.043	-1.043	-1.043	-1.043	-1.043	-1.043	-1.043	-1.043	
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
			Vz	0.878	0.663	0.447	0.231	0.015	-0.201	-0.417	-0.633	-0.849	
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
			My	0.754	-0.089	-0.696	-1.066	-1.201	-1.099	-0.760	-0.185	0.626	
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		PP+FORJADO100daN/m²+1.5-USO500daN/m²	N	-4.482	-4.482	-4.482	-4.482	-4.482	-4.482	-4.482	-4.482	-4.482	
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
			Vz	4.034	3.053	2.072	1.092	0.111	-0.870	-1.851	-2.831	-3.812	
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
			My	3.624	-0.254	-3.059	-4.790	-5.448	-5.033	-3.544	-0.982	2.653	
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		1.35-PP+FORJADO100daN/m²+1.5-USO500daN/m²	N	-4.579	-4.579	-4.579	-4.579	-4.579	-4.579	-4.579	-4.579	-4.579	
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
			Vz	4.104	3.105	2.107	1.108	0.110	-0.888	-1.887	-2.885	-3.884	
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
			My	3.677	-0.268	-3.120	-4.880	-5.546	-5.121	-3.602	-0.991	2.713	
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		PP+1.35-FORJADO100daN/m²+1.5-USO500daN/m²	N	-4.655	-4.655	-4.655	-4.655	-4.655	-4.655	-4.655	-4.655	-4.655	
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
			Vz	4.192	3.173	2.154	1.135	0.116	-0.903	-1.922	-2.941	-3.961	
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
			My	3.767	-0.263	-3.177	-4.977	-5.661	-5.230	-3.683	-1.022	2.755	
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		1.35-PP+1.35-FORJADO100daN/m²+1.5-USO500daN/m²	N	-4.752	-4.752	-4.752	-4.752	-4.752	-4.752	-4.752	-4.752	-4.752	
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
			Vz	4.262	3.225	2.188	1.151	0.115	-0.922	-1.959	-2.995	-4.032	
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
			My	3.820	-0.277	-3.239	-5.066	-5.759	-5.317	-3.741	-1.030	2.815	
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		PP+FORJADO100daN/m²+1.5-NIEVE70daN/m²	N	-1.292	-1.292	-1.292	-1.292	-1.292	-1.292	-1.292	-1.292	-1.292	
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
			Vz	1.124	0.849	0.575	0.300	0.025	-0.250	-0.525	-0.800	-1.075	
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
			My	0.988	-0.092	-0.871	-1.350	-1.528	-1.404	-0.980	-0.256	0.770	
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		1.35-PP+FORJADO100daN/m²+1.5-NIEVE70daN/m²	N	-1.389	-1.389	-1.389	-1.389	-1.389	-1.389	-1.389	-1.389	-1.389	
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
			Vz	1.194	0.902	0.609	0.317	0.024	-0.269	-0.561	-0.854	-1.146	
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
			My	1.040	-0.106	-0.933	-1.440	-1.626	-1.492	-1.038	-0.264	0.830	
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		PP+1.35-FORJADO100daN/m²+1.5-NIEVE70daN/m²	N	-1.465	-1.465	-1.465	-1.465	-1.465	-1.465	-1.465	-1.465	-1.465	
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
			Vz	1.282	0.969	0.656	0.343	0.030	-0.284	-0.597	-0.910	-1.223	
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
			My	1.131	-0.101	-0.990	-1.537	-1.740	-1.601	-1.120	-0.295	0.872	
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		1.35-PP+1.35-FORJADO100daN/m²+1.5-NIEVE70daN/m²	N	-1.562	-1.562	-1.562	-1.562	-1.562	-1.562	-1.562	-1.562	-1.562	
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
			Vz	1.352	1.021	0.690	0.360	0.029	-0.302	-0.633	-0.964	-1.295	
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	

Esfuerzos en barras, por combinación													
Barra	Combinación		Esfuerz o	Posiciones en la barra									
	Tipo	Descripción		0.145 m	1.239 m	2.334 m	3.428 m	4.522 m	5.617 m	6.711 m	7.806 m	8.900 m	
			My	1.183	-0.115	-1.052	-1.626	-1.839	-1.689	-1.177	-0.304	0.932	
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+FORJADO100daN/m²+1.05·USO500daN/m²+1.5·NIEVE70daN/m²	N	-3.888	-3.888	-3.888	-3.888	-3.888	-3.888	-3.888	-3.888	-3.888	-3.888
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	3.493	2.643	1.794	0.944	0.095	-0.754	-1.604	-2.453	-3.303	
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	3.134	-0.224	-2.652	-4.150	-4.719	-4.358	-3.067	-0.847	2.302	
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+FORJADO100daN/m²+1.05·USO500daN/m²+1.5·NIEVE70daN/m²	N	-3.986	-3.986	-3.986	-3.986	-3.986	-3.986	-3.986	-3.986	-3.986	
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	3.562	2.695	1.828	0.961	0.094	-0.773	-1.640	-2.507	-3.374	
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	3.186	-0.238	-2.713	-4.240	-4.817	-4.446	-3.125	-0.856	2.362	
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+1.35·FORJADO100daN/m²+1.05·USO500daN/m²+1.5·NIEVE70daN/m²	N	-4.061	-4.061	-4.061	-4.061	-4.061	-4.061	-4.061	-4.061	-4.061	
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	3.650	2.763	1.875	0.987	0.100	-0.788	-1.676	-2.564	-3.451	
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	3.277	-0.233	-2.770	-4.337	-4.931	-4.555	-3.206	-0.887	2.405	
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+1.35·FORJADO100daN/m²+1.05·USO500daN/m²+1.5·NIEVE70daN/m²	N	-4.159	-4.159	-4.159	-4.159	-4.159	-4.159	-4.159	-4.159	-4.159	
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	3.720	2.815	1.910	1.004	0.099	-0.807	-1.712	-2.617	-3.523	
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	3.329	-0.247	-2.832	-4.426	-5.030	-4.642	-3.264	-0.895	2.465	
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+FORJADO100daN/m²+1.5·USO500daN/m²+0.75·NIEVE70daN/m²	N	-4.741	-4.741	-4.741	-4.741	-4.741	-4.741	-4.741	-4.741	-4.741	
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	4.271	3.233	2.194	1.156	0.118	-0.920	-1.958	-2.997	-4.035	
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	3.839	-0.267	-3.237	-5.070	-5.767	-5.328	-3.753	-1.041	2.806	
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+FORJADO100daN/m²+1.5·USO500daN/m²+0.75·NIEVE70daN/m²	N	-4.839	-4.839	-4.839	-4.839	-4.839	-4.839	-4.839	-4.839	-4.839	
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	4.341	3.285	2.229	1.173	0.117	-0.939	-1.995	-3.051	-4.106	
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	3.891	-0.281	-3.298	-5.160	-5.866	-5.416	-3.811	-1.050	2.866	
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+1.35·FORJADO100daN/m²+1.5·USO500daN/m²+0.75·NIEVE70daN/m²	N	-4.915	-4.915	-4.915	-4.915	-4.915	-4.915	-4.915	-4.915	-4.915	
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	4.429	3.352	2.276	1.199	0.123	-0.954	-2.030	-3.107	-4.183	
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	3.982	-0.276	-3.355	-5.257	-5.980	-5.525	-3.892	-1.081	2.908	
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+1.35·FORJADO100daN/m²+1.5·USO500daN/m²+0.75·NIEVE70daN/m²	N	-5.012	-5.012	-5.012	-5.012	-5.012	-5.012	-5.012	-5.012	-5.012	
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	4.498	3.404	2.310	1.216	0.122	-0.972	-2.067	-3.161	-4.255	
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	4.034	-0.290	-3.417	-5.346	-6.078	-5.613	-3.950	-1.090	2.968	
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por combinación												
Barra	Combinación		Esfuerz o	Posiciones en la barra								
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.389 m	0.777 m	1.166 m	1.555 m	1.943 m	2.332 m	2.721 m	3.109 m
N8/N1 1	Acero laminado	PP+FORJADO100daN/m²	N	-2.916	-2.903	-2.891	-2.878	-2.866	-2.853	-2.841	-2.828	-2.816
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.045	-0.041	-0.037	-0.033	-0.029	-0.025	-0.021	-0.016	-0.012
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-0.034	-0.017	-0.002	0.012	0.024	0.034	0.043	0.050	0.056
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35-PP+FORJADO100daN/m²	N	-3.307	-3.290	-3.273	-3.257	-3.240	-3.223	-3.206	-3.189	-3.173
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.061	-0.056	-0.050	-0.045	-0.039	-0.033	-0.028	-0.022	-0.017
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-0.046	-0.024	-0.003	0.016	0.032	0.046	0.058	0.067	0.075
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+1.35-FORJADO100daN/m²	N	-3.545	-3.532	-3.520	-3.507	-3.495	-3.482	-3.470	-3.457	-3.445
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.045	-0.041	-0.037	-0.033	-0.029	-0.025	-0.021	-0.016	-0.012

Esfuerzos en barras, por combinación												
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra								
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.389 m	0.777 m	1.166 m	1.555 m	1.943 m	2.332 m	2.721 m	3.109 m
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-0.033	-0.016	-0.001	0.012	0.025	0.035	0.044	0.051	0.057
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35-PP+1.35-FORJADO100daN/m²	N	-3.936	-3.919	-3.902	-3.886	-3.869	-3.852	-3.835	-3.818	-3.802
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.061	-0.056	-0.050	-0.045	-0.039	-0.033	-0.028	-0.022	-0.017
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-0.046	-0.023	-0.002	0.016	0.032	0.046	0.058	0.068	0.076
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+FORJADO100daN/m²+1.5-USO500daN/m²	N	-16.394	-16.382	-16.369	-16.357	-16.344	-16.332	-16.319	-16.307	-16.295
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.046	-0.042	-0.038	-0.033	-0.029	-0.025	-0.021	-0.017	-0.013
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-0.022	-0.005	0.010	0.024	0.036	0.047	0.056	0.063	0.069
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35-PP+FORJADO100daN/m²+1.5-USO500daN/m²	N	-16.786	-16.769	-16.752	-16.735	-16.718	-16.702	-16.685	-16.668	-16.651
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.062	-0.056	-0.051	-0.045	-0.039	-0.034	-0.028	-0.023	-0.017
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-0.035	-0.012	0.009	0.027	0.044	0.058	0.070	0.080	0.088
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+1.35-FORJADO100daN/m²+1.5-USO500daN/m²	N	-17.023	-17.011	-16.998	-16.986	-16.973	-16.961	-16.948	-16.936	-16.924
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.046	-0.042	-0.038	-0.033	-0.029	-0.025	-0.021	-0.017	-0.013
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-0.022	-0.005	0.011	0.024	0.037	0.047	0.056	0.063	0.069
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35-PP+1.35-FORJADO100daN/m²+1.5-USO500daN/m²	N	-17.415	-17.398	-17.381	-17.364	-17.347	-17.331	-17.314	-17.297	-17.280
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.062	-0.056	-0.051	-0.045	-0.039	-0.034	-0.028	-0.023	-0.017
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-0.034	-0.011	0.009	0.028	0.044	0.059	0.071	0.081	0.088
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+FORJADO100daN/m²+1.5-NIEVE70daN/m²	N	-4.803	-4.790	-4.778	-4.765	-4.753	-4.740	-4.728	-4.715	-4.703
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.045	-0.041	-0.037	-0.033	-0.029	-0.025	-0.021	-0.016	-0.012
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-0.032	-0.015	0.000	0.014	0.026	0.036	0.045	0.052	0.058
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35-PP+FORJADO100daN/m²+1.5-NIEVE70daN/m²	N	-5.194	-5.177	-5.160	-5.144	-5.127	-5.110	-5.093	-5.076	-5.060
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.061	-0.056	-0.050	-0.045	-0.039	-0.033	-0.028	-0.022	-0.017
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-0.045	-0.022	-0.001	0.017	0.033	0.048	0.059	0.069	0.077
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+1.35-FORJADO100daN/m²+1.5-NIEVE70daN/m²	N	-5.432	-5.419	-5.407	-5.394	-5.382	-5.369	-5.357	-5.344	-5.332
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.045	-0.041	-0.037	-0.033	-0.029	-0.025	-0.021	-0.016	-0.012
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-0.032	-0.015	0.000	0.014	0.026	0.037	0.045	0.053	0.058
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35-PP+1.35-FORJADO100daN/m²+1.5-NIEVE70daN/m²	N	-5.823	-5.806	-5.789	-5.773	-5.756	-5.739	-5.722	-5.705	-5.689
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.061	-0.056	-0.050	-0.045	-0.039	-0.033	-0.028	-0.022	-0.017
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-0.044	-0.021	-0.001	0.018	0.034	0.048	0.060	0.070	0.077
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+FORJADO100daN/m²+1.05-USO500daN/m²+1.5-NIEVE70daN/m²	N	-14.238	-14.225	-14.213	-14.200	-14.188	-14.175	-14.163	-14.150	-14.138
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.046	-0.042	-0.037	-0.033	-0.029	-0.025	-0.021	-0.017	-0.013
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-0.024	-0.007	0.008	0.022	0.034	0.045	0.054	0.061	0.067
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35-PP+FORJADO100daN/m²+1.05-USO500daN/m²+1.5-NIEVE70daN/m²	N	-14.629	-14.612	-14.595	-14.579	-14.562	-14.545	-14.528	-14.511	-14.495
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.062	-0.056	-0.050	-0.045	-0.039	-0.034	-0.028	-0.022	-0.017
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-0.037	-0.014	0.007	0.026	0.042	0.056	0.068	0.078	0.086
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+1.35-FORJADO100daN/m²+1.05-USO500daN/m²+1.5-NIEVE70daN/m²	N	-14.867	-14.854	-14.842	-14.829	-14.817	-14.804	-14.792	-14.779	-14.767
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.046	-0.042	-0.037	-0.033	-0.029	-0.025	-0.021	-0.017	-0.013

Esfuerzos en barras, por combinación												
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra								
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.389 m	0.777 m	1.166 m	1.555 m	1.943 m	2.332 m	2.721 m	3.109 m
		1.35·PP+1.35·FORJADO100daN/m²+1.05·USO500daN/m²+1.5·NIEVE70daN/m²	Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-0.024	-0.007	0.009	0.023	0.035	0.045	0.054	0.061	0.067
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			N	-15.258	-15.241	-15.224	-15.208	-15.191	-15.174	-15.157	-15.140	-15.124
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.062	-0.056	-0.050	-0.045	-0.039	-0.034	-0.028	-0.022	-0.017
		PP+FORJADO100daN/m²+1.5·USO500daN/m²+0.75·NIEVE70daN/m²	Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-0.036	-0.013	0.008	0.026	0.042	0.057	0.069	0.079	0.086
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			N	-17.338	-17.325	-17.313	-17.300	-17.288	-17.275	-17.263	-17.251	-17.238
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.046	-0.042	-0.038	-0.033	-0.029	-0.025	-0.021	-0.017	-0.013
		1.35·PP+FORJADO100daN/m²+1.5·USO500daN/m²+0.75·NIEVE70daN/m²	Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-0.022	-0.004	0.011	0.025	0.037	0.047	0.056	0.064	0.070
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			N	-17.729	-17.712	-17.695	-17.679	-17.662	-17.645	-17.628	-17.611	-17.595
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.062	-0.056	-0.051	-0.045	-0.039	-0.034	-0.028	-0.023	-0.017
		PP+1.35·FORJADO100daN/m²+1.5·USO500daN/m²+0.75·NIEVE70daN/m²	Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-0.034	-0.011	0.010	0.028	0.045	0.059	0.071	0.081	0.089
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			N	-17.967	-17.954	-17.942	-17.929	-17.917	-17.904	-17.892	-17.880	-17.867
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.046	-0.042	-0.038	-0.033	-0.029	-0.025	-0.021	-0.017	-0.013
		1.35·PP+1.35·FORJADO100daN/m²+1.5·USO500daN/m²+0.75·NIEVE70daN/m²	Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-0.021	-0.004	0.011	0.025	0.037	0.048	0.057	0.064	0.070
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			N	-18.358	-18.341	-18.324	-18.308	-18.291	-18.274	-18.257	-18.240	-18.224
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.062	-0.056	-0.051	-0.045	-0.039	-0.034	-0.028	-0.023	-0.017
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-0.033	-0.010	0.010	0.029	0.045	0.060	0.072	0.081	0.089
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por combinación												
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra								
	Tipo	Descripción		0.523 m	1.752 m	2.981 m	4.210 m	5.439 m	6.668 m	7.896 m	9.125 m	10.354 m
N9/N11	Acero laminado	PP+FORJADO100daN/m²	N	2.272	2.275	2.278	2.280	2.283	2.286	2.289	2.291	2.294
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.036	-0.027	-0.018	-0.009	0.000	0.010	0.019	0.028	0.037
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-0.058	-0.019	0.008	0.025	0.030	0.024	0.007	-0.022	-0.062
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+FORJADO100daN/m²	N	2.548	2.552	2.556	2.559	2.563	2.567	2.571	2.574	2.578
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.049	-0.037	-0.024	-0.012	0.000	0.013	0.025	0.038	0.050
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-0.079	-0.027	0.011	0.033	0.041	0.032	0.009	-0.029	-0.083
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+1.35·FORJADO100daN/m²	N	2.791	2.794	2.797	2.800	2.802	2.805	2.808	2.811	2.813
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.036	-0.027	-0.018	-0.009	0.000	0.010	0.019	0.028	0.037
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-0.058	-0.019	0.009	0.025	0.030	0.024	0.006	-0.023	-0.063
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+1.35·FORJADO100daN/m²	N	3.067	3.071	3.075	3.079	3.082	3.086	3.090	3.093	3.097
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.049	-0.037	-0.024	-0.012	0.000	0.013	0.025	0.038	0.050
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-0.079	-0.026	0.011	0.033	0.040	0.032	0.009	-0.030	-0.084
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+FORJADO100daN/m²+1.5·USO500daN/m²	N	13.398	13.400	13.403	13.406	13.409	13.411	13.414	13.417	13.420
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.034	-0.025	-0.015	-0.006	0.003	0.012	0.021	0.030	0.040
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-0.048	-0.012	0.013	0.026	0.028	0.019	-0.001	-0.033	-0.076
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+FORJADO100daN/m²+1.5·USO500daN/m²	N	13.674	13.677	13.681	13.685	13.689	13.692	13.696	13.700	13.703
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.047	-0.034	-0.022	-0.010	0.003	0.015	0.028	0.040	0.052
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-0.069	-0.019	0.015	0.035	0.039	0.028	0.001	-0.040	-0.097
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por combinación												
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra								
	Tipo	Descripción		0.523 m	1.752 m	2.981 m	4.210 m	5.439 m	6.668 m	7.896 m	9.125 m	10.354 m
		PP+1.35-FORJADO100daN/m²+1.5-USO500daN/m²	N	13.917	13.920	13.922	13.925	13.928	13.931	13.933	13.936	13.939
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.034	-0.025	-0.015	-0.006	0.003	0.012	0.021	0.030	0.040
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-0.048	-0.012	0.013	0.026	0.028	0.019	-0.002	-0.034	-0.077
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35-PP+1.35-FORJADO100daN/m²+1.5-USO500daN/m²	N	14.193	14.197	14.200	14.204	14.208	14.212	14.215	14.219	14.223
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.047	-0.034	-0.022	-0.009	0.003	0.015	0.028	0.040	0.053
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-0.069	-0.019	0.015	0.035	0.039	0.027	0.001	-0.041	-0.098
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+FORJADO100daN/m²+1.5-NIEVE70daN/m²	N	3.830	3.832	3.835	3.838	3.841	3.843	3.846	3.849	3.852
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.036	-0.027	-0.018	-0.008	0.001	0.010	0.019	0.028	0.037
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-0.057	-0.018	0.009	0.025	0.030	0.023	0.005	-0.024	-0.064
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35-PP+FORJADO100daN/m²+1.5-NIEVE70daN/m²	N	4.106	4.110	4.113	4.117	4.121	4.124	4.128	4.132	4.136
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.049	-0.036	-0.024	-0.012	0.001	0.013	0.025	0.038	0.050
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-0.078	-0.026	0.012	0.034	0.040	0.032	0.008	-0.031	-0.085
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+1.35-FORJADO100daN/m²+1.5-NIEVE70daN/m²	N	4.349	4.352	4.354	4.357	4.360	4.363	4.365	4.368	4.371
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.036	-0.027	-0.018	-0.008	0.001	0.010	0.019	0.028	0.038
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-0.056	-0.018	0.009	0.025	0.030	0.023	0.005	-0.024	-0.065
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35-PP+1.35-FORJADO100daN/m²+1.5-NIEVE70daN/m²	N	4.625	4.629	4.632	4.636	4.640	4.644	4.647	4.651	4.655
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.049	-0.036	-0.024	-0.012	0.001	0.013	0.026	0.038	0.050
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-0.077	-0.025	0.012	0.034	0.040	0.032	0.008	-0.031	-0.086
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+FORJADO100daN/m²+1.05-USO500daN/m²+1.5-NIEVE70daN/m²	N	11.618	11.620	11.623	11.626	11.629	11.631	11.634	11.637	11.640
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.034	-0.025	-0.016	-0.007	0.002	0.012	0.021	0.030	0.039
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-0.050	-0.013	0.012	0.026	0.028	0.020	0.000	-0.031	-0.074
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35-PP+FORJADO100daN/m²+1.05-USO500daN/m²+1.5-NIEVE70daN/m²	N	11.894	11.897	11.901	11.905	11.909	11.912	11.916	11.920	11.923
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.047	-0.035	-0.022	-0.010	0.002	0.015	0.027	0.040	0.052
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-0.071	-0.020	0.015	0.034	0.039	0.028	0.002	-0.039	-0.095
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+1.35-FORJADO100daN/m²+1.05-USO500daN/m²+1.5-NIEVE70daN/m²	N	12.137	12.140	12.142	12.145	12.148	12.151	12.153	12.156	12.159
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.034	-0.025	-0.016	-0.007	0.003	0.012	0.021	0.030	0.039
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-0.049	-0.013	0.012	0.026	0.028	0.019	-0.001	-0.032	-0.075
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35-PP+1.35-FORJADO100daN/m²+1.05-USO500daN/m²+1.5-NIEVE70daN/m²	N	12.413	12.417	12.420	12.424	12.428	12.431	12.435	12.439	12.443
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.047	-0.035	-0.022	-0.010	0.003	0.015	0.027	0.040	0.052
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-0.070	-0.020	0.015	0.034	0.039	0.028	0.002	-0.039	-0.096
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+FORJADO100daN/m²+1.5-USO500daN/m²+0.75-NIEVE70daN/m²	N	14.176	14.179	14.182	14.185	14.188	14.190	14.193	14.196	14.199
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.034	-0.024	-0.015	-0.006	0.003	0.012	0.021	0.031	0.040
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-0.047	-0.012	0.013	0.026	0.028	0.019	-0.002	-0.034	-0.077
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35-PP+FORJADO100daN/m²+1.5-USO500daN/m²+0.75-NIEVE70daN/m²	N	14.453	14.456	14.460	14.464	14.467	14.471	14.475	14.479	14.482
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.046	-0.034	-0.022	-0.009	0.003	0.015	0.028	0.040	0.053
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-0.068	-0.019	0.016	0.035	0.039	0.027	0.001	-0.041	-0.098
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+1.35-FORJADO100daN/m²+1.5-USO500daN/m²+0.75-NIEVE70daN/m²	N	14.696	14.698	14.701	14.704	14.707	14.709	14.712	14.715	14.718
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.034	-0.024	-0.015	-0.006	0.003	0.012	0.021	0.031	0.040
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-0.047	-0.011	0.013	0.026	0.028	0.018	-0.002	-0.034	-0.078
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35-PP+1.35-FORJADO100daN/m²+1.5-USO500daN/m²+0.75-NIEVE70daN/m²	N	14.972	14.975	14.979	14.983	14.987	14.990	14.994	14.998	15.001

Esfuerzos en barras, por combinación												
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra								
	Tipo	Descripción		0.523 m	1.752 m	2.981 m	4.210 m	5.439 m	6.668 m	7.896 m	9.125 m	10.354 m
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.046	-0.034	-0.022	-0.009	0.003	0.016	0.028	0.040	0.053
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-0.068	-0.018	0.016	0.035	0.038	0.027	0.000	-0.042	-0.099
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por combinación													
Barra	Tipo	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra								
		Descripción	0.523 m		1.752 m	2.981 m	4.210 m	5.439 m	6.668 m	7.896 m	9.125 m	10.354 m	
N9/N12	Acero laminado	PP+FORJADO100daN/m²	N	2.301	2.303	2.306	2.309	2.312	2.314	2.317	2.320	2.323	
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.035	-0.025	-0.016	-0.007	0.002	0.011	0.020	0.030	0.039	0.039
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-0.050	-0.013	0.013	0.027	0.030	0.022	0.003	-0.028	-0.070	-0.070
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35-PP+FORJADO100daN/m²	N	2.581	2.585	2.588	2.592	2.596	2.600	2.603	2.607	2.611	2.611
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.047	-0.035	-0.023	-0.010	0.002	0.015	0.027	0.039	0.052	0.052
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-0.070	-0.020	0.016	0.036	0.041	0.030	0.005	-0.036	-0.092	-0.092
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+1.35-FORJADO100daN/m²	N	2.825	2.828	2.831	2.834	2.836	2.839	2.842	2.845	2.847	2.847
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.034	-0.025	-0.016	-0.007	0.003	0.012	0.021	0.030	0.039	0.039
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-0.048	-0.011	0.014	0.028	0.030	0.021	0.001	-0.030	-0.073	-0.073
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35-PP+1.35-FORJADO100daN/m²	N	3.106	3.110	3.113	3.117	3.121	3.124	3.128	3.132	3.136	3.136
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.047	-0.034	-0.022	-0.010	0.003	0.015	0.028	0.040	0.052	0.052
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-0.068	-0.018	0.017	0.036	0.041	0.030	0.003	-0.038	-0.095	-0.095
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+FORJADO100daN/m²+1.5-USO500daN/m²	N	13.547	13.550	13.552	13.555	13.558	13.561	13.563	13.566	13.569	13.569
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.024	-0.015	-0.005	0.004	0.013	0.022	0.031	0.041	0.050	0.050
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.003	0.026	0.038	0.039	0.029	0.007	-0.025	-0.070	-0.125	-0.125
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35-PP+FORJADO100daN/m²+1.5-USO500daN/m²	N	13.827	13.831	13.835	13.838	13.842	13.846	13.850	13.853	13.857	13.857
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.036	-0.024	-0.012	0.001	0.013	0.026	0.038	0.050	0.063	0.063
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-0.017	0.020	0.042	0.048	0.040	0.016	-0.023	-0.078	-0.147	-0.147
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+1.35-FORJADO100daN/m²+1.5-USO500daN/m²	N	14.072	14.075	14.077	14.080	14.083	14.086	14.088	14.091	14.094	14.094
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.023	-0.014	-0.005	0.004	0.014	0.023	0.032	0.041	0.050	0.050
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.005	0.028	0.040	0.040	0.029	0.007	-0.027	-0.072	-0.128	-0.128
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35-PP+1.35-FORJADO100daN/m²+1.5-USO500daN/m²	N	14.352	14.356	14.360	14.363	14.367	14.371	14.374	14.378	14.382	14.382
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.036	-0.023	-0.011	0.001	0.014	0.026	0.038	0.051	0.063	0.063
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-0.015	0.022	0.043	0.049	0.040	0.015	-0.025	-0.079	-0.150	-0.150
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+FORJADO100daN/m²+1.5-NIEVE70daN/m²	N	3.875	3.878	3.881	3.883	3.886	3.889	3.892	3.894	3.897	3.897
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.033	-0.024	-0.015	-0.006	0.004	0.013	0.022	0.031	0.040	0.040
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-0.043	-0.008	0.016	0.029	0.030	0.020	-0.001	-0.034	-0.078	-0.078
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35-PP+FORJADO100daN/m²+1.5-NIEVE70daN/m²	N	4.155	4.159	4.163	4.167	4.170	4.174	4.178	4.181	4.185	4.185
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.046	-0.033	-0.021	-0.009	0.004	0.016	0.029	0.041	0.053	0.053
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-0.063	-0.014	0.019	0.038	0.041	0.028	0.001	-0.042	-0.100	-0.100
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+1.35-FORJADO100daN/m²+1.5-NIEVE70daN/m²	N	4.400	4.403	4.405	4.408	4.411	4.414	4.416	4.419	4.422	4.422
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.033	-0.023	-0.014	-0.005	0.004	0.013	0.022	0.032	0.041	0.041
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-0.040	-0.006	0.017	0.029	0.030	0.019	-0.003	-0.036	-0.080	-0.080
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35-PP+1.35-FORJADO100daN/m²+1.5-NIEVE70daN/m²	N	4.680	4.684	4.688	4.691	4.695	4.699	4.703	4.706	4.710	4.710
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.045	-0.033	-0.020	-0.008	0.004	0.017	0.029	0.041	0.054	0.054

Esfuerzos en barras, por combinación											
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra							
	Tipo	Descripción		0.523 m	1.752 m	2.981 m	4.210 m	5.439 m	6.668 m	7.896 m	9.125 m
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-0.060	-0.012	0.021	0.038	0.041	0.028	0.000	-0.044
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+FORJADO100daN/m ² +1.05-USO500daN/m ² +1.5-NIEVE70daN/m ²	N	11.748	11.750	11.753	11.756	11.759	11.761	11.764	11.767
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.025	-0.016	-0.007	0.002	0.011	0.020	0.030	0.039
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-0.006	0.020	0.034	0.037	0.029	0.010	-0.021	-0.063
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35-PP+FORJADO100daN/m ² +1.05-USO500daN/m ² +1.5-NIEVE70daN/m ²	N	12.028	12.032	12.035	12.039	12.043	12.047	12.050	12.054
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.038	-0.026	-0.013	-0.001	0.011	0.024	0.036	0.049
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-0.026	0.014	0.037	0.046	0.040	0.018	-0.019	-0.071
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+1.35-FORJADO100daN/m ² +1.05-USO500daN/m ² +1.5-NIEVE70daN/m ²	N	12.272	12.275	12.278	12.281	12.283	12.286	12.289	12.292
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.025	-0.016	-0.007	0.003	0.012	0.021	0.030	0.039
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-0.003	0.022	0.036	0.038	0.029	0.009	-0.022	-0.065
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35-PP+1.35-FORJADO100daN/m ² +1.05-USO500daN/m ² +1.5-NIEVE70daN/m ²	N	12.553	12.556	12.560	12.564	12.568	12.571	12.575	12.579
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.038	-0.025	-0.013	0.000	0.012	0.024	0.037	0.049
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-0.023	0.015	0.039	0.047	0.040	0.017	-0.020	-0.073
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+FORJADO100daN/m ² +1.5-USO500daN/m ² +0.75-NIEVE70daN/m ²	N	14.334	14.337	14.340	14.342	14.345	14.348	14.351	14.353
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.023	-0.014	-0.005	0.005	0.014	0.023	0.032	0.041
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.006	0.029	0.040	0.040	0.029	0.006	-0.027	-0.073
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35-PP+FORJADO100daN/m ² +1.5-USO500daN/m ² +0.75-NIEVE70daN/m ²	N	14.615	14.618	14.622	14.626	14.629	14.633	14.637	14.641
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.036	-0.023	-0.011	0.002	0.014	0.026	0.039	0.051
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-0.014	0.023	0.043	0.049	0.040	0.015	-0.025	-0.080
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+1.35-FORJADO100daN/m ² +1.5-USO500daN/m ² +0.75-NIEVE70daN/m ²	N	14.859	14.862	14.865	14.867	14.870	14.873	14.876	14.878
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.022	-0.013	-0.004	0.005	0.014	0.023	0.033	0.042
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.009	0.031	0.041	0.041	0.029	0.006	-0.029	-0.074
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35-PP+1.35-FORJADO100daN/m ² +1.5-USO500daN/m ² +0.75-NIEVE70daN/m ²	N	15.139	15.143	15.147	15.151	15.154	15.158	15.162	15.165
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.035	-0.023	-0.010	0.002	0.014	0.027	0.039	0.052
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-0.011	0.024	0.045	0.050	0.039	0.014	-0.027	-0.082
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por combinación											
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra							
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.389 m	0.777 m	1.166 m	1.555 m	1.943 m	2.332 m	2.721 m
N10/N12	Acero laminado	PP+FORJADO100daN/m ²	N	-3.070	-3.057	-3.045	-3.032	-3.020	-3.007	-2.995	-2.982
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.209	-0.205	-0.200	-0.196	-0.192	-0.188	-0.184	-0.180
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-0.527	-0.447	-0.368	-0.291	-0.215	-0.141	-0.069	0.002
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35-PP+FORJADO100daN/m ²	N	-3.480	-3.463	-3.446	-3.429	-3.412	-3.396	-3.379	-3.362
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.243	-0.237	-0.232	-0.226	-0.220	-0.215	-0.209	-0.204
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-0.594	-0.501	-0.410	-0.321	-0.234	-0.150	-0.067	0.013
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+1.35-FORJADO100daN/m ²	N	-3.734	-3.722	-3.709	-3.697	-3.684	-3.672	-3.659	-3.647
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.248	-0.244	-0.239	-0.235	-0.231	-0.227	-0.223	-0.219
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-0.644	-0.549	-0.455	-0.363	-0.272	-0.183	-0.095	-0.010
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35-PP+1.35-FORJADO100daN/m ²	N	-4.144	-4.127	-4.110	-4.093	-4.077	-4.060	-4.043	-4.026
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.282	-0.276	-0.271	-0.265	-0.259	-0.254	-0.248	-0.243
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-0.711	-0.603	-0.497	-0.393	-0.291	-0.191	-0.093	0.002
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por combinación										
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra						
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.389 m	0.777 m	1.166 m	1.555 m	1.943 m	2.332 m
		PP+FORJADO100daN/m ² +1.5-USO500daN/m ²	Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			N	-17.306	-17.294	-17.282	-17.269	-17.257	-17.244	-17.232
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-1.045	-1.040	-1.036	-1.032	-1.028	-1.024	-1.020
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-3.038	-2.633	-2.230	-1.828	-1.427	-1.029	-0.632
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35-PP+FORJADO100daN/m ² +1.5-USO500daN/m ²	N	-17.716	-17.700	-17.683	-17.666	-17.649	-17.632	-17.616
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-1.079	-1.073	-1.067	-1.062	-1.056	-1.051	-1.045
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-3.106	-2.688	-2.272	-1.858	-1.446	-1.037	-0.630
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+1.35-FORJADO100daN/m ² +1.5-USO500daN/m ²	N	-17.971	-17.958	-17.946	-17.934	-17.921	-17.909	-17.896
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-1.084	-1.079	-1.075	-1.071	-1.067	-1.063	-1.059
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-3.156	-2.735	-2.317	-1.900	-1.484	-1.070	-0.658
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35-PP+1.35-FORJADO100daN/m ² +1.5-USO500daN/m ²	N	-18.381	-18.364	-18.347	-18.330	-18.314	-18.297	-18.280
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-1.118	-1.112	-1.106	-1.101	-1.095	-1.090	-1.084
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-3.223	-2.790	-2.359	-1.930	-1.503	-1.078	-0.656
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+FORJADO100daN/m ² +1.5-NIEVE70daN/m ²	N	-5.063	-5.050	-5.038	-5.025	-5.013	-5.000	-4.988
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.326	-0.322	-0.317	-0.313	-0.309	-0.305	-0.301
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-0.879	-0.753	-0.629	-0.506	-0.385	-0.266	-0.148
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35-PP+FORJADO100daN/m ² +1.5-NIEVE70daN/m ²	N	-5.473	-5.456	-5.439	-5.422	-5.405	-5.389	-5.372
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.360	-0.354	-0.349	-0.343	-0.337	-0.332	-0.326
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-0.946	-0.807	-0.670	-0.536	-0.404	-0.274	-0.146
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+1.35-FORJADO100daN/m ² +1.5-NIEVE70daN/m ²	N	-5.727	-5.715	-5.702	-5.690	-5.677	-5.665	-5.652
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.365	-0.361	-0.356	-0.352	-0.348	-0.344	-0.340
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-0.996	-0.855	-0.715	-0.578	-0.442	-0.307	-0.174
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35-PP+1.35-FORJADO100daN/m ² +1.5-NIEVE70daN/m ²	N	-6.137	-6.120	-6.103	-6.087	-6.070	-6.053	-6.036
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.399	-0.393	-0.388	-0.382	-0.376	-0.371	-0.365
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-1.063	-0.909	-0.757	-0.608	-0.460	-0.315	-0.172
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+FORJADO100daN/m ² +1.05-USO500daN/m ² +1.5-NIEVE70daN/m ²	N	-15.029	-15.016	-15.004	-14.991	-14.979	-14.966	-14.954
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.911	-0.907	-0.903	-0.898	-0.894	-0.890	-0.886
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-2.637	-2.283	-1.932	-1.582	-1.234	-0.887	-0.542
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35-PP+FORJADO100daN/m ² +1.05-USO500daN/m ² +1.5-NIEVE70daN/m ²	N	-15.439	-15.422	-15.405	-15.388	-15.371	-15.355	-15.338
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.945	-0.939	-0.934	-0.928	-0.922	-0.917	-0.911
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-2.704	-2.338	-1.974	-1.612	-1.252	-0.895	-0.540
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+1.35-FORJADO100daN/m ² +1.05-USO500daN/m ² +1.5-NIEVE70daN/m ²	N	-15.693	-15.681	-15.668	-15.656	-15.643	-15.631	-15.618
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.950	-0.946	-0.942	-0.937	-0.933	-0.929	-0.925
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-2.754	-2.385	-2.019	-1.654	-1.290	-0.928	-0.568
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35-PP+1.35-FORJADO100daN/m ² +1.05-USO500daN/m ² +1.5-NIEVE70daN/m ²	N	-16.103	-16.086	-16.069	-16.053	-16.036	-16.019	-16.002
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.984	-0.978	-0.973	-0.967	-0.961	-0.956	-0.950
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-2.821	-2.440	-2.061	-1.684	-1.309	-0.936	-0.566
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+FORJADO100daN/m ² +1.5-USO500daN/m ² +0.75-NIEVE70daN/m ²	N	-18.303	-18.291	-18.278	-18.266	-18.253	-18.241	-18.228
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-1.103	-1.099	-1.095	-1.091	-1.086	-1.082	-1.078
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-3.214	-2.786	-2.360	-1.935	-1.512	-1.091	-0.671
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por combinación													
Barra	Combinación			Esfuerzo	Posiciones en la barra								
	Tipo	Descripción			0.000 m	0.389 m	0.777 m	1.166 m	1.555 m	1.943 m	2.332 m	2.721 m	3.109 m
	1.35-PP+FORJADO100daN/m²+1.5-USO500daN/m²+0.75-NIEVE70daN/m²		N	-18.713	-18.696	-18.679	-18.663	-18.646	-18.629	-18.612	-18.595	-18.579	
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-1.137	-1.132	-1.126	-1.120	-1.115	-1.109	-1.104	-1.098	-1.092	
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
			My	-3.281	-2.841	-2.402	-1.965	-1.531	-1.099	-0.669	-0.241	0.184	
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	PP+1.35-FORJADO100daN/m²+1.5-USO500daN/m²+0.75-NIEVE70daN/m²		N	-18.967	-18.955	-18.943	-18.930	-18.918	-18.905	-18.893	-18.880	-18.868	
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
			Vz	-1.142	-1.138	-1.134	-1.130	-1.125	-1.121	-1.117	-1.113	-1.109	
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
			My	-3.331	-2.888	-2.447	-2.007	-1.569	-1.132	-0.697	-0.264	0.168	
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	1.35-PP+1.35-FORJADO100daN/m²+1.5-USO500daN/m²+0.75-NIEVE70daN/m²		N	-19.377	-19.361	-19.344	-19.327	-19.310	-19.293	-19.277	-19.260	-19.243	
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
			Vz	-1.176	-1.171	-1.165	-1.159	-1.154	-1.148	-1.143	-1.137	-1.131	
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
			My	-3.399	-2.943	-2.489	-2.037	-1.588	-1.140	-0.695	-0.252	0.189	
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	

Esfuerzos en barras, por combinación													
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra									
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.440 m	0.879 m	1.319 m	1.758 m	2.198 m	2.637 m	3.077 m	3.517 m	
N13/N11	Acero laminado	PP+FORJADO100daN/m²	N	2.348	2.351	2.354	2.357	2.359	2.362	2.365	2.368	2.371	
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.007	-0.005	-0.003	-0.001	0.001	0.003	0.005	0.007	0.009	
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-0.004	-0.002	0.000	0.001	0.001	0.000	-0.002	-0.005	-0.008	
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35-PP+FORJADO100daN/m²	N	2.632	2.636	2.640	2.644	2.648	2.651	2.655	2.659	2.663	
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.009	-0.006	-0.004	-0.001	0.001	0.004	0.007	0.009	0.012	
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-0.005	-0.002	0.000	0.001	0.001	0.000	-0.003	-0.006	-0.011	
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+1.35-FORJADO100daN/m²	N	2.886	2.889	2.892	2.894	2.897	2.900	2.903	2.906	2.909	
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.007	-0.005	-0.003	-0.001	0.001	0.003	0.005	0.007	0.009	
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-0.005	-0.002	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.002	-0.005	-0.008	
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35-PP+1.35-FORJADO100daN/m²	N	3.170	3.174	3.178	3.181	3.185	3.189	3.193	3.197	3.201	
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.009	-0.006	-0.004	-0.001	0.001	0.004	0.007	0.009	0.012	
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-0.006	-0.002	0.000	0.001	0.001	0.000	-0.003	-0.006	-0.011	
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+FORJADO100daN/m²+1.5-USO500daN/m²	N	13.872	13.875	13.878	13.881	13.884	13.886	13.889	13.892	13.895	
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.008	-0.006	-0.004	-0.002	0.000	0.001	0.003	0.005	0.007	
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-0.011	-0.008	-0.006	-0.004	-0.004	-0.004	-0.005	-0.007	-0.010	
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35-PP+FORJADO100daN/m²+1.5-USO500daN/m²	N	14.156	14.160	14.164	14.168	14.172	14.175	14.179	14.183	14.187	
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.010	-0.008	-0.005	-0.003	0.000	0.003	0.005	0.008	0.010	
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-0.013	-0.009	-0.006	-0.004	-0.003	-0.004	-0.006	-0.008	-0.012	
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+1.35-FORJADO100daN/m²+1.5-USO500daN/m²	N	14.410	14.413	14.416	14.418	14.421	14.424	14.427	14.430	14.433	
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.008	-0.006	-0.004	-0.002	-0.001	0.001	0.003	0.005	0.007	
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-0.012	-0.009	-0.006	-0.005	-0.004	-0.004	-0.005	-0.007	-0.010	
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35-PP+1.35-FORJADO100daN/m²+1.5-USO500daN/m²	N	14.694	14.698	14.702	14.706	14.709	14.713	14.717	14.721	14.725	
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.010	-0.008	-0.005	-0.003	0.000	0.002	0.005	0.008	0.010	
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-0.013	-0.009	-0.006	-0.004	-0.004	-0.004	-0.006	-0.009	-0.012	
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+FORJADO100daN/m²+1.5-NIEVE70daN/m²	N	3.961	3.964	3.967	3.970	3.973	3.976	3.979	3.981	3.984	
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.007	-0.005	-0.003	-0.001	0.001	0.003	0.005	0.007	0.008	
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-0.005	-0.003	-0.001	0.000	0.000	-0.001	-0.002	-0.005	-0.008	
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35-PP+FORJADO100daN/m²+1.5-NIEVE70daN/m²	N	4.245	4.249	4.253	4.257	4.261	4.265	4.269	4.272	4.276	
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por combinación											
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra							
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.440 m	0.879 m	1.319 m	1.758 m	2.198 m	2.637 m	3.077 m
			Vz	-0.009	-0.006	-0.004	-0.001	0.001	0.004	0.006	0.009
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-0.006	-0.003	-0.001	0.000	0.000	-0.001	-0.003	-0.006
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+1.35-FORJADO100daN/m²+1.5-NIEVE70daN/m²	N	4.499	4.502	4.505	4.508	4.511	4.513	4.516	4.519
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.007	-0.005	-0.003	-0.001	0.001	0.003	0.005	0.006
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-0.006	-0.003	-0.001	0.000	0.000	-0.001	-0.003	-0.005
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35-PP+1.35-FORJADO100daN/m²+1.5-NIEVE70daN/m²	N	4.783	4.787	4.791	4.795	4.799	4.803	4.806	4.810
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.009	-0.007	-0.004	-0.001	0.001	0.004	0.006	0.009
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-0.007	-0.003	-0.001	0.000	0.000	-0.001	-0.003	-0.006
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+FORJADO100daN/m²+1.05-USO500daN/m²+1.5-NIEVE70daN/m²	N	12.028	12.031	12.034	12.037	12.040	12.043	12.045	12.048
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.008	-0.006	-0.004	-0.002	0.000	0.002	0.004	0.005
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-0.010	-0.007	-0.005	-0.004	-0.003	-0.003	-0.005	-0.007
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35-PP+FORJADO100daN/m²+1.05-USO500daN/m²+1.5-NIEVE70daN/m²	N	12.312	12.316	12.320	12.324	12.328	12.332	12.335	12.339
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.010	-0.008	-0.005	-0.002	0.000	0.003	0.005	0.008
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-0.011	-0.008	-0.005	-0.003	-0.003	-0.003	-0.005	-0.008
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+1.35-FORJADO100daN/m²+1.05-USO500daN/m²+1.5-NIEVE70daN/m²	N	12.566	12.569	12.572	12.575	12.577	12.580	12.583	12.586
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.008	-0.006	-0.004	-0.002	0.000	0.002	0.003	0.005
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-0.011	-0.007	-0.005	-0.004	-0.003	-0.004	-0.005	-0.007
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35-PP+1.35-FORJADO100daN/m²+1.05-USO500daN/m²+1.5-NIEVE70daN/m²	N	12.850	12.854	12.858	12.862	12.866	12.869	12.873	12.877
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.010	-0.008	-0.005	-0.002	0.000	0.003	0.005	0.008
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-0.012	-0.008	-0.005	-0.003	-0.003	-0.004	-0.005	-0.008
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+FORJADO100daN/m²+1.5-USO500daN/m²+0.75-NIEVE70daN/m²	N	14.679	14.682	14.685	14.687	14.690	14.693	14.696	14.699
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.008	-0.006	-0.004	-0.002	-0.001	0.001	0.003	0.005
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-0.012	-0.009	-0.006	-0.005	-0.004	-0.004	-0.005	-0.007
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35-PP+FORJADO100daN/m²+1.5-USO500daN/m²+0.75-NIEVE70daN/m²	N	14.963	14.967	14.971	14.974	14.978	14.982	14.986	14.990
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.010	-0.008	-0.005	-0.003	0.000	0.002	0.005	0.008
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-0.013	-0.009	-0.006	-0.004	-0.004	-0.004	-0.006	-0.009
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+1.35-FORJADO100daN/m²+1.5-USO500daN/m²+0.75-NIEVE70daN/m²	N	15.217	15.219	15.222	15.225	15.228	15.231	15.234	15.237
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.008	-0.006	-0.004	-0.003	-0.001	0.001	0.003	0.005
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-0.012	-0.009	-0.007	-0.005	-0.004	-0.004	-0.005	-0.007
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35-PP+1.35-FORJADO100daN/m²+1.5-USO500daN/m²+0.75-NIEVE70daN/m²	N	15.501	15.505	15.508	15.512	15.516	15.520	15.524	15.528
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.010	-0.008	-0.005	-0.003	0.000	0.002	0.005	0.007
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-0.013	-0.009	-0.006	-0.005	-0.004	-0.004	-0.006	-0.009
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por combinación											
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra							
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.440 m	0.879 m	1.319 m	1.758 m	2.198 m	2.637 m	3.077 m
N14/N12	Acero laminado	PP+FORJADO100daN/m²	N	2.578	2.581	2.584	2.587	2.590	2.593	2.595	2.598
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.013	-0.011	-0.009	-0.007	-0.005	-0.003	-0.002	0.000
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-0.012	-0.007	-0.002	0.001	0.004	0.006	0.007	0.007
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35-PP+FORJADO100daN/m²	N	2.889	2.893	2.897	2.901	2.904	2.908	2.912	2.916
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.016	-0.013	-0.011	-0.008	-0.006	-0.003	0.000	0.002
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por combinación														
Barra	Combinación			Esfuerzo	Posiciones en la barra									
	Tipo	Descripción			0.000 m	0.440 m	0.879 m	1.319 m	1.758 m	2.198 m	2.637 m	3.077 m	3.517 m	
				My	-0.014	-0.008	-0.002	0.002	0.005	0.007	0.007	0.007	0.006	
				Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
				N	3.170	3.173	3.176	3.178	3.181	3.184	3.187	3.190	3.193	
				Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
				Vz	-0.015	-0.013	-0.011	-0.009	-0.007	-0.005	-0.003	-0.001	0.001	
				Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
				My	-0.014	-0.008	-0.003	0.001	0.005	0.007	0.009	0.010	0.010	
				Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
				N	3.481	3.484	3.488	3.492	3.496	3.500	3.504	3.508	3.511	
				Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
				Vz	-0.017	-0.015	-0.012	-0.010	-0.007	-0.005	-0.002	0.000	0.003	
				Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
				My	-0.016	-0.009	-0.003	0.002	0.005	0.008	0.009	0.010	0.009	
				Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
				N	15.254	15.257	15.260	15.263	15.266	15.269	15.272	15.274	15.277	
				Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
				Vz	-0.047	-0.045	-0.043	-0.041	-0.039	-0.037	-0.035	-0.033	-0.032	
				Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
				My	-0.059	-0.039	-0.019	-0.001	0.017	0.034	0.050	0.065	0.079	
				Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
				N	15.565	15.569	15.573	15.577	15.581	15.585	15.588	15.592	15.596	
				Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
				Vz	-0.050	-0.047	-0.045	-0.042	-0.039	-0.037	-0.034	-0.032	-0.029	
				Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
				My	-0.061	-0.039	-0.019	0.000	0.018	0.034	0.050	0.065	0.078	
				Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
				N	15.846	15.849	15.852	15.855	15.857	15.860	15.863	15.866	15.869	
				Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
				Vz	-0.048	-0.046	-0.045	-0.043	-0.041	-0.039	-0.037	-0.035	-0.033	
				Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
				My	-0.061	-0.040	-0.020	-0.001	0.017	0.035	0.052	0.067	0.082	
				Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
				N	16.157	16.161	16.165	16.168	16.172	16.176	16.180	16.184	16.188	
				Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
				Vz	-0.051	-0.049	-0.046	-0.044	-0.041	-0.038	-0.036	-0.033	-0.031	
				Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
				My	-0.063	-0.041	-0.020	0.000	0.018	0.036	0.052	0.067	0.081	
				Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
				N	4.353	4.356	4.359	4.361	4.364	4.367	4.370	4.373	4.376	
				Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
				Vz	-0.018	-0.016	-0.014	-0.012	-0.010	-0.008	-0.006	-0.004	-0.002	
				Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
				My	-0.019	-0.011	-0.005	0.001	0.006	0.010	0.013	0.015	0.017	
				Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
				N	4.664	4.668	4.671	4.675	4.679	4.683	4.687	4.691	4.695	
				Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
				Vz	-0.021	-0.018	-0.015	-0.013	-0.010	-0.008	-0.005	-0.003	0.000	
				Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
				My	-0.021	-0.012	-0.005	0.001	0.007	0.011	0.013	0.015	0.016	
				Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
				N	4.944	4.947	4.950	4.953	4.956	4.959	4.962	4.964	4.967	
				Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
				Vz	-0.019	-0.017	-0.015	-0.014	-0.012	-0.010	-0.008	-0.006	-0.004	
				Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
				My	-0.021	-0.013	-0.006	0.001	0.006	0.011	0.015	0.018	0.020	
				Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
				N	5.255	5.259	5.263	5.267	5.271	5.275	5.278	5.282	5.286	
				Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
				Vz	-0.022	-0.020	-0.017	-0.015	-0.012	-0.009	-0.007	-0.004	-0.002	
				Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
				My	-0.023	-0.014	-0.006	0.001	0.007	0.012	0.015	0.018	0.019	
				Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
				N	13.226	13.229	13.232	13.235	13.238	13.241	13.243	13.246	13.249	
				Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
				Vz	-0.041	-0.039	-0.038	-0.036	-0.034	-0.032	-0.030	-0.028	-0.026	
				Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
				My	-0.051	-0.034	-0.017	0.000	0.015	0.029	0.043	0.056	0.068	
				Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
				N	13.537	13.541	13.545	13.549	13.553	13.556	13.560	13.564	13.568	
				Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
				Vz	-0.044	-0.042	-0.039	-0.037	-0.034	-0.031	-0.029	-0.026	-0.024	
				Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
				My	-0.053	-0.034	-0.017	0.000	0.016	0.030	0.043	0.055	0.066	
				Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
				N	13.818	13.821	13.824	13.826	13.829	13.832	13.835	13.838	13.841	
				Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
				Vz	-0.043	-0.041	-0.039	-0.037	-0.035	-0.033	-0.032	-0.030	-0.028	
				Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
				My	-0.053	-0.035	-0.017	-0.001	0.015	0.031	0.045	0.058	0.071	

Esfuerzos en barras, por combinación												
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra								
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.440 m	0.879 m	1.319 m	1.758 m	2.198 m	2.637 m	3.077 m	3.517 m
		1.35-PP+1.35-FORJADO100daN/m²+1.05-USO500daN/m²+1.5-NIEVE70daN/m²	Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			N	14.129	14.133	14.136	14.140	14.144	14.148	14.152	14.156	14.159
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.046	-0.043	-0.041	-0.038	-0.036	-0.033	-0.031	-0.028	-0.025
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-0.056	-0.036	-0.017	0.000	0.016	0.031	0.045	0.058	0.070
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+FORJADO100daN/m²+1.5-USO500daN/m²+0.75-NIEVE70daN/m²	N	16.142	16.145	16.148	16.150	16.153	16.156	16.159	16.162	16.165
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.049	-0.047	-0.045	-0.043	-0.042	-0.040	-0.038	-0.036	-0.034
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-0.062	-0.041	-0.020	-0.001	0.018	0.036	0.053	0.069	0.084
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35-PP+FORJADO100daN/m²+1.5-USO500daN/m²+0.75-NIEVE70daN/m²	N	16.453	16.456	16.460	16.464	16.468	16.472	16.476	16.480	16.483
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.052	-0.050	-0.047	-0.044	-0.042	-0.039	-0.037	-0.034	-0.032
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-0.064	-0.042	-0.020	0.000	0.019	0.036	0.053	0.069	0.083
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+1.35-FORJADO100daN/m²+1.5-USO500daN/m²+0.75-NIEVE70daN/m²	N	16.733	16.736	16.739	16.742	16.745	16.748	16.750	16.753	16.756
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.051	-0.049	-0.047	-0.045	-0.043	-0.041	-0.039	-0.037	-0.036
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-0.064	-0.042	-0.021	-0.001	0.018	0.037	0.055	0.072	0.088
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35-PP+1.35-FORJADO100daN/m²+1.5-USO500daN/m²+0.75-NIEVE70daN/m²	N	17.044	17.048	17.052	17.056	17.060	17.063	17.067	17.071	17.075
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.054	-0.051	-0.049	-0.046	-0.043	-0.041	-0.038	-0.036	-0.033
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-0.066	-0.043	-0.021	0.000	0.019	0.038	0.055	0.071	0.087
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por combinación							
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra			
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.025 m	0.049 m	0.050 m
N15/N8	Acero laminado	PP+FORJADO100daN/m²	N	-0.002	0.000	0.001	0.002
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-7.187	-7.187	-7.187	-7.187
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.180	0.352	0.359
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+FORJADO100daN/m²	N	-0.002	0.000	0.002	0.002
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-7.986	-7.986	-7.986	-7.986
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.200	0.391	0.399
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+1.35·FORJADO100daN/m²	N	-0.002	0.000	0.001	0.002
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-8.904	-8.904	-8.904	-8.904
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.223	0.436	0.445
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+1.35·FORJADO100daN/m²	N	-0.002	0.000	0.002	0.002
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-9.703	-9.703	-9.703	-9.703
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.243	0.475	0.485
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+FORJADO100daN/m²+1.5·USO500daN/m²	N	-0.002	0.000	0.001	0.002
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-43.977	-43.977	-43.977	-43.977
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	1.099	2.155	2.199
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+FORJADO100daN/m²+1.5·USO500daN/m²	N	-0.002	0.000	0.002	0.002
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-44.776	-44.776	-44.776	-44.776
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por combinación							
Barra	Tipo	Combinación Descripción	Esfuerzo	Posiciones en la barra			
				0.000 m	0.025 m	0.049 m	0.050 m
			My	0.000	1.119	2.194	2.239
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+1.35·FORJADO100daN/m²+1.5·USO500daN/m²	N	-0.002	0.000	0.001	0.002
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-45.694	-45.694	-45.694	-45.694
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	1.142	2.239	2.285
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+1.35·FORJADO100daN/m²+1.5·USO500daN/m²	N	-0.002	0.000	0.002	0.002
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-46.493	-46.493	-46.493	-46.493
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	1.162	2.278	2.325
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+FORJADO100daN/m²+1.5·NIEVE70daN/m²	N	-0.002	0.000	0.001	0.002
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-12.338	-12.338	-12.338	-12.338
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.308	0.605	0.617
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+FORJADO100daN/m²+1.5·NIEVE70daN/m²	N	-0.002	0.000	0.002	0.002
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-13.137	-13.137	-13.137	-13.137
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.328	0.644	0.657
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+1.35·FORJADO100daN/m²+1.5·NIEVE70daN/m²	N	-0.002	0.000	0.001	0.002
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-14.055	-14.055	-14.055	-14.055
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.351	0.689	0.703
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+1.35·FORJADO100daN/m²+1.5·NIEVE70daN/m²	N	-0.002	0.000	0.002	0.002
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-14.854	-14.854	-14.854	-14.854
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.371	0.728	0.743
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+FORJADO100daN/m²+1.05·USO500daN/m²+1.5·NIEVE70daN/m²	N	-0.002	0.000	0.001	0.002
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-38.091	-38.091	-38.091	-38.091
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.952	1.866	1.905
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+FORJADO100daN/m²+1.05·USO500daN/m²+1.5·NIEVE70daN/m²	N	-0.002	0.000	0.002	0.002
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-38.890	-38.890	-38.890	-38.890
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.972	1.906	1.944
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+1.35·FORJADO100daN/m²+1.05·USO500daN/m²+1.5·NIEVE70daN/m²	N	-0.002	0.000	0.001	0.002
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-39.808	-39.808	-39.808	-39.808
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.995	1.951	1.990
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+1.35·FORJADO100daN/m²+1.05·USO500daN/m²+1.5·NIEVE70daN/m²	N	-0.002	0.000	0.002	0.002
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-40.606	-40.606	-40.606	-40.606
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	1.015	1.990	2.030
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+FORJADO100daN/m²+1.5·USO500daN/m²+0.75·NIEVE70daN/m²	N	-0.002	0.000	0.001	0.002
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por combinación							
Barra	Tipo	Combinación Descripción	Esfuerzo	Posiciones en la barra			
				0.000 m	0.025 m	0.049 m	0.050 m
			Vz	-46.553	-46.553	-46.553	-46.553
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	1.164	2.281	2.328
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+FORJADO100daN/m ² +1.5·USO500daN/m ² +0.75·NIEVE70daN/m ²	N	-0.002	0.000	0.002	0.002
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-47.351	-47.351	-47.351	-47.351
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	1.184	2.320	2.368
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+1.35·FORJADO100daN/m ² +1.5·USO500daN/m ² +0.75·NIEVE70daN/m ²	N	-0.002	0.000	0.001	0.002
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-48.269	-48.269	-48.269	-48.269
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	1.207	2.365	2.413
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+1.35·FORJADO100daN/m ² +1.5·USO500daN/m ² +0.75·NIEVE70daN/m ²	N	-0.002	0.000	0.002	0.002
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-49.068	-49.068	-49.068	-49.068
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	1.227	2.404	2.453
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por combinación						
Barra	Tipo	Combinación Descripción	Esfuerzo	Posiciones en la barra		
				0.000 m	0.100 m	0.200 m
N18/N13	Acero laminado	PP+FORJADO100daN/m ²	N	-0.006	0.000	0.006
			Vy	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.022	-0.022	-0.022
			Mt	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.002	0.004
			Mz	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+FORJADO100daN/m ²	N	-0.008	0.000	0.008
			Vy	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.027	-0.027	-0.027
			Mt	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.003	0.005
			Mz	0.000	0.000	0.000
		PP+1.35·FORJADO100daN/m ²	N	-0.006	0.000	0.006
			Vy	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.023	-0.023	-0.023
			Mt	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.002	0.005
			Mz	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+1.35·FORJADO100daN/m ²	N	-0.008	0.000	0.008
			Vy	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.029	-0.029	-0.029
			Mt	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.003	0.006
			Mz	0.000	0.000	0.000
		PP+FORJADO100daN/m ² +1.5·USO500daN/m ²	N	-0.006	0.000	0.006
			Vy	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.057	-0.057	-0.057
			Mt	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.006	0.011
			Mz	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+FORJADO100daN/m ² +1.5·USO500daN/m ²	N	-0.008	0.000	0.008
			Vy	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.063	-0.063	-0.063
			Mt	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.006	0.013
			Mz	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por combinación						
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra		
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.100 m	0.200 m
			Mz	0.000	0.000	0.000
		PP+1.35·FORJADO100daN/m²+1.5·USO500daN/m²	N	-0.006	0.000	0.006
			Vy	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.058	-0.058	-0.058
			Mt	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.006	0.012
			Mz	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+1.35·FORJADO100daN/m²+1.5·USO500daN/m²	N	-0.008	0.000	0.008
			Vy	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.064	-0.064	-0.064
			Mt	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.006	0.013
			Mz	0.000	0.000	0.000
		PP+FORJADO100daN/m²+1.5·NIEVE70daN/m²	N	-0.006	0.000	0.006
			Vy	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.026	-0.026	-0.026
			Mt	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.003	0.005
			Mz	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+FORJADO100daN/m²+1.5·NIEVE70daN/m²	N	-0.008	0.000	0.008
			Vy	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.032	-0.032	-0.032
			Mt	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.003	0.006
			Mz	0.000	0.000	0.000
		PP+1.35·FORJADO100daN/m²+1.5·NIEVE70daN/m²	N	-0.006	0.000	0.006
			Vy	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.028	-0.028	-0.028
			Mt	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.003	0.006
			Mz	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+1.35·FORJADO100daN/m²+1.5·NIEVE70daN/m²	N	-0.008	0.000	0.008
			Vy	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.034	-0.034	-0.034
			Mt	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.003	0.007
			Mz	0.000	0.000	0.000
		PP+FORJADO100daN/m²+1.05·USO500daN/m²+1.5·NIEVE70daN/m²	N	-0.006	0.000	0.006
			Vy	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.051	-0.051	-0.051
			Mt	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.005	0.010
			Mz	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+FORJADO100daN/m²+1.05·USO500daN/m²+1.5·NIEVE70daN/m²	N	-0.008	0.000	0.008
			Vy	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.057	-0.057	-0.057
			Mt	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.006	0.011
			Mz	0.000	0.000	0.000
		PP+1.35·FORJADO100daN/m²+1.05·USO500daN/m²+1.5·NIEVE70daN/m²	N	-0.006	0.000	0.006
			Vy	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.053	-0.053	-0.053
			Mt	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.005	0.011
			Mz	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+1.35·FORJADO100daN/m²+1.05·USO500daN/m²+1.5·NIEVE70daN/m²	N	-0.008	0.000	0.008
			Vy	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.059	-0.059	-0.059
			Mt	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.006	0.012
			Mz	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por combinación						
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra		
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.100 m	0.200 m
		PP+FORJADO100daN/m ² +1.5·USO500daN/m ² +0.75·NIEVE70daN/m ²	Mz	0.000	0.000	0.000
			N	-0.006	0.000	0.006
			Vy	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.059	-0.059	-0.059
			Mt	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.006	0.012
			Mz	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+FORJADO100daN/m ² +1.5·USO500daN/m ² +0.75·NIEVE70daN/m ²	N	-0.008	0.000	0.008
			Vy	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.065	-0.065	-0.065
			Mt	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.007	0.013
			Mz	0.000	0.000	0.000
		PP+1.35·FORJADO100daN/m ² +1.5·USO500daN/m ² +0.75·NIEVE70daN/m ²	N	-0.006	0.000	0.006
			Vy	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.061	-0.061	-0.061
			Mt	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.006	0.012
			Mz	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+1.35·FORJADO100daN/m ² +1.5·USO500daN/m ² +0.75·NIEVE70daN/m ²	N	-0.008	0.000	0.008
			Vy	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.067	-0.067	-0.067
			Mt	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.007	0.013
			Mz	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por combinación							
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra			
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.025 m	0.049 m	0.050 m
N19/N10	Acero laminado	PP+FORJADO100daN/m ²	N	-0.002	0.000	0.001	0.002
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+FORJADO100daN/m ²	N	-0.002	0.000	0.002	0.002
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+1.35·FORJADO100daN/m ²	N	-0.002	0.000	0.001	0.002
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+1.35·FORJADO100daN/m ²	N	-0.002	0.000	0.002	0.002
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+FORJADO100daN/m ² +1.5·USO500daN/m ²	N	-0.002	0.000	0.001	0.002
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+FORJADO100daN/m ² +1.5·USO500daN/m ²	N	-0.002	0.000	0.002	0.002
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por combinación							
Barra	Tipo	Combinación Descripción	Esfuerzo	Posiciones en la barra			
				0.000 m	0.025 m	0.049 m	0.050 m
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+1.35·FORJADO100daN/m ² +1.5·USO500daN/m ²	N	-0.002	0.000	0.001	0.002
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+1.35·FORJADO100daN/m ² +1.5·USO500daN/m ²	N	-0.002	0.000	0.002	0.002
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+FORJADO100daN/m ² +1.5·NIEVE70daN/m ²	N	-0.002	0.000	0.001	0.002
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+FORJADO100daN/m ² +1.5·NIEVE70daN/m ²	N	-0.002	0.000	0.002	0.002
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+1.35·FORJADO100daN/m ² +1.5·NIEVE70daN/m ²	N	-0.002	0.000	0.001	0.002
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+1.35·FORJADO100daN/m ² +1.5·NIEVE70daN/m ²	N	-0.002	0.000	0.002	0.002
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+FORJADO100daN/m ² +1.05·USO500daN/m ² +1.5·NIEVE70daN/m ²	N	-0.002	0.000	0.001	0.002
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+FORJADO100daN/m ² +1.05·USO500daN/m ² +1.5·NIEVE70daN/m ²	N	-0.002	0.000	0.002	0.002
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+1.35·FORJADO100daN/m ² +1.05·USO500daN/m ² +1.5·NIEVE70daN/m ²	N	-0.002	0.000	0.001	0.002
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+1.35·FORJADO100daN/m ² +1.05·USO500daN/m ² +1.5·NIEVE70daN/m ²	N	-0.002	0.000	0.002	0.002
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por combinación							
Barra	Tipo	Combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra			
		Descripción		0.000 m	0.025 m	0.049 m	0.050 m
		PP+FORJADO100daN/m ² +1.5·USO500daN/m ² +0.75·NIEVE70daN/m ²	N	-0.002	0.000	0.001	0.002
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+FORJADO100daN/m ² +1.5·USO500daN/m ² +0.75·NIEVE70daN/m ²	N	-0.002	0.000	0.002	0.002
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+1.35·FORJADO100daN/m ² +1.5·USO500daN/m ² +0.75·NIEVE70daN/m ²	N	-0.002	0.000	0.001	0.002
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+1.35·FORJADO100daN/m ² +1.5·USO500daN/m ² +0.75·NIEVE70daN/m ²	N	-0.002	0.000	0.002	0.002
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por combinación						
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra		
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.100 m	0.200 m
N21/N14	Acero laminado	PP+FORJADO100daN/m ²	N	-0.006	0.000	0.006
			Vy	0.000	0.000	0.000
			Vz	0.060	0.060	0.060
			Mt	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	-0.006	-0.012
			Mz	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+FORJADO100daN/m ²	N	-0.008	0.000	0.008
			Vy	0.000	0.000	0.000
			Vz	0.071	0.071	0.071
			Mt	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	-0.007	-0.014
			Mz	0.000	0.000	0.000
		PP+1.35·FORJADO100daN/m ²	N	-0.006	0.000	0.006
			Vy	0.000	0.000	0.000
			Vz	0.071	0.071	0.071
			Mt	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	-0.007	-0.014
			Mz	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+1.35·FORJADO100daN/m ²	N	-0.008	0.000	0.008
			Vy	0.000	0.000	0.000
			Vz	0.082	0.082	0.082
			Mt	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	-0.008	-0.016
			Mz	0.000	0.000	0.000
		PP+FORJADO100daN/m ² +1.5·USO500daN/m ²	N	-0.006	0.000	0.006
			Vy	0.000	0.000	0.000
			Vz	0.294	0.294	0.294
			Mt	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	-0.029	-0.059
			Mz	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+FORJADO100daN/m ² +1.5·USO500daN/m ²	N	-0.008	0.000	0.008
			Vy	0.000	0.000	0.000
			Vz	0.304	0.304	0.304

Esfuerzos en barras, por combinación						
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra		
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.100 m	0.200 m
			Mt	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	-0.030	-0.061
			Mz	0.000	0.000	0.000
		PP+1.35·FORJADO100daN/m ² +1.5·USO500daN/m ²	N	-0.006	0.000	0.006
			Vy	0.000	0.000	0.000
			Vz	0.305	0.305	0.305
			Mt	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	-0.030	-0.061
			Mz	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+1.35·FORJADO100daN/m ² +1.5·USO500daN/m ²	N	-0.008	0.000	0.008
			Vy	0.000	0.000	0.000
			Vz	0.315	0.315	0.315
			Mt	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	-0.031	-0.063
			Mz	0.000	0.000	0.000
		PP+FORJADO100daN/m ² +1.5·NIEVE70daN/m ²	N	-0.006	0.000	0.006
			Vy	0.000	0.000	0.000
			Vz	0.093	0.093	0.093
			Mt	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	-0.009	-0.019
			Mz	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+FORJADO100daN/m ² +1.5·NIEVE70daN/m ²	N	-0.008	0.000	0.008
			Vy	0.000	0.000	0.000
			Vz	0.103	0.103	0.103
			Mt	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	-0.010	-0.021
			Mz	0.000	0.000	0.000
		PP+1.35·FORJADO100daN/m ² +1.5·NIEVE70daN/m ²	N	-0.006	0.000	0.006
			Vy	0.000	0.000	0.000
			Vz	0.104	0.104	0.104
			Mt	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	-0.010	-0.021
			Mz	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+1.35·FORJADO100daN/m ² +1.5·NIEVE70daN/m ²	N	-0.008	0.000	0.008
			Vy	0.000	0.000	0.000
			Vz	0.114	0.114	0.114
			Mt	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	-0.011	-0.023
			Mz	0.000	0.000	0.000
		PP+FORJADO100daN/m ² +1.05·USO500daN/m ² +1.5·NIEVE70daN/m ²	N	-0.006	0.000	0.006
			Vy	0.000	0.000	0.000
			Vz	0.256	0.256	0.256
			Mt	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	-0.026	-0.051
			Mz	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+FORJADO100daN/m ² +1.05·USO500daN/m ² +1.5·NIEVE70daN/m ²	N	-0.008	0.000	0.008
			Vy	0.000	0.000	0.000
			Vz	0.267	0.267	0.267
			Mt	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	-0.027	-0.053
			Mz	0.000	0.000	0.000
		PP+1.35·FORJADO100daN/m ² +1.05·USO500daN/m ² +1.5·NIEVE70daN/m ²	N	-0.006	0.000	0.006
			Vy	0.000	0.000	0.000
			Vz	0.267	0.267	0.267
			Mt	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	-0.027	-0.053
			Mz	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+1.35·FORJADO100daN/m ² +1.05·USO500daN/m ² +1.5·NIEVE70daN/m ²	N	-0.008	0.000	0.008
			Vy	0.000	0.000	0.000
			Vz	0.278	0.278	0.278

Esfuerzos en barras, por combinación						
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra		
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.100 m	0.200 m
			Mt	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	-0.028	-0.056
			Mz	0.000	0.000	0.000
		PP+FORJADO100daN/m²+1.5·USO500daN/m²+0.75·NIEVE70daN/m²	N	-0.006	0.000	0.006
			Vy	0.000	0.000	0.000
			Vz	0.310	0.310	0.310
			Mt	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	-0.031	-0.062
			Mz	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+FORJADO100daN/m²+1.5·USO500daN/m²+0.75·NIEVE70daN/m²	N	-0.008	0.000	0.008
			Vy	0.000	0.000	0.000
			Vz	0.320	0.320	0.320
			Mt	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	-0.032	-0.064
			Mz	0.000	0.000	0.000
		PP+1.35·FORJADO100daN/m²+1.5·USO500daN/m²+0.75·NIEVE70daN/m²	N	-0.006	0.000	0.006
			Vy	0.000	0.000	0.000
			Vz	0.321	0.321	0.321
			Mt	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	-0.032	-0.064
			Mz	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+1.35·FORJADO100daN/m²+1.5·USO500daN/m²+0.75·NIEVE70daN/m²	N	-0.008	0.000	0.008
			Vy	0.000	0.000	0.000
			Vz	0.331	0.331	0.331
			Mt	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	-0.033	-0.066
			Mz	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por combinación													
Barra	Tipo	Combinación	Esfuerz o	Posiciones en la barra									
		Descripción		0.000 m	0.482 m	0.964 m	1.446 m	1.927 m	2.409 m	2.891 m	3.373 m	3.855 m	
N23/N 4	Acero laminado	PP+FORJADO100daN/m²	N	1.476	1.476	1.476	1.476	1.476	1.476	1.476	1.476	1.476	
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.377	-0.307	-0.236	-0.166	-0.095	-0.025	0.045	0.116	0.186	0.256
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.165	0.296	0.393	0.455	0.485	0.480	0.441	0.368	0.296
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+FORJADO100daN/m²	N	1.654	1.654	1.654	1.654	1.654	1.654	1.654	1.654	1.654	1.654
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.419	-0.341	-0.262	-0.184	-0.106	-0.028	0.050	0.129	0.207	0.286
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.183	0.328	0.436	0.506	0.538	0.533	0.490	0.409	0.328
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+1.35·FORJADO100daN/m²	N	1.814	1.814	1.814	1.814	1.814	1.814	1.814	1.814	1.814	1.814
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.467	-0.380	-0.293	-0.206	-0.118	-0.031	0.056	0.144	0.231	0.318
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.204	0.366	0.486	0.564	0.600	0.594	0.546	0.456	0.366
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+1.35·FORJADO100daN/m²	N	1.993	1.993	1.993	1.993	1.993	1.993	1.993	1.993	1.993	1.993
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.509	-0.414	-0.319	-0.224	-0.129	-0.034	0.061	0.156	0.251	0.346
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.222	0.399	0.530	0.615	0.654	0.647	0.595	0.497	0.399
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+FORJADO100daN/m²+1.5·USO500daN/m²	N	8.728	8.728	8.728	8.728	8.728	8.728	8.728	8.728	8.728	8.728
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-2.311	-1.880	-1.448	-1.016	-0.584	-0.152	0.280	0.711	1.143	1.575
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	1.010	1.811	2.405	2.791	2.968	2.937	2.698	2.252	1.802
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+FORJADO100daN/m²+1.5·USO500daN/m²	N	8.906	8.906	8.906	8.906	8.906	8.906	8.906	8.906	8.906	8.906
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-2.353	-1.914	-1.474	-1.034	-0.595	-0.155	0.285	0.724	1.164	1.604
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por combinación											
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra							
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.482 m	0.964 m	1.446 m	1.927 m	2.409 m	2.891 m	3.373 m
			My	0.000	1.028	1.844	2.449	2.841	3.022	2.990	2.747
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+1.35·FORJADO100daN/m²+1.5·USO500daN/m²	N	9.067	9.067	9.067	9.067	9.067	9.067	9.067	9.067
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-2.402	-1.953	-1.504	-1.056	-0.607	-0.158	0.291	0.739
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	1.049	1.882	2.499	2.900	3.084	3.052	2.804
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+1.35·FORJADO100daN/m²+1.5·USO500daN/m²	N	9.245	9.245	9.245	9.245	9.245	9.245	9.245	9.245
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-2.443	-1.987	-1.530	-1.074	-0.617	-0.161	0.295	0.752
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	1.067	1.915	2.542	2.950	3.138	3.105	2.853
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+FORJADO100daN/m²+1.5·NIEVE70daN/m²	N	2.491	2.491	2.491	2.491	2.491	2.491	2.491	2.491
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.648	-0.527	-0.406	-0.285	-0.164	-0.043	0.078	0.199
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.283	0.508	0.674	0.782	0.832	0.824	0.757
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+FORJADO100daN/m²+1.5·NIEVE70daN/m²	N	2.669	2.669	2.669	2.669	2.669	2.669	2.669	2.669
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.690	-0.561	-0.432	-0.303	-0.174	-0.046	0.083	0.212
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.301	0.541	0.718	0.833	0.886	0.877	0.806
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+1.35·FORJADO100daN/m²+1.5·NIEVE70daN/m²	N	2.830	2.830	2.830	2.830	2.830	2.830	2.830	2.830
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.738	-0.600	-0.462	-0.325	-0.187	-0.049	0.089	0.227
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.323	0.579	0.768	0.891	0.948	0.938	0.862
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+1.35·FORJADO100daN/m²+1.5·NIEVE70daN/m²	N	3.008	3.008	3.008	3.008	3.008	3.008	3.008	3.008
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.780	-0.634	-0.489	-0.343	-0.197	-0.052	0.094	0.240
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.341	0.611	0.812	0.942	1.002	0.992	0.911
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+FORJADO100daN/m²+1.05·USO500daN/m²+1.5·NIEVE70daN/m²	N	7.568	7.568	7.568	7.568	7.568	7.568	7.568	7.568
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-2.002	-1.628	-1.254	-0.880	-0.506	-0.132	0.242	0.616
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.875	1.569	2.083	2.417	2.571	2.544	2.337
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+FORJADO100daN/m²+1.05·USO500daN/m²+1.5·NIEVE70daN/m²	N	7.746	7.746	7.746	7.746	7.746	7.746	7.746	7.746
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-2.044	-1.662	-1.280	-0.898	-0.517	-0.135	0.247	0.629
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.893	1.602	2.127	2.467	2.624	2.597	2.386
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+1.35·FORJADO100daN/m²+1.05·USO500daN/m²+1.5·NIEVE70daN/m²	N	7.906	7.906	7.906	7.906	7.906	7.906	7.906	7.906
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-2.092	-1.701	-1.310	-0.920	-0.529	-0.138	0.253	0.644
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.914	1.640	2.177	2.526	2.686	2.659	2.443
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+1.35·FORJADO100daN/m²+1.05·USO500daN/m²+1.5·NIEVE70daN/m²	N	8.084	8.084	8.084	8.084	8.084	8.084	8.084	8.084
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-2.134	-1.735	-1.337	-0.938	-0.539	-0.141	0.258	0.657
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.932	1.672	2.220	2.576	2.740	2.712	2.492
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+FORJADO100daN/m²+1.5·USO500daN/m²+0.75·NIEVE70daN/m²	N	9.236	9.236	9.236	9.236	9.236	9.236	9.236	9.236
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-2.447	-1.990	-1.533	-1.075	-0.618	-0.161	0.296	0.753
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	1.069	1.918	2.546	2.954	3.142	3.109	2.857
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+FORJADO100daN/m²+1.5·USO500daN/m²+0.75·NIEVE70daN/m²	N	9.414	9.414	9.414	9.414	9.414	9.414	9.414	9.414
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-2.489	-2.024	-1.559	-1.094	-0.629	-0.164	0.301	0.766
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por combinación													
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra									
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.482 m	0.964 m	1.446 m	1.927 m	2.409 m	2.891 m	3.373 m	3.855 m	
		PP+1.35·FORJADO100daN/m²+1.5·USO500daN/m²+0.75·NIEVE70daN/m²	My	0.000	1.087	1.950	2.589	3.004	3.195	3.162	2.905	2.424	
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			N	9.574	9.574	9.574	9.574	9.574	9.574	9.574	9.574	9.574	9.574
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-2.537	-2.063	-1.589	-1.115	-0.641	-0.167	0.307	0.781	1.255	
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35·PP+1.35·FORJADO100daN/m²+1.5·USO500daN/m²+0.75·NIEVE70daN/m²	My	0.000	1.108	1.988	2.640	3.063	3.258	3.224	2.962	2.471	
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			N	9.752	9.752	9.752	9.752	9.752	9.752	9.752	9.752	9.752	9.752
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-2.579	-2.097	-1.615	-1.133	-0.652	-0.170	0.312	0.794	1.275	
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	1.127	2.021	2.683	3.113	3.311	3.277	3.011	2.512	
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por combinación												
Barra	Tipo	Combinación	Esfuerz o	Posiciones en la barra								
		Descripción		0.145 m	1.252 m	2.359 m	3.466 m	4.572 m	5.679 m	6.786 m	7.893 m	9.000 m
N4/N 2	Acero laminado	PP+FORJADO100daN/m²	N	-0.643	-0.643	-0.643	-0.643	-0.643	-0.643	-0.643	-0.643	-0.643
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.366	-0.205	-0.043	0.119	0.281	0.443	0.604	0.766	0.928
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.463	0.779	0.916	0.873	0.652	0.252	-0.327	-1.086	-2.023
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35-PP+FORJADO100daN/m²	N	-0.720	-0.720	-0.720	-0.720	-0.720	-0.720	-0.720	-0.720	-0.720
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.403	-0.224	-0.044	0.136	0.315	0.495	0.675	0.854	1.034
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.533	0.880	1.028	0.977	0.727	0.279	-0.369	-1.215	-2.260
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+1.35-·FORJADO100daN/m²	N	-0.790	-0.790	-0.790	-0.790	-0.790	-0.790	-0.790	-0.790	-0.790
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.458	-0.257	-0.057	0.144	0.344	0.545	0.745	0.946	1.146
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.555	0.950	1.124	1.076	0.806	0.313	-0.401	-1.337	-2.495
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35-PP+1.35-·FORJADO100daN/m²	N	-0.867	-0.867	-0.867	-0.867	-0.867	-0.867	-0.867	-0.867	-0.867
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.495	-0.276	-0.058	0.161	0.379	0.597	0.816	1.034	1.253
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.625	1.051	1.236	1.179	0.880	0.340	-0.442	-1.466	-2.732
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+FORJADO100daN/m²+1.5-·USO500daN/m²	N	-3.800	-3.800	-3.800	-3.800	-3.800	-3.800	-3.800	-3.800	-3.800
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-2.324	-1.332	-0.340	0.652	1.644	2.635	3.627	4.619	5.611
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	2.432	4.456	5.381	5.209	3.939	1.571	-1.895	-6.459	-12.121
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35-PP+FORJADO100daN/m²+1.5-·USO500daN/m²	N	-3.877	-3.877	-3.877	-3.877	-3.877	-3.877	-3.877	-3.877	-3.877
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-2.361	-1.351	-0.341	0.668	1.678	2.688	3.698	4.708	5.717
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	2.502	4.557	5.494	5.313	4.014	1.598	-1.937	-6.588	-12.358
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+1.35-·FORJADO100daN/m²+1.5-·USO500daN/m²	N	-3.947	-3.947	-3.947	-3.947	-3.947	-3.947	-3.947	-3.947	-3.947
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-2.416	-1.385	-0.354	0.676	1.707	2.738	3.768	4.799	5.830
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	2.524	4.627	5.590	5.412	4.092	1.632	-1.968	-6.710	-12.592
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35-PP+1.35-·FORJADO100daN/m²+1.5-·USO500daN/m²	N	-4.025	-4.025	-4.025	-4.025	-4.025	-4.025	-4.025	-4.025	-4.025
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-2.452	-1.404	-0.355	0.693	1.742	2.790	3.839	4.887	5.936
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	2.594	4.728	5.702	5.515	4.167	1.659	-2.010	-6.839	-12.829
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+FORJADO100daN/m²+1.5-·NIEVE70daN/m²	N	-1.085	-1.085	-1.085	-1.085	-1.085	-1.085	-1.085	-1.085	-1.085
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-0.640	-0.362	-0.084	0.194	0.472	0.750	1.028	1.306	1.584

Esfuerzos en barras, por combinación													
Barra	Combinación			Esfuerz o	Posiciones en la barra								
	Tipo	Descripción			0.145 m	1.252 m	2.359 m	3.466 m	4.572 m	5.679 m	6.786 m	7.893 m	9.000 m
				Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
				My	0.738	1.293	1.541	1.480	1.112	0.437	-0.547	-1.838	-3.437
				Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35-PP+FORJADO100daN/m²+1.5-NIEVE70daN/m²		N	-1.162	-1.162	-1.162	-1.162	-1.162	-1.162	-1.162	-1.162	-1.162
				Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
				Vz	-0.677	-0.381	-0.086	0.210	0.506	0.802	1.098	1.394	1.690
				Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
				My	0.808	1.394	1.653	1.584	1.187	0.463	-0.588	-1.967	-3.674
				Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+1.35-FORJADO100daN/m²+1.5-NIEVE70daN/m²		N	-1.232	-1.232	-1.232	-1.232	-1.232	-1.232	-1.232	-1.232	-1.232
				Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
				Vz	-0.732	-0.415	-0.098	0.218	0.535	0.852	1.169	1.485	1.802
				Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
				My	0.830	1.465	1.749	1.683	1.266	0.498	-0.620	-2.089	-3.908
				Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35-PP+1.35-FORJADO100daN/m²+1.5-NIEVE70daN/m²		N	-1.309	-1.309	-1.309	-1.309	-1.309	-1.309	-1.309	-1.309	-1.309
				Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
				Vz	-0.769	-0.434	-0.099	0.235	0.570	0.904	1.239	1.574	1.908
				Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
				My	0.900	1.566	1.861	1.786	1.341	0.525	-0.662	-2.218	-4.145
				Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+FORJADO100daN/m²+1.05-USO500daN/m²+1.5-NIEVE70daN/m²		N	-3.295	-3.295	-3.295	-3.295	-3.295	-3.295	-3.295	-3.295	-3.295
				Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
				Vz	-2.011	-1.152	-0.293	0.566	1.425	2.285	3.144	4.003	4.862
				Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
				My	2.117	3.867	4.667	4.516	3.413	1.360	-1.644	-5.599	-10.506
				Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35-PP+FORJADO100daN/m²+1.05-USO500daN/m²+1.5-NIEVE70daN/m²		N	-3.372	-3.372	-3.372	-3.372	-3.372	-3.372	-3.372	-3.372	-3.372
				Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
				Vz	-2.048	-1.171	-0.294	0.583	1.460	2.337	3.214	4.091	4.968
				Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
				My	2.187	3.968	4.779	4.619	3.488	1.386	-1.686	-5.729	-10.742
				Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+1.35-FORJADO100daN/m²+1.05-USO500daN/m²+1.5-NIEVE70daN/m²		N	-3.442	-3.442	-3.442	-3.442	-3.442	-3.442	-3.442	-3.442	-3.442
				Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
				Vz	-2.102	-1.204	-0.307	0.591	1.489	2.387	3.285	4.183	5.080
				Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
				My	2.209	4.039	4.875	4.718	3.567	1.421	-1.717	-5.850	-10.977
				Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35-PP+1.35-FORJADO100daN/m²+1.05-USO500daN/m²+1.5-NIEVE70daN/m²		N	-3.520	-3.520	-3.520	-3.520	-3.520	-3.520	-3.520	-3.520	-3.520
				Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
				Vz	-2.139	-1.223	-0.308	0.608	1.524	2.439	3.355	4.271	5.187
				Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
				My	2.279	4.140	4.987	4.821	3.641	1.448	-1.759	-5.980	-11.214
				Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+FORJADO100daN/m²+1.5-USO500daN/m²+0.75-NIEVE70daN/m²		N	-4.021	-4.021	-4.021	-4.021	-4.021	-4.021	-4.021	-4.021	-4.021
				Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
				Vz	-2.461	-1.411	-0.361	0.689	1.739	2.789	3.839	4.889	5.939
				Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
				My	2.570	4.713	5.694	5.513	4.169	1.663	-2.005	-6.835	-12.828
				Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35-PP+FORJADO100daN/m²+1.5-USO500daN/m²+0.75-NIEVE70daN/m²		N	-4.098	-4.098	-4.098	-4.098	-4.098	-4.098	-4.098	-4.098	-4.098
				Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
				Vz	-2.498	-1.430	-0.362	0.706	1.774	2.841	3.909	4.977	6.045
				Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
				My	2.640	4.814	5.806	5.616	4.244	1.690	-2.046	-6.965	-13.065
				Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+1.35-FORJADO100daN/m²+1.5-USO500daN/m²+0.75-NIEVE70daN/m²		N	-4.168	-4.168	-4.168	-4.168	-4.168	-4.168	-4.168	-4.168	-4.168
				Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
				Vz	-2.553	-1.464	-0.375	0.714	1.802	2.891	3.980	5.069	6.158
				Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
				My	2.662	4.885	5.902	5.715	4.323	1.725	-2.078	-7.086	-13.299
				Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35-PP+1.35-FORJADO100daN/m²+1.5-USO500daN/m²+0.75-NIEVE70daN/m²		N	-4.246	-4.246	-4.246	-4.246	-4.246	-4.246	-4.246	-4.246	-4.246
				Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
				Vz	-2.590	-1.483	-0.376	0.730	1.837	2.944	4.051	5.157	6.264
				Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
				My	2.732	4.986	6.015	5.818	4.397	1.751	-2.120	-7.215	-13.536
				Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

2.2.2.1.3. Envoltentes

Envoltentes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra							
			0.523 m	1.752 m	2.981 m	4.210 m	5.439 m	6.668 m	7.896 m	9.125 m
N4/N5	Acero laminado	N _{mín}	2.201	2.204	2.207	2.210	2.212	2.215	2.218	2.221
		N _{máx}	14.603	14.607	14.611	14.614	14.618	14.622	14.626	14.629
		Vy _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz _{mín}	-0.048	-0.035	-0.023	-0.010	0.002	0.011	0.020	0.029
		Vz _{máx}	-0.025	-0.016	-0.006	0.003	0.012	0.025	0.037	0.049
		Mt _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My _{mín}	-0.069	-0.018	0.014	0.029	0.032	0.023	-0.009	-0.060
		My _{máx}	0.012	0.036	0.053	0.061	0.054	0.033	0.008	-0.025
		Mz _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envoltentes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra							
			0.000 m	0.389 m	0.777 m	1.166 m	1.555 m	1.943 m	2.332 m	2.721 m
N2/N5	Acero laminado	N _{mín}	-17.849	-17.833	-17.816	-17.799	-17.782	-17.765	-17.749	-17.732
		N _{máx}	-2.821	-2.808	-2.796	-2.784	-2.771	-2.759	-2.746	-2.734
		Vy _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz _{mín}	-0.047	-0.041	-0.036	-0.030	-0.024	-0.019	-0.013	-0.008
		Vz _{máx}	0.044	0.049	0.053	0.057	0.061	0.065	0.069	0.073
		Mt _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My _{mín}	0.003	0.020	0.033	0.041	0.048	0.053	0.057	0.059
		My _{máx}	0.283	0.265	0.248	0.231	0.211	0.190	0.166	0.141
		Mz _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envoltentes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra							
			0.000 m	0.440 m	0.879 m	1.319 m	1.758 m	2.198 m	2.637 m	3.077 m
N7/N5	Acero laminado	N _{mín}	2.258	2.260	2.263	2.266	2.269	2.272	2.275	2.277
		N _{máx}	15.000	15.004	15.007	15.011	15.015	15.019	15.023	15.027
		Vy _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz _{mín}	-0.008	-0.006	-0.003	0.000	0.002	0.004	0.005	0.007
		Vz _{máx}	-0.004	-0.002	0.000	0.002	0.004	0.007	0.010	0.012
		Mt _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My _{mín}	-0.008	-0.006	-0.005	-0.005	-0.007	-0.009	-0.012	-0.017
		My _{máx}	-0.003	-0.001	0.000	0.001	0.001	-0.001	-0.003	-0.006
		Mz _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envoltentes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra							
			0.100 m	1.194 m	2.289 m	3.383 m	4.478 m	5.572 m	6.666 m	7.761 m
N8/N9	Acero laminado	N _{mín}	-4.855	-4.855	-4.855	-4.855	-4.855	-4.855	-4.855	-4.855
		N _{máx}	-0.746	-0.746	-0.746	-0.746	-0.746	-0.746	-0.746	-0.746
		Vy _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.100 m	1.194 m	2.289 m	3.383 m	4.478 m	5.572 m	6.666 m	7.761 m	8.855 m
		V _y máx	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _z mín	0.735	0.575	0.415	0.255	0.095	-0.492	-1.587	-2.681	-3.775
		V _z máx	4.978	3.884	2.790	1.696	0.602	-0.065	-0.225	-0.385	-0.545
		M _t mín	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _t máx	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _y mín	1.397	0.680	0.139	-1.612	-2.869	-2.929	-1.791	0.056	0.565
		M _y máx	9.344	4.495	0.843	-0.228	-0.419	-0.436	-0.277	0.545	4.076
		M _z mín	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _z máx	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.145 m	1.239 m	2.334 m	3.428 m	4.522 m	5.617 m	6.711 m	7.806 m	8.900 m
N9/N10	Acero laminado	N _{mín}	-5.012	-5.012	-5.012	-5.012	-5.012	-5.012	-5.012	-5.012	-5.012
		N _{máx}	-0.773	-0.773	-0.773	-0.773	-0.773	-0.773	-0.773	-0.773	-0.773
		V _y mín	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _y máx	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _z mín	0.651	0.491	0.331	0.171	0.010	-0.972	-2.067	-3.161	-4.255
		V _z máx	4.498	3.404	2.310	1.216	0.123	-0.149	-0.309	-0.469	-0.629
		M _t mín	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _t máx	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _y mín	0.559	-0.290	-3.417	-5.346	-6.078	-5.613	-3.950	-1.090	0.463
		M _y máx	4.034	-0.066	-0.515	-0.790	-0.889	-0.814	-0.563	-0.137	2.968
		M _z mín	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _z máx	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.389 m	0.777 m	1.166 m	1.555 m	1.943 m	2.332 m	2.721 m	3.109 m
N8/N11	Acero laminado	N _{mín}	-18.358	-18.341	-18.324	-18.308	-18.291	-18.274	-18.257	-18.240	-18.224
		N _{máx}	-2.916	-2.903	-2.891	-2.878	-2.866	-2.853	-2.841	-2.828	-2.816
		V _y mín	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _y máx	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _z mín	-0.062	-0.056	-0.051	-0.045	-0.039	-0.034	-0.028	-0.023	-0.017
		V _z máx	-0.045	-0.041	-0.037	-0.033	-0.029	-0.025	-0.021	-0.016	-0.012
		M _t mín	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _t máx	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _y mín	-0.046	-0.024	-0.003	0.012	0.024	0.034	0.043	0.050	0.056
		M _y máx	-0.021	-0.004	0.011	0.029	0.045	0.060	0.072	0.081	0.089
		M _z mín	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _z máx	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.523 m	1.752 m	2.981 m	4.210 m	5.439 m	6.668 m	7.896 m	9.125 m	10.354 m
N9/N11	Acero laminado	N _{mín}	2.272	2.275	2.278	2.280	2.283	2.286	2.289	2.291	2.294
		N _{máx}	14.972	14.975	14.979	14.983	14.987	14.990	14.994	14.998	15.001
		V _y mín	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _y máx	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _z mín	-0.049	-0.037	-0.024	-0.012	0.000	0.010	0.019	0.028	0.037
		V _z máx	-0.034	-0.024	-0.015	-0.006	0.003	0.016	0.028	0.040	0.053
		M _t mín	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envoltantes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.523 m	1.752 m	2.981 m	4.210 m	5.439 m	6.668 m	7.896 m	9.125 m	10.354 m
		Mt _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My _{mín}	-0.079	-0.027	0.008	0.025	0.028	0.018	-0.002	-0.042	-0.099
		My _{máx}	-0.047	-0.011	0.016	0.035	0.041	0.032	0.009	-0.022	-0.062
		Mz _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envoltantes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.523 m	1.752 m	2.981 m	4.210 m	5.439 m	6.668 m	7.896 m	9.125 m	10.354 m
N9/N12	Acero laminado	N _{mín}	2.301	2.303	2.306	2.309	2.312	2.314	2.317	2.320	2.323
		N _{máx}	15.139	15.143	15.147	15.151	15.154	15.158	15.162	15.165	15.169
		Vy _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz _{mín}	-0.047	-0.035	-0.023	-0.010	0.002	0.011	0.020	0.030	0.039
		Vz _{máx}	-0.022	-0.013	-0.004	0.005	0.014	0.027	0.039	0.052	0.064
		Mt _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My _{mín}	-0.070	-0.020	0.013	0.027	0.029	0.006	-0.029	-0.082	-0.153
		My _{máx}	0.009	0.031	0.045	0.050	0.041	0.030	0.005	-0.028	-0.070
		Mz _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envoltantes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.389 m	0.777 m	1.166 m	1.555 m	1.943 m	2.332 m	2.721 m	3.109 m
N10/N12	Acero laminado	N _{mín}	-19.377	-19.361	-19.344	-19.327	-19.310	-19.293	-19.277	-19.260	-19.243
		N _{máx}	-3.070	-3.057	-3.045	-3.032	-3.020	-3.007	-2.995	-2.982	-2.970
		Vy _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz _{mín}	-1.176	-1.171	-1.165	-1.159	-1.154	-1.148	-1.143	-1.137	-1.131
		Vz _{máx}	-0.209	-0.205	-0.200	-0.196	-0.192	-0.188	-0.184	-0.180	-0.176
		Mt _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My _{mín}	-3.399	-2.943	-2.489	-2.037	-1.588	-1.140	-0.697	-0.264	0.071
		My _{máx}	-0.527	-0.447	-0.368	-0.291	-0.215	-0.141	-0.067	0.013	0.189
		Mz _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envoltantes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.440 m	0.879 m	1.319 m	1.758 m	2.198 m	2.637 m	3.077 m	3.517 m
N13/N11	Acero laminado	N _{mín}	2.348	2.351	2.354	2.357	2.359	2.362	2.365	2.368	2.371
		N _{máx}	15.501	15.505	15.508	15.512	15.516	15.520	15.524	15.528	15.531
		Vy _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz _{mín}	-0.010	-0.008	-0.005	-0.003	-0.001	0.001	0.003	0.005	0.007
		Vz _{máx}	-0.007	-0.005	-0.003	-0.001	0.001	0.004	0.007	0.009	0.012
		Mt _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My _{mín}	-0.013	-0.009	-0.007	-0.005	-0.004	-0.004	-0.006	-0.009	-0.013
		My _{máx}	-0.004	-0.002	0.000	0.001	0.001	0.000	-0.002	-0.005	-0.008
		Mz _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envoltentes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.440 m	0.879 m	1.319 m	1.758 m	2.198 m	2.637 m	3.077 m	3.517 m
		M _z máx	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envoltentes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.440 m	0.879 m	1.319 m	1.758 m	2.198 m	2.637 m	3.077 m	3.517 m
N14/N12	Acero laminado	N _{mín}	2.578	2.581	2.584	2.587	2.590	2.593	2.595	2.598	2.601
		N _{máx}	17.044	17.048	17.052	17.056	17.060	17.063	17.067	17.071	17.075
		V _y mín	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _y máx	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _z mín	-0.054	-0.051	-0.049	-0.046	-0.043	-0.041	-0.039	-0.037	-0.036
		V _z máx	-0.013	-0.011	-0.009	-0.007	-0.005	-0.003	0.000	0.002	0.005
		M _t mín	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _t máx	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _y mín	-0.066	-0.043	-0.021	-0.001	0.004	0.006	0.007	0.007	0.006
		M _y máx	-0.012	-0.007	-0.002	0.002	0.019	0.038	0.055	0.072	0.088
		M _z mín	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _z máx	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envoltentes de los esfuerzos en barras						
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra			
			0.000 m	0.025 m	0.049 m	0.050 m
N15/N8	Acero laminado	N _{mín}	-0.002	0.000	0.001	0.002
		N _{máx}	-0.002	0.000	0.002	0.002
		V _y mín	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _y máx	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _z mín	-49.068	-49.068	-49.068	-49.068
		V _z máx	-7.187	-7.187	-7.187	-7.187
		M _t mín	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _t máx	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _y mín	0.000	0.180	0.352	0.359
		M _y máx	0.000	1.227	2.404	2.453
		M _z mín	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _z máx	0.000	0.000	0.000	0.000

Envoltentes de los esfuerzos en barras					
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra		
			0.000 m	0.100 m	0.200 m
N18/N13	Acero laminado	N _{mín}	-0.008	0.000	0.006
		N _{máx}	-0.006	0.000	0.008
		V _y mín	0.000	0.000	0.000
		V _y máx	0.000	0.000	0.000
		V _z mín	-0.067	-0.067	-0.067
		V _z máx	-0.022	-0.022	-0.022
		M _t mín	0.000	0.000	0.000
		M _t máx	0.000	0.000	0.000
		M _y mín	0.000	0.002	0.004
		M _y máx	0.000	0.007	0.013
		M _z mín	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras					
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra		
			0.000 m	0.100 m	0.200 m
		Mz _{máx}	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras						
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra			
			0.000 m	0.025 m	0.049 m	0.050 m
N19/N10	Acero laminado	N _{mín}	-0.002	0.000	0.001	0.002
		N _{máx}	-0.002	0.000	0.002	0.002
		Vy _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000
		My _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000
		My _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras					
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra		
			0.000 m	0.100 m	0.200 m
N21/N14	Acero laminado	N _{mín}	-0.008	0.000	0.006
		N _{máx}	-0.006	0.000	0.008
		Vy _{mín}	0.000	0.000	0.000
		Vy _{máx}	0.000	0.000	0.000
		Vz _{mín}	0.060	0.060	0.060
		Vz _{máx}	0.331	0.331	0.331
		Mt _{mín}	0.000	0.000	0.000
		Mt _{máx}	0.000	0.000	0.000
		My _{mín}	0.000	-0.033	-0.066
		My _{máx}	0.000	-0.006	-0.012
		Mz _{mín}	0.000	0.000	0.000
		Mz _{máx}	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.482 m	0.964 m	1.446 m	1.927 m	2.409 m	2.891 m	3.373 m	3.855 m
N23/N4	Acero laminado	N _{mín}	1.476	1.476	1.476	1.476	1.476	1.476	1.476	1.476	1.476
		N _{máx}	9.752	9.752	9.752	9.752	9.752	9.752	9.752	9.752	9.752
		Vy _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz _{mín}	-2.579	-2.097	-1.615	-1.133	-0.652	-0.170	0.045	0.116	0.186
		Vz _{máx}	-0.377	-0.307	-0.236	-0.166	-0.095	-0.025	0.312	0.794	1.275
		Mt _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My _{mín}	0.000	0.165	0.296	0.393	0.455	0.485	0.480	0.441	0.368
		My _{máx}	0.000	1.127	2.021	2.683	3.113	3.311	3.277	3.011	2.512

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.482 m	0.964 m	1.446 m	1.927 m	2.409 m	2.891 m	3.373 m	3.855 m
		Mz _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.145 m	1.252 m	2.359 m	3.466 m	4.572 m	5.679 m	6.786 m	7.893 m	9.000 m
N4/N2	Acero laminado	N _{mín}	-4.246	-4.246	-4.246	-4.246	-4.246	-4.246	-4.246	-4.246	-4.246
		N _{máx}	-0.643	-0.643	-0.643	-0.643	-0.643	-0.643	-0.643	-0.643	-0.643
		Vy _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz _{mín}	-2.590	-1.483	-0.376	0.119	0.281	0.443	0.604	0.766	0.928
		Vz _{máx}	-0.366	-0.205	-0.043	0.730	1.837	2.944	4.051	5.157	6.264
		Mt _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My _{mín}	0.463	0.779	0.916	0.873	0.652	0.252	-2.120	-7.215	-13.536
		My _{máx}	2.732	4.986	6.015	5.818	4.397	1.751	-0.327	-1.086	-2.023
		Mz _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

2.2.2.2. Resistencia

Referencias:

N: Esfuerzo axil (t)

Vy: Esfuerzo cortante según el eje local Y de la barra. (t)

Vz: Esfuerzo cortante según el eje local Z de la barra. (t)

Mt: Momento torsor (t·m)

My: Momento flector en el plano 'XZ' (giro de la sección respecto al eje local 'Y' de la barra). (t·m)

Mz: Momento flector en el plano 'XY' (giro de la sección respecto al eje local 'Z' de la barra). (t·m)

Los esfuerzos indicados son los correspondientes a la combinación pésima, es decir, aquella que demanda la máxima resistencia de la sección.

Origen de los esfuerzos pésimos:

- G: Sólo gravitatorias
- GV: Gravitatorias + viento
- GS: Gravitatorias + sismo
- GVS: Gravitatorias + viento + sismo

η : Aprovechamiento de la resistencia. La barra cumple con las condiciones de resistencia de la norma si se cumple que $\eta \leq 100$ %.

Comprobación de resistencia										
Barra	η (%)	Posición (m)	Esfuerzos pésimos						Origen	Estado
			N (t)	Vy (t)	Vz (t)	Mt (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)		
N4/N5	70.82	10.354	14.633	0.000	0.062	0.000	-0.128	0.000	G	Cumple
N2/N5	30.29	0.000	-17.849	0.000	0.030	0.000	0.275	0.000	G	Cumple

Comprobación de resistencia										
Barra	η (%)	Posición (m)	Esfuerzos p _s imos						Origen	Estado
			N (t)	V _y (t)	V _z (t)	M _t (t·m)	M _y (t·m)	M _z (t·m)		
N7/N5	57.31	3.517	15.030	0.000	0.015	0.000	-0.023	0.000	G	Cumple
N8/N9	73.71	0.100	-4.855	0.000	4.978	0.000	9.344	0.000	G	Cumple
N9/N10	64.39	4.523	-5.012	0.000	0.122	0.000	-6.078	0.000	G	Cumple
N8/N11	29.32	3.108	-18.224	0.000	-0.017	0.000	0.089	0.000	G	Cumple
N9/N11	68.01	10.354	15.001	0.000	0.053	0.000	-0.099	0.000	G	Cumple
N9/N12	76.42	10.354	15.169	0.000	0.064	0.000	-0.153	0.000	G	Cumple
N10/N12	72.46	0.000	-19.377	0.000	-1.176	0.000	-3.399	0.000	G	Cumple
N13/N11	57.61	0.000	15.501	0.000	-0.010	0.000	-0.013	0.000	G	Cumple
N14/N12	73.71	3.517	17.075	0.000	-0.033	0.000	0.087	0.000	G	Cumple
N18/N13	0.17	0.000	-0.008	0.000	-0.067	0.000	0.000	0.000	G	Cumple
N19/N10	0.00	0.000	-0.002	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	G	Cumple
N21/N14	0.82	0.000	-0.008	0.000	0.331	0.000	0.000	0.000	G	Cumple
N23/N4	24.67	2.650	9.752	0.000	0.071	0.000	3.323	0.000	G	Cumple
N4/N2	89.59	9.000	-4.246	0.000	6.264	0.000	-13.536	0.000	G	Cumple
Errores										
N15/N8	No es posible realizar la comprobación, ya que el cortante es excesivo y agota la sección. Por lo tanto, no se puede comprobar la interacción entre flexión y cortante.									

2.2.2.3. Flechas

Referencias:

Pos.: Valor de la coordenada sobre el eje 'X' local del grupo de flecha en el punto donde se produce el valor p_simo de la flecha.

L.: Distancia entre dos puntos de corte consecutivos de la deformada con la recta que une los nudos extremos del grupo de flecha.

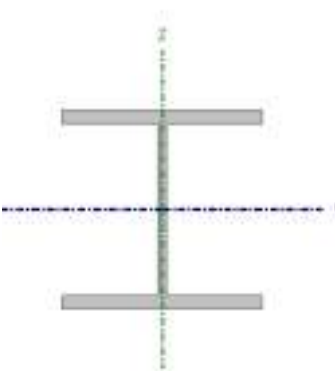
Flechas								
Grupo	Flecha máxima absoluta xy Flecha máxima relativa xy		Flecha máxima absoluta xz Flecha máxima relativa xz		Flecha activa absoluta xy Flecha activa relativa xy		Flecha activa absoluta xz Flecha activa relativa xz	
	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)
N4/N5	5.530 -	0.00 L/(>1000)	4.301 4.301	18.65 L/526.6	3.072 -	0.00 L/(>1000)	3.072 3.072	7.19 L/(>1000)
N2/N5	2.138 -	0.00 L/(>1000)	1.555 1.555	0.56 L/(>1000)	1.166 -	0.00 L/(>1000)	1.360 1.360	0.40 L/(>1000)
N7/N5	2.418 -	0.00 L/(>1000)	1.978 1.978	0.54 L/(>1000)	0.000 -	0.00 L/(>1000)	1.978 1.978	0.44 L/(>1000)
N8/N10	12.730 -	0.00 L/(>1000)	12.183 12.183	33.06 L/534.0	8.208 -	0.00 L/(>1000)	12.183 12.183	26.15 L/675.1
N8/N11	1.749 -	0.00 L/(>1000)	1.943 1.943	0.12 L/(>1000)	0.583 -	0.00 L/(>1000)	1.555 1.555	0.03 L/(>1000)
N9/N11	6.145 -	0.00 L/(>1000)	4.916 4.916	10.87 L/904.1	7.373 -	0.00 L/(>1000)	7.373 9.217	1.63 L/(>1000)
N9/N12	7.373 -	0.00 L/(>1000)	3.687 3.687	11.98 L/642.4	7.373 -	0.00 L/(>1000)	7.373 9.217	4.18 L/(>1000)
N10/N12	1.749 -	0.00 L/(>1000)	1.360 1.360	4.39 L/708.5	0.583 -	0.00 L/(>1000)	1.360 1.360	3.54 L/877.3
N13/N11	2.198	0.00	1.758	0.36	0.000	0.00	1.538	0.31

Flechas								
Grupo	Flecha máxima absoluta xy Flecha máxima relativa xy		Flecha máxima absoluta xz Flecha máxima relativa xz		Flecha activa absoluta xy Flecha activa relativa xy		Flecha activa absoluta xz Flecha activa relativa xz	
	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)
	-	L/(>1000)	1.758	L/(>1000)	-	L/(>1000)	1.538	L/(>1000)
N14/N12	2.198	0.00	2.418	1.55	1.319	0.00	2.418	1.24
	-	L/(>1000)	2.418	L/(>1000)	-	L/(>1000)	2.418	L/(>1000)
N15/N8	0.025	0.00	0.025	0.00	0.025	0.00	0.025	0.00
	-	L/(>1000)	0.025	L/(>1000)	-	L/(>1000)	0.025	L/(>1000)
N18/N13	0.100	0.00	0.100	0.00	0.000	0.00	0.100	0.00
	-	L/(>1000)	0.100	L/(>1000)	-	L/(>1000)	0.100	L/(>1000)
N19/N10	0.025	0.00	0.025	0.00	0.025	0.00	0.025	0.00
	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
N21/N14	0.100	0.00	0.100	0.00	0.100	0.00	0.100	0.00
	-	L/(>1000)	0.100	L/(>1000)	-	L/(>1000)	0.100	L/(>1000)
N23/N4	2.168	0.00	2.168	2.24	1.446	0.00	2.168	1.78
	-	L/(>1000)	2.168	L/(>1000)	-	L/(>1000)	2.168	L/(>1000)
N4/N2	2.767	0.00	3.321	13.12	5.534	0.00	3.321	10.37
	-	L/(>1000)	3.321	L/585.2	-	L/(>1000)	3.321	L/740.9

2.2.2.4. Comprobaciones E.L.U. (Completo)

Nota: Se muestra el listado completo de comprobaciones realizadas para las 10 barras con mayor coeficiente de aprovechamiento.

Barra N15/N8

Perfil: HE 200 B							
Material: Acero (S275 (EN 10025-2))							
	Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas			
	Inicial	Final		Área (cm²)	I _y ⁽¹⁾ (cm⁴)	I _z ⁽¹⁾ (cm⁴)	I _t ⁽²⁾ (cm⁴)
	N15	N8	0.200	78.10	5696.00	2003.00	59.70
	Notas:						
	⁽¹⁾ Inercia respecto al eje indicado						
	⁽²⁾ Momento de inercia a torsión uniforme						
		Pandeo			Pandeo lateral		
		Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.		
	β	1.00	1.00	0.00	0.00		
	L _K	0.200	0.200	0.000	0.000		
	C _m	1.000	1.000	1.000	1.000		
C ₁	-			1.000			
Notación:							
β: Coeficiente de pandeo							
L _K : Longitud de pandeo (m)							
C _m : Coeficiente de momentos							
C ₁ : Factor de modificación para el momento crítico							

Abolladura del alma inducida por el ala comprimida (Eurocódigo 3 EN 1993-1-5: 2006, Artículo 8)

Se debe satisfacer:

$$18.89 \leq 163.60 \quad \checkmark$$

Donde:

h_w : Altura del alma.

t_w : Espesor del alma.

A_w : Área del alma.

$A_{fc,ef}$: Área reducida del ala comprimida.

k : Coeficiente que depende de la clase de la sección.

E : Módulo de elasticidad.

f_{yf} : Límite elástico del acero del ala comprimida.

Siendo:

$$h_w : \underline{170.00} \text{ mm}$$

$$t_w : \underline{9.00} \text{ mm}$$

$$A_w : \underline{15.30} \text{ cm}^2$$

$$A_{fc,ef} : \underline{30.00} \text{ cm}^2$$

$$k : \underline{0.30}$$

$$E : \underline{2140673} \text{ kp/cm}^2$$

$$f_{yf} : \underline{2803.26} \text{ kp/cm}^2$$

Resistencia a tracción (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Artículo 6.2.3)

Se debe satisfacer:

$$\eta < \underline{0.001} \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.049 m del nudo N15, para la combinación de acciones 1.35·PP+FORJADO100daN/m².

$N_{t,Ed}$: Axil de tracción solicitante de cálculo pésimo.

$$N_{t,Ed} : \underline{0.002} \text{ t}$$

La resistencia de cálculo a tracción $N_{t,Rd}$ viene dada por:

$$N_{t,Rd} : \underline{218.935} \text{ t}$$

Donde:

A : Área bruta de la sección transversal de la barra.

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$A : \underline{78.10} \text{ cm}^2$$

$$f_{yd} : \underline{2803.26} \text{ kp/cm}^2$$

Siendo:

f_y : Límite elástico.

γ_{m0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$f_y : \underline{2803.26} \text{ kp/cm}^2$$

$$\gamma_{m0} : \underline{1.00}$$

Resistencia a compresión (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Artículo 6.2.4)

Se debe satisfacer:

$$\eta < \underline{0.001} \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N15, para la combinación de acciones 1.35·PP+FORJADO100daN/m².

N_{c,Ed}: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo.

$$\mathbf{N_{c,Ed}} : \underline{0.002} \text{ t}$$

La resistencia de cálculo a compresión **N_{c,Rd}** viene dada por:

$$\mathbf{N_{c,Rd}} : \underline{218.935} \text{ t}$$

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos comprimidos de una sección.

$$\mathbf{Clase} : \underline{1}$$

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3.

$$\mathbf{A} : \underline{78.10} \text{ cm}^2$$

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero.

$$\mathbf{f_{yd}} : \underline{2803.26} \text{ kp/cm}^2$$

Siendo:

f_y: Límite elástico.

$$\mathbf{f_y} : \underline{2803.26} \text{ kp/cm}^2$$

γ_{Mo}: Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\mathbf{\gamma_{Mo}} : \underline{1.00}$$

Resistencia a pandeo: (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Artículo 6.3.1)

Si la esbeltez $\bar{\lambda} \leq 0.2$ o la relación $\mathbf{N_{c,Ed}} / \mathbf{N_{cr}} \leq 0.04$ se puede ignorar el efecto del pandeo, y comprobar únicamente la resistencia de la sección transversal.

$\bar{\lambda}$: Esbeltez reducida.

$$\bar{\lambda} : \underline{0.05}$$

N_{c,Ed}/N_{cr}: Relación de axiles.

$$\mathbf{N_{c,Ed}/N_{cr}} : \underline{0.000}$$

Donde:

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3.

$$\mathbf{A} : \underline{78.10} \text{ cm}^2$$

f_y: Límite elástico.

$$\mathbf{f_y} : \underline{2803.26} \text{ kp/cm}^2$$

N_{cr}: Axil crítico de pandeo elástico.

$$\mathbf{N_{cr}} : \underline{105796.425} \text{ t}$$

El axil crítico de pandeo elástico **N_{cr}** es el menor de los valores obtenidos en a), b) y c):

a) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y.

$$\mathbf{N_{cr,y}} : \underline{300856.932} \text{ t}$$

b) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z.

$$N_{cr,z} : \underline{105796.425 \text{ t}}$$

c) Axil crítico elástico de pandeo por torsión.

$$N_{cr,T} : \underline{\infty}$$

Donde:

I_y : Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Y.

$$I_y : \underline{5696.00} \text{ cm}^4$$

I_z : Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Z.

$$I_z : \underline{2003.00} \text{ cm}^4$$

I_t : Momento de inercia a torsión uniforme.

$$I_t : \underline{59.70} \text{ cm}^4$$

I_w : Constante de alabeo de la sección.

$$I_w : \underline{171100.00} \text{ cm}^6$$

E : Módulo de elasticidad.

$$E : \underline{2140673} \text{ kp/cm}^2$$

G : Módulo de elasticidad transversal.

$$G : \underline{825688} \text{ kp/cm}^2$$

L_{ky} : Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Y.

$$L_{ky} : \underline{0.200} \text{ m}$$

L_{kz} : Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Z.

$$L_{kz} : \underline{0.200} \text{ m}$$

L_{kt} : Longitud efectiva de pandeo por torsión.

$$L_{kt} : \underline{0.000} \text{ m}$$

i_0 : Radio de giro polar de la sección bruta, respecto al centro de torsión.

$$i_0 : \underline{9.93} \text{ cm}$$

Siendo:

i_y, i_z : Radios de giro de la sección bruta, respecto a los ejes principales de inercia Y y Z.

$$i_y : \underline{8.54} \text{ cm}$$

$$i_z : \underline{5.06} \text{ cm}$$

y_0, z_0 : Coordenadas del centro de torsión en la dirección de los ejes principales Y y Z, respectivamente, relativas al centro de gravedad de la sección.

$$y_0 : \underline{0.00} \text{ mm}$$

$$z_0 : \underline{0.00} \text{ mm}$$

Resistencia a flexión eje Y (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Artículo 6.2.5)

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.136} \quad \checkmark$$

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.050 m del nudo N15, para la combinación de acciones $1.35 \cdot PP + 1.35 \cdot \text{FORJADO} 100 \text{ daN/m}^2 + 1.5 \cdot \text{USO} 500 \text{ daN/m}^2 + 0.75 \cdot \text{NIEVE} 70 \text{ daN/m}^2$.

M_{Ed}^+ : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{Ed}^+ : \underline{2.453} \text{ t} \cdot \text{m}$$

Para flexión negativa:

M_{Ed} : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

M_{Ed} : 0.000 t·m

El momento flector resistente de cálculo $M_{c,Rd}$ viene dado por:

$M_{c,Rd}$: 18.011 t·m

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple.

Clase: 1

$W_{pl,y}$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2.

$W_{pl,y}$: 642.50 cm³

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 2803.26 kp/cm²

Siendo:

f_y : Límite elástico.

f_y : 2803.26 kp/cm²

γ_{mo} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{mo} : 1.00

Resistencia a pandeo lateral: (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Artículo 6.3.2)

No procede, dado que las longitudes de pandeo lateral son nulas.

Resistencia a flexión eje Z (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Artículo 6.2.5)

La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.

Resistencia a corte Z (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Artículo 6.2.6)



Se debe satisfacer:

η : 1.220

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones $1.35 \cdot PP + 1.35 \cdot FORJADO100 \text{ daN/m}^2 + 1.5 \cdot USO500 \text{ daN/m}^2 + 0.75 \cdot NIEVE70 \text{ daN/m}^2$.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

V_{Ed} : 49.068 t

El esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$ viene dado por:

$V_{c,Rd}$: 40.219 t

Donde:

A_v : Área transversal a cortante.

A_v : 24.85 cm²

Siendo:

A : Área bruta de la sección transversal de la barra.

A : 78.10 cm²

b : Ancho de la sección.

b : 200.00 mm

t_f : Espesor del ala. t_f : 15.00 mm t_w : Espesor del alma. t_w : 9.00 mm r : Radio de acuerdo entre ala y alma. r : 18.00 mm f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 2803.26 kp/cm²

Siendo:

 f_y : Límite elástico. f_y : 2803.26 kp/cm² γ_{MO} : Coeficiente parcial de seguridad del material. γ_{MO} : 1.00**Abolladura por cortante del alma:** (Eurocódigo 3 EN 1993-1-5: 2006, Artículo 5)

Aunque no se han dispuesto rigidizadores transversales, no es necesario comprobar la resistencia a la abolladura del alma, puesto que se cumple:

$$14.89 < 55.46 \quad \checkmark$$

Donde:

 λ_w : Esbeltez del alma. λ_w : 14.89 $\lambda_{máx}$: Esbeltez máxima. $\lambda_{máx}$: 55.46

η : Coeficiente que permite considerar la resistencia adicional en régimen plástico debida al endurecimiento por deformación del material.

 η : 1.20 ε : Factor de reducción. ε : 0.92

Siendo:

 f_{ref} : Límite elástico de referencia. f_{ref} : 2395.51 kp/cm² f_y : Límite elástico. f_y : 2803.26 kp/cm²**Resistencia a corte Y** (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Artículo 6.2.6)

La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.

Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Artículo 6.2.8)

Los esfuerzos solicitantes de cálculo p_{es}imos se producen en un punto situado a una distancia de 0.025 m del nudo N15, para la combinación de acciones PP+FORJADO100daN/m²+1.5·USO500daN/m².

Ya que el esfuerzo cortante solicitante V_{Ed} es superior al 50% del esfuerzo cortante resistente $V_{c,Rd}$, es necesario reducir la resistencia de cálculo a flexión.

$$49.068 > 20.109 \text{ t} \quad \times$$

Donde:

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

V_{Ed} : 49.068 t

$V_{c,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$V_{c,Rd}$: 40.219 t
0.00 $\geq$ **0.01** ✓

Donde:

ρ_{yy} : Coeficientes de reducción por interacción de esfuerzos.

ρ_{yy} : 1.41

Siendo:

$V_{Ed,z}$: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$V_{Ed,z}$: 49.068 t

$V_{pl,Rd,z}$: Esfuerzo cortante plástico resistente de cálculo.

$V_{pl,Rd,z}$: 40.219 t

t_w : Espesor del alma.

t_w : 9.00 mm

$A_{v,z}$: Área transversal a cortante.

$A_{v,z}$: 24.85 cm²

W_{pl} : Módulo resistente plástico.

W_{pl} : 642.50 cm³

Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a flexión y axil combinados (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Artículo 6.2.9)

Se debe satisfacer:

η : 0.136 ✓

η : 0.136 ✓

η : 0.136 ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en un punto situado a una distancia de 0.050 m del nudo N15, para la combinación de acciones $1.35 \cdot PP + 1.35 \cdot FORJADO100daN/m^2 + 1.5 \cdot USO500daN/m^2 + 0.75 \cdot NIEVE70daN/m^2$.

Donde:

$N_{t,Ed}$: Axil de tracción solicitante de cálculo.

$N_{t,Ed}$: 0.002 t
 $M_{y,Ed}^+$: 2.453 t·m

$M_{y,Ed}$, $M_{z,Ed}$: Momentos flectores solicitantes de cálculo pésimos, según los ejes Y y Z, respectivamente.

$$M_{z,Ed} : 0.000 \text{ t}\cdot\text{m}$$

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de sus elementos planos, para axil y flexión simple.

$$\text{Clase} : 1$$

$M_{N,Rd,y}$: Momento flector resistente plástico reducido de cálculo, alrededor del eje Y.

$$M_{N,Rd,y} : 18.011 \text{ t}\cdot\text{m}$$

Siendo:

$$n : 0.000$$

$N_{pl,Rd}$: Resistencia a tracción.

$$N_{pl,Rd} : 218.935 \text{ t}$$

$M_{pl,Rd,y}$: Resistencia a flexión de la sección bruta en régimen plástico, respecto al eje Y.

$$M_{pl,Rd,y} : 18.011 \text{ t}\cdot\text{m}$$

$$a : 0.23$$

A: Área de la sección bruta.

$$A : 78.10 \text{ cm}^2$$

b: Ancho del ala.

$$b : 20.00 \text{ cm}$$

t_f: Espesor del ala.

$$t_f : 15.00 \text{ mm}$$

Resistencia a pandeo: (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Artículo 6.3.3)

A: Área de la sección bruta.

$$A : 78.10 \text{ cm}^2$$

$W_{pl,y}$, $W_{pl,z}$: Módulos resistentes plásticos correspondientes a la fibra con mayor tensión, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente.

$$W_{pl,y} : 642.50 \text{ cm}^3$$

$$W_{pl,z} : 305.80 \text{ cm}^3$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : 2803.26 \text{ kp/cm}^2$$

Siendo:

f_y : Límite elástico.

$$f_y : 2803.26 \text{ kp/cm}^2$$

γ_{M1} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M1} : 1.00$$

K_{yy} , K_{yz} , K_{zy} , K_{zz} : Coeficientes de interacción.

$$K_{yy} : 1.00$$

$$K_{yz} : 1.00$$

$$K_{zy} : 1.00$$

$$K_{zz} : 1.00$$

χ_{LT} : Coeficiente de reducción por pandeo lateral.

$$\chi_{LT} : 1.00$$

Resistencia a flexión, axil y cortante combinados (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Artículo 6.2.10)



Ya que el esfuerzo cortante solicitante V_{Ed} es superior al 50% del esfuerzo cortante resistente $V_{c,Rd}$, es necesario reducir las resistencias de cálculo a flexión y a axil.

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en un punto situado a una distancia de 0.049 m del nudo N15, para la combinación de acciones PP+FORJADO100daN/m²+1.5·USO500daN/m².

$$43.977 \text{ t} \leq 20.109 \text{ t}$$

Donde:

$V_{Ed,z}$: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$V_{Ed,z}$: 43.977 t

$V_{c,Rd,z}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$V_{c,Rd,z}$: 40.219 t

El cortante es excesivo y agota la sección:

ρ : 1.41 

Siendo:

$V_{Ed,z}$: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$V_{Ed,z}$: -43.977 t

$V_{pl,Rd,z}$: Esfuerzo cortante plástico resistente de cálculo.

$V_{pl,Rd,z}$: 40.219 t

Resistencia a torsión (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Artículo 6.2.7)

La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.

Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Artículo 6.2.7)

No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Artículo 6.2.7)

No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Barra N4/N2

Perfil: UPN 300**Material: Acero (S275 (EN 10025-2))**



	Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas					
	Inicial	Final		Área (cm ²)	I _y ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _z ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _t ⁽²⁾ (cm ⁴)	y _g ⁽³⁾ (mm)	z _g ⁽³⁾ (mm)
	N4	N2	9.000	58.80	8030.00	495.00	37.40	-23.00	0.00
Notas: ⁽¹⁾ Inercia respecto al eje indicado ⁽²⁾ Momento de inercia a torsión uniforme ⁽³⁾ Coordenadas del centro de gravedad									
	Pandeo			Pandeo lateral					
	Plano XY		Plano XZ	Ala sup.		Ala inf.			
β	1.00		1.00	0.00		0.00			
L _K	9.000		9.000	0.000		0.000			
C _m	1.000		1.000	1.000		1.000			
C ₁	-					1.000			
Notación: β: Coeficiente de pandeo L _K : Longitud de pandeo (m) C _m : Coeficiente de momentos C ₁ : Factor de modificación para el momento crítico									

Abolladura del alma inducida por el ala comprimida (Eurocódigo 3 EN 1993-1-5: 2006, Artículo 8)

Se debe satisfacer:

$$26.80 \leq 296.49 \quad \checkmark$$

Donde:

h_w: Altura del alma.**t_w**: Espesor del alma.**A_w**: Área del alma.**A_{fc,ef}**: Área reducida del ala comprimida.**k**: Coeficiente que depende de la clase de la sección.**E**: Módulo de elasticidad.**f_{yf}**: Límite elástico del acero del ala comprimida.

Siendo:

$$h_w : \frac{268.00}{mm}$$

$$t_w : \frac{10.00}{mm}$$

$$A_w : \frac{26.80}{cm^2}$$

$$A_{fc,ef} : \frac{16.00}{cm^2}$$

$$k : \frac{0.30}{}$$

$$E : \frac{2140673}{kp/cm^2}$$

$$f_{yf} : \frac{2803.26}{kp/cm^2}$$

Resistencia a tracción (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Artículo 6.2.3)

La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.

Resistencia a compresión (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Artículo 6.2.4)

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.026} \quad \checkmark$$

$$\eta : \underline{0.375} \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones $1.35 \cdot PP + 1.35 \cdot FORJADO100 \text{ daN/m}^2 + 1.5 \cdot USO500 \text{ daN/m}^2 + 0.75 \cdot NIEVE70 \text{ daN/m}^2$.

$N_{c,Ed}$: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo.

$$N_{c,Ed} : \underline{4.246} \text{ t}$$

La resistencia de cálculo a compresión $N_{c,Rd}$ viene dada por:

$$N_{c,Rd} : \underline{164.832} \text{ t}$$

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos comprimidos de una sección.

$$\text{Clase} : \underline{1}$$

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3.

$$A : \underline{58.80} \text{ cm}^2$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{2803.26} \text{ kp/cm}^2$$

Siendo:

f_y : Límite elástico.

$$f_y : \underline{2803.26} \text{ kp/cm}^2$$

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M0} : \underline{1.00}$$

Resistencia a pandeo: (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Artículo 6.3.1)

La resistencia de cálculo a pandeo $N_{b,Rd}$ en una barra comprimida viene dada por:

$$N_{b,Rd} : \underline{11.335} \text{ t}$$

Donde:

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3.

$$A : \underline{58.80} \text{ cm}^2$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{2803.26} \text{ kp/cm}^2$$

Siendo:

f_y : Límite elástico.

$$f_y : \underline{2803.26} \text{ kp/cm}^2$$

γ_{M1} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M1} : \underline{1.00}$$

χ : Coeficiente de reducción por pandeo.

$$\chi_z : \underline{0.07}$$

$$\chi_{FT} : \underline{0.61}$$

Siendo:

$$\phi_z : \underline{7.71}$$

$$\phi_{FT} : \underline{1.06}$$

α : Coeficiente de imperfección elástica.

$$\alpha_z : \underline{0.49}$$

$$\alpha_{FT} : \underline{0.49}$$

$\bar{\lambda}$: Esbeltez reducida.

$$\bar{\lambda}_z : \underline{3.57}$$

$$\bar{\lambda}_{FT} : \underline{0.89}$$

N_{cr} : Axil crítico de pandeo elástico.

$$N_{cr} : \underline{12.911} \text{ t}$$

El axil crítico de pandeo elástico N_{cr} es el menor de los valores obtenidos en a) y b):

a) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z. $N_{cr,z} : 12.911 \text{ t}$

b) Axil crítico elástico de pandeo por flexotorsión. $N_{cr,FT} : 209.450 \text{ t}$

Donde:

$N_{cr,y}$: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y. $N_{cr,y} : 209.450 \text{ t}$

$N_{cr,T}$: Axil crítico elástico de pandeo por torsión. $N_{cr,T} : \infty$

I_y : Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Y.	$I_y : 8030.00 \text{ cm}^4$
I_z : Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Z.	$I_z : 495.00 \text{ cm}^4$
I_t : Momento de inercia a torsión uniforme.	$I_t : 37.40 \text{ cm}^4$
I_w : Constante de alabeo de la sección.	$I_w : 69100.00 \text{ cm}^6$
E : Módulo de elasticidad.	$E : 2140673 \text{ kp/cm}^2$
G : Módulo de elasticidad transversal.	$G : 825688 \text{ kp/cm}^2$
L_{ky} : Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Y.	$L_{ky} : 9.000 \text{ m}$
L_{kz} : Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Z.	$L_{kz} : 9.000 \text{ m}$
L_{kt} : Longitud efectiva de pandeo por torsión.	$L_{kt} : 0.000 \text{ m}$
β : Constante adimensional obtenida mediante la siguiente expresión:	$\beta : 0.81$

Donde:

i_o : Radio de giro polar de la sección bruta, respecto al centro de torsión. $i_o : 13.37 \text{ cm}$

Siendo:

i_y, i_z : Radios de giro de la sección bruta, respecto a los ejes principales de inercia Y y Z.	$i_y : 11.69 \text{ cm}$
	$i_z : 2.90 \text{ cm}$
y_o, z_o : Coordenadas del centro de torsión en la dirección de los ejes principales Y y Z, respectivamente, relativas al centro de gravedad de la sección.	$y_o : -58.01 \text{ mm}$
	$z_o : 0.00 \text{ mm}$

Resistencia a flexión eje Y (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Artículo 6.2.5)

Se debe satisfacer:

$\eta : 0.764$ ✓

Para flexión positiva:

M_{Ed}^+ : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$M_{Ed}^+ : 0.000 \text{ t}\cdot\text{m}$

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N2, para la combinación de acciones
 $1.35\cdot PP + 1.35\cdot FORJADO100\text{daN/m}^2 + 1.5\cdot USO500\text{daN/m}^2 + 0.75\cdot NIEVE70\text{daN/m}^2$.

M_{Ed}^- : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$M_{Ed}^- : 13.536 \text{ t}\cdot\text{m}$

El momento flector resistente de cálculo $M_{c,Rd}$ viene dado por:

$M_{c,Rd} : 17.717 \text{ t}\cdot\text{m}$

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple.

Clase : 1

$W_{pl,y}$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2.

$W_{pl,y} : 632.00 \text{ cm}^3$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$f_{yd} : 2803.26 \text{ kp/cm}^2$

Siendo:

f_y : Límite elástico.

$f_y : 2803.26 \text{ kp/cm}^2$

γ_{Mo} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$\gamma_{Mo} : 1.00$

Resistencia a pandeo lateral: (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Artículo 6.3.2)

No procede, dado que las longitudes de pandeo lateral son nulas.

Resistencia a flexión eje Z (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Artículo 6.2.5)

La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.

Resistencia a corte Z (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Artículo 6.2.6)

Se debe satisfacer:

$\eta : 0.125$ ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N2, para la combinación de acciones
 $1.35\cdot PP + 1.35\cdot FORJADO100\text{daN/m}^2 + 1.5\cdot USO500\text{daN/m}^2 + 0.75\cdot NIEVE70\text{daN/m}^2$.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$V_{Ed} : 6.264 \text{ t}$

El esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$ viene dado por:

$V_{c,Rd} : 50.108 \text{ t}$

Donde:

A_v: Área transversal a cortante.**A_v** : 30.96 cm²

Siendo:

A: Área bruta de la sección transversal de la barra.**A** : 58.80 cm²**b**: Ancho de la sección.**b** : 100.00 mm**t_f**: Espesor del ala.**t_f** : 16.00 mm**t_w**: Espesor del alma.**t_w** : 10.00 mm**r**: Radio de acuerdo entre ala y alma.**r** : 16.00 mm**f_{yd}**: Resistencia de cálculo del acero.**f_{yd}** : 2803.26 kp/cm²

Siendo:

f_y: Límite elástico.**f_y** : 2803.26 kp/cm²**γ_{MO}**: Coeficiente parcial de seguridad del material.**γ_{MO}** : 1.00**Abolladura por cortante del alma:** (Eurocódigo 3 EN 1993-1-5: 2006, Artículo 5)

Aunque no se han dispuesto rigidizadores transversales, no es necesario comprobar la resistencia a la abolladura del alma, puesto que se cumple:

26.80 < 55.46 ✓

Donde:

λ_w: Esbeltez del alma.**λ_w** : 26.80**λ_{máx}**: Esbeltez máxima.**λ_{máx}** : 55.46**η**: Coeficiente que permite considerar la resistencia adicional en régimen plástico debida al endurecimiento por deformación del material.**η** : 1.20**ε**: Factor de reducción.**ε** : 0.92

Siendo:

f_{ref}: Límite elástico de referencia.**f_{ref}** : 2395.51 kp/cm²**f_y**: Límite elástico.**f_y** : 2803.26 kp/cm²**Resistencia a corte Y** (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Artículo 6.2.6)

La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.

Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir la resistencia de cálculo a flexión, ya que el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} no es superior al 50% de la resistencia de cálculo a cortante $V_{c,Rd}$.

$$2.590 \text{ t} \leq 25.054 \text{ t} \quad \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones

$$1.35 \cdot PP + 1.35 \cdot \text{FORJADO} 100 \text{ daN/m}^2 + 1.5 \cdot \text{USO} 500 \text{ daN/m}^2 + 0.75 \cdot \text{NIEVE} 70 \text{ daN/m}^2.$$

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$$V_{Ed} : 2.590 \text{ t}$$

$V_{c,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$$V_{c,Rd} : 50.108 \text{ t}$$

Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a flexión y axil combinados (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Artículo 6.2.9)

Se debe satisfacer:

$$\eta : 0.790 \quad \checkmark$$

$$\eta : 0.896 \quad \checkmark$$

$$\eta : 0.815 \quad \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en el nudo N2, para la combinación de acciones

$$1.35 \cdot PP + 1.35 \cdot \text{FORJADO} 100 \text{ daN/m}^2 + 1.5 \cdot \text{USO} 500 \text{ daN/m}^2 + 0.75 \cdot \text{NIEVE} 70 \text{ daN/m}^2.$$

Donde:

$N_{c,Ed}$: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo.

$$N_{c,Ed} : 4.246 \text{ t}$$

$M_{y,Ed}$, $M_{z,Ed}$: Momentos flectores solicitantes de cálculo pésimos, según los ejes Y y Z, respectivamente.

$$M_{y,Ed} : 13.536 \text{ t} \cdot \text{m}$$

$$M_{z,Ed} : 0.000 \text{ t} \cdot \text{m}$$

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de sus elementos planos, para axil y flexión simple.

$$\text{Clase} : 1$$

$N_{pl,Rd}$: Resistencia a compresión de la sección bruta.

$$N_{pl,Rd} : 164.832 \text{ t}$$

$$M_{pl,Rd,y} : 17.717 \text{ t} \cdot \text{m}$$

$M_{pl,Rd,y}$, $M_{pl,Rd,z}$: Resistencia a flexión de la sección bruta en condiciones plásticas, respecto a los ejes Y y Z, respectivamente.

$$M_{pl,Rd,z} : \underline{3.644 \text{ t}\cdot\text{m}}$$

Resistencia a pandeo: (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Artículo 6.3.3)

A: Área de la sección bruta.

$$A : \underline{58.80 \text{ cm}^2}$$

$W_{pl,y}$, $W_{pl,z}$: Módulos resistentes plásticos correspondientes a la fibra con mayor tensión, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente.

$$W_{pl,y} : \underline{632.00 \text{ cm}^3}$$

$$W_{pl,z} : \underline{130.00 \text{ cm}^3}$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{2803.26 \text{ kp/cm}^2}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico.

$$f_y : \underline{2803.26 \text{ kp/cm}^2}$$

γ_{M1} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M1} : \underline{1.00}$$

K_{yy} , K_{yz} , K_{zy} , K_{zz} : Coeficientes de interacción.

$$K_{yy} : \underline{1.12}$$

$$K_{yz} : \underline{1.38}$$

$$K_{zy} : \underline{0.58}$$

$$K_{zz} : \underline{1.28}$$

Términos auxiliares:

$$\mu_y : \underline{0.99}$$

$$\mu_z : \underline{0.69}$$

$$C_{yy} : \underline{0.91}$$

$$C_{yz} : \underline{0.72}$$

$$C_{zy} : \underline{0.65}$$

$$C_{zz} : \underline{0.80}$$

$$a_{LT} : 1.00$$

$$b_{LT} : 0.00$$

$$c_{LT} : 0.00$$

$$d_{LT} : 0.00$$

$$e_{LT} : 0.00$$

$$w_y : 1.18$$

$$w_z : 1.50$$

$$n_{pl} : 0.03$$

Puesto que:

$$0.00 \leq 0.18$$

$$C_{m,y} : 1.00$$

$$C_{m,z} : 1.00$$

$$C_{m,LT} : 1.00$$

$C_{m,y,0}$, $C_{m,z,0}$: Factores de momento flector uniforme equivalente.

$$C_{m,y,0} : 1.00$$

$$C_{m,z,0} : 1.00$$

$$C_1 : 1.00$$

C_1 : Factor que depende de las condiciones de apoyo y de la forma de la ley de momentos flectores sobre la barra.

χ_y , χ_z : Coeficientes de reducción por pandeo, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente.

$$\chi_y : 0.61$$

$$\chi_z : 0.07$$

χ_{LT} : Coeficiente de reducción por pandeo lateral.

$$\chi_{LT} : 1.00$$

$\bar{\lambda}_{máx}$: Esbeltez máxima entre $\bar{\lambda}_y$ y $\bar{\lambda}_z$.

$$\bar{\lambda}_{máx} : 3.57$$

$\bar{\lambda}_y$, $\bar{\lambda}_z$: Esbelteces reducidas en relación a los ejes Y y Z, respectivamente.

$$\bar{\lambda}_y : 0.89$$

$$\bar{\lambda}_z : 3.57$$

$\bar{\lambda}_{LT}$: Esbeltez reducida.

$$\bar{\lambda}_{LT} : 0.00$$

$$\bar{\lambda}_0 : 0.00$$

$\bar{\lambda}_0$: Esbeltez reducida, en relación al pandeo lateral, para un momento flector uniforme.

$W_{el,y}$, $W_{el,z}$: Módulos resistentes elásticos correspondientes a la fibra comprimida, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente.

$N_{cr,y}$: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y.

$N_{cr,z}$: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z.

$N_{cr,FT}$: Axil crítico elástico de pandeo por flexotorsión.

I_y : Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Y.

I_t : Momento de inercia a torsión uniforme.

$$W_{el,y} : \underline{535.33} \text{ cm}^3$$

$$W_{el,z} : \underline{67.81} \text{ cm}^3$$

$$N_{cr,y} : \underline{209.450} \text{ t}$$

$$N_{cr,z} : \underline{12.911} \text{ t}$$

$$N_{cr,FT} : \underline{209.450} \text{ t}$$

$$I_y : \underline{8030.00} \text{ cm}^4$$

$$I_t : \underline{37.40} \text{ cm}^4$$

Resistencia a flexión, axil y cortante combinados (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Artículo 6.2.10)

No es necesario reducir las resistencias de cálculo a flexión y a axil, ya que se puede ignorar el efecto de abolladura por esfuerzo cortante y, además, el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} es menor o igual que el 50% del esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$.

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones

$$1.35 \cdot PP + 1.35 \cdot FORJADO100 \text{ daN/m}^2 + 1.5 \cdot USO500 \text{ daN/m}^2 + 0.75 \cdot NIEVE70 \text{ daN/m}^2.$$

$$2.590 \text{ t} \leq 25.054 \text{ t} \quad \checkmark$$

Donde:

$V_{Ed,z}$: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$V_{c,Rd,z}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$$V_{Ed,z} : \underline{2.590} \text{ t}$$

$$V_{c,Rd,z} : \underline{50.108} \text{ t}$$

Resistencia a torsión (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Artículo 6.2.7)

La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.

Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Artículo 6.2.7)

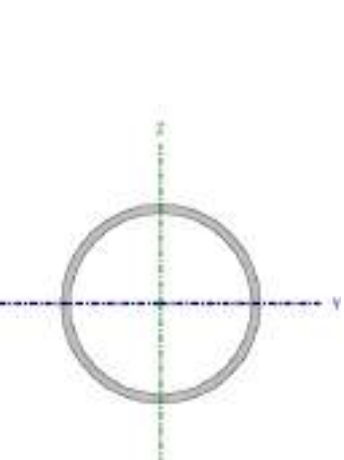
No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Artículo 6.2.7)

No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Barra N9/N12

Perfil: CHS 83.0x4.0**Material: Acero (S275 (EN 10025-2))**



Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas			
Inicial	Final		Área (cm ²)	I _y ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _z ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _t ⁽²⁾ (cm ⁴)
N9	N12	10.440	9.93	77.64	77.64	155.29
Notas: ⁽¹⁾ Inercia respecto al eje indicado ⁽²⁾ Momento de inercia a torsión uniforme						
	Pandeo		Pandeo lateral			
	Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.		
β	1.00	1.00	0.00	0.00		
L _K	10.440	10.440	0.000	0.000		
C _m	1.000	1.000	1.000	1.000		
C ₁	-		1.000			
Notación: β: Coeficiente de pandeo L _K : Longitud de pandeo (m) C _m : Coeficiente de momentos C ₁ : Factor de modificación para el momento crítico						

Resistencia a tracción (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Artículo 6.2.3)

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.545} \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 10.353 m del nudo N9, para la combinación de acciones $1.35 \cdot PP + 1.35 \cdot FORJADO100 \text{ daN/m}^2 + 1.5 \cdot USO500 \text{ daN/m}^2 + 0.75 \cdot NIEVE70 \text{ daN/m}^2$.

N_{t,Ed}: Axil de tracción solicitante de cálculo pésimo.

$$\mathbf{N_{t,Ed}} : \underline{15.169} \text{ t}$$

La resistencia de cálculo a tracción **N_{t,Rd}** viene dada por:

$$\mathbf{N_{t,Rd}} : \underline{27.829} \text{ t}$$

Donde:

A: Área bruta de la sección transversal de la barra.

$$\mathbf{A} : \underline{9.93} \text{ cm}^2$$

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero.

$$\mathbf{f_{yd}} : \underline{2803.26} \text{ kp/cm}^2$$

Siendo:

f_y: Límite elástico.

$$\mathbf{f_y} : \underline{2803.26} \text{ kp/cm}^2$$

γ_{mo}: Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\mathbf{\gamma_{mo}} : \underline{1.00}$$

Resistencia a compresión (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Artículo 6.2.4)

La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión.

Resistencia a flexión eje Y (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Artículo 6.2.5)

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.219} \quad \checkmark$$

Para flexión positiva:

M_{Ed}^+ : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{Ed}^+ : \underline{0.000} \text{ t}\cdot\text{m}$$

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 10.354 m del nudo N9, para la combinación de acciones $1.35 \cdot PP + 1.35 \cdot FORJADO100 \text{ daN/m}^2 + 1.5 \cdot USO500 \text{ daN/m}^2 + 0.75 \cdot NIEVE70 \text{ daN/m}^2$.

M_{Ed}^- : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{Ed}^- : \underline{0.153} \text{ t}\cdot\text{m}$$

El momento flector resistente de cálculo $M_{c,Rd}$ viene dado por:

$$M_{c,Rd} : \underline{0.700} \text{ t}\cdot\text{m}$$

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple.

$$\text{Clase} : \underline{1}$$

$W_{pl,y}$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2.

$$W_{pl,y} : \underline{24.99} \text{ cm}^3$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{2803.26} \text{ kp/cm}^2$$

Siendo:

f_y : Límite elástico.

$$f_y : \underline{2803.26} \text{ kp/cm}^2$$

γ_{Mo} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{Mo} : \underline{1.00}$$

Resistencia a flexión eje Z (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Artículo 6.2.5)

La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.

Resistencia a corte Z (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Artículo 6.2.6)

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.006} \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 10.353 m del nudo N9, para la combinación de acciones $1.35 \cdot PP + 1.35 \cdot FORJADO100 \text{ daN/m}^2 + 1.5 \cdot USO500 \text{ daN/m}^2 + 0.75 \cdot NIEVE70 \text{ daN/m}^2$.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

V_{Ed} : 0.064 t

Resistencia a cortante de la sección:

El esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$ viene dado por:

$V_{c,Rd}$: 10.229 t

Donde:

A_v : Área transversal a cortante.

A_v : 6.32 cm²

Siendo:

A : Área de la sección bruta.

A : 9.93 cm²

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 2803.26 kp/cm²

Siendo:

f_y : Límite elástico.

f_y : 2803.26 kp/cm²

γ_{Mo} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{Mo} : 1.00

Resistencia a corte Y (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Artículo 6.2.6)

La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.

Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir la resistencia de cálculo a flexión, ya que el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} no es superior al 50% de la resistencia de cálculo a cortante $V_{c,Rd}$.

$0.047 \text{ t} \leq 5.114 \text{ t}$ ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones $1.35 \cdot PP + FORJADO100 \text{ daN/m}^2$.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

V_{Ed} : 0.047 t

$V_{c,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$V_{c,Rd}$: 10.229 t

Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a flexión y axil combinados (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Artículo 6.2.9)

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.340} \quad \checkmark$$

$$\eta : \underline{0.764} \quad \checkmark$$

$$\eta : \underline{0.764} \quad \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en un punto situado a una distancia de 10.354 m del nudo N9, para la combinación de acciones $1.35 \cdot PP + 1.35 \cdot FORJADO100 \text{ daN/m}^2 + 1.5 \cdot USO500 \text{ daN/m}^2 + 0.75 \cdot NIEVE70 \text{ daN/m}^2$.

Donde:

$N_{t,Ed}$: Axil de tracción solicitante de cálculo.

$$N_{t,Ed} : \underline{15.169} \text{ t}$$

$M_{y,Ed}, M_{z,Ed}$: Momentos flectores solicitantes de cálculo pésimos, según los ejes Y y Z, respectivamente.

$$M_{y,Ed} : \underline{0.153} \text{ t}\cdot\text{m}$$

$$M_{z,Ed} : \underline{0.000} \text{ t}\cdot\text{m}$$

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de sus elementos planos, para axil y flexión simple.

$$\text{Clase} : \underline{1}$$

$M_{N,Rd,y}$: Momento flector resistente plástico reducido de cálculo, alrededor del eje Y.

$$M_{N,Rd,y} : \underline{0.451} \text{ t}\cdot\text{m}$$

Siendo:

$$n : \underline{0.545}$$

$N_{pl,Rd}$: Resistencia a tracción.

$$N_{pl,Rd} : \underline{27.829} \text{ t}$$

$M_{pl,Rd,y}$: Resistencia a flexión de la sección bruta en régimen plástico, respecto al eje Y.

$$M_{pl,Rd,y} : \underline{0.700} \text{ t}\cdot\text{m}$$

Resistencia a pandeo: (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Artículo 6.3.3)

A: Área de la sección bruta.

$$A : \underline{9.93} \text{ cm}^2$$

$W_{pl,y}, W_{pl,z}$: Módulos resistentes plásticos correspondientes a la fibra con mayor tensión, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente.

$$W_{pl,y} : \underline{24.99} \text{ cm}^3$$

$$W_{pl,z} : \underline{24.99} \text{ cm}^3$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{2803.26} \text{ kp/cm}^2$$

Siendo:

f_y : Límite elástico.

f_y : 2803.26 kp/cm²

γ_{M1} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{M1} : 1.00

K_{yy} , K_{yz} , K_{zy} , K_{zz} : Coeficientes de interacción.

K_{yy} : 1.00

K_{yz} : 1.00

K_{zy} : 1.00

K_{zz} : 1.00

χ_{LT} : Coeficiente de reducción por pandeo lateral.

χ_{LT} : 1.00

Resistencia a flexión, axil y cortante combinados (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Artículo 6.2.10)

No es necesario reducir las resistencias de cálculo a flexión y a axil, ya que se puede ignorar el efecto de abolladura por esfuerzo cortante y, además, el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} es menor o igual que el 50% del esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$.

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones 1.35·PP+FORJADO100daN/m².

0.047 t ≤ 5.114 t ✓

Donde:

$V_{Ed,z}$: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$V_{Ed,z}$: 0.047 t

$V_{c,Rd,z}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$V_{c,Rd,z}$: 10.229 t

Resistencia a torsión (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Artículo 6.2.7)

La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.

Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Artículo 6.2.7)

No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Artículo 6.2.7)

No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Barra N8/N9

Perfil: UPN 300**Material: Acero (S275 (EN 10025-2))**



	Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas					
	Inicial	Final		Área (cm ²)	I _y ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _z ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _t ⁽²⁾ (cm ⁴)	y _g ⁽³⁾ (mm)	z _g ⁽³⁾ (mm)
	N8	N9	9.000	58.80	8030.00	495.00	37.40	-23.00	0.00
Notas: (1) Inercia respecto al eje indicado (2) Momento de inercia a torsión uniforme (3) Coordenadas del centro de gravedad									
	Pandeo				Pandeo lateral				
	Plano XY		Plano XZ		Ala sup.		Ala inf.		
β	1.00		1.00		0.00		0.00		
L _K	9.000		9.000		0.000		0.000		
C _m	1.000		1.000		1.000		1.000		
C ₁	-				1.000				
Notación: β: Coeficiente de pandeo L _K : Longitud de pandeo (m) C _m : Coeficiente de momentos C ₁ : Factor de modificación para el momento crítico									

Abolladura del alma inducida por el ala comprimida (Eurocódigo 3 EN 1993-1-5: 2006, Artículo 8)

Se debe satisfacer:

$$26.80 \leq 296.49 \quad \checkmark$$

Donde:

h_w: Altura del alma.**t_w**: Espesor del alma.**A_w**: Área del alma.**A_{fc,ef}**: Área reducida del ala comprimida.**k**: Coeficiente que depende de la clase de la sección.**E**: Módulo de elasticidad.**f_{yf}**: Límite elástico del acero del ala comprimida.

Siendo:

$$h_w : \frac{268.00}{mm}$$

$$t_w : \frac{10.00}{mm}$$

$$A_w : \frac{26.80}{cm^2}$$

$$A_{fc,ef} : \frac{16.00}{cm^2}$$

$$k : \frac{0.30}{}$$

$$E : \frac{2140673}{kp/cm^2}$$

$$f_{yf} : \frac{2803.26}{kp/cm^2}$$

Resistencia a tracción (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Artículo 6.2.3)

La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.

Resistencia a compresión (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Artículo 6.2.4)

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.029} \quad \checkmark$$

$$\eta : \underline{0.428} \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones $1.35 \cdot PP + 1.35 \cdot FORJADO100daN/m^2 + 1.5 \cdot USO500daN/m^2 + 0.75 \cdot NIEVE70daN/m^2$.

N_{c,Ed}: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo.

$$\mathbf{N_{c,Ed}} : \underline{4.855} \text{ t}$$

La resistencia de cálculo a compresión **N_{c,Rd}** viene dada por:

$$\mathbf{N_{c,Rd}} : \underline{164.832} \text{ t}$$

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos comprimidos de una sección.

$$\mathbf{Clase} : \underline{1}$$

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3.

$$\mathbf{A} : \underline{58.80} \text{ cm}^2$$

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero.

$$\mathbf{f_{yd}} : \underline{2803.26} \text{ kp/cm}^2$$

Siendo:

f_y: Límite elástico.

$$\mathbf{f_y} : \underline{2803.26} \text{ kp/cm}^2$$

γ_{Mo}: Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\mathbf{\gamma_{Mo}} : \underline{1.00}$$

Resistencia a pandeo: (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Artículo 6.3.1)

La resistencia de cálculo a pandeo **N_{b,Rd}** en una barra comprimida viene dada por:

$$\mathbf{N_{b,Rd}} : \underline{11.335} \text{ t}$$

Donde:

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3.

$$\mathbf{A} : \underline{58.80} \text{ cm}^2$$

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero.

$$\mathbf{f_{yd}} : \underline{2803.26} \text{ kp/cm}^2$$

Siendo:

f_y: Límite elástico.

$$\mathbf{f_y} : \underline{2803.26} \text{ kp/cm}^2$$

γ_{M1}: Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\mathbf{\gamma_{M1}} : \underline{1.00}$$

χ: Coeficiente de reducción por pandeo.

$$\mathbf{\chi_z} : \underline{0.07}$$

$$\mathbf{\chi_{FT}} : \underline{0.61}$$

Siendo:

$$\mathbf{\phi_z} : \underline{7.71}$$

$$\mathbf{\phi_{FT}} : \underline{1.06}$$

α: Coeficiente de imperfección elástica.

$$\mathbf{\alpha_z} : \underline{0.49}$$

$$\mathbf{\alpha_{FT}} : \underline{0.49}$$

λ̄: Esbeltez reducida.

$$\mathbf{\bar{\lambda}_z} : \underline{3.57}$$

$$\mathbf{\bar{\lambda}_{FT}} : \underline{0.89}$$

N_{cr}: Axil crítico de pandeo elástico.

$$\mathbf{N_{cr}} : \underline{12.911} \text{ t}$$

El axil crítico de pandeo elástico N_{cr} es el menor de los valores obtenidos en a) y b):

a) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z. $N_{cr,z} : 12.911 \text{ t}$

b) Axil crítico elástico de pandeo por flexotorsión. $N_{cr,FT} : 209.450 \text{ t}$

Donde:

$N_{cr,y}$: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y. $N_{cr,y} : 209.450 \text{ t}$

$N_{cr,T}$: Axil crítico elástico de pandeo por torsión. $N_{cr,T} : \infty$

I_y : Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Y.	$I_y : 8030.00 \text{ cm}^4$
I_z : Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Z.	$I_z : 495.00 \text{ cm}^4$
I_t : Momento de inercia a torsión uniforme.	$I_t : 37.40 \text{ cm}^4$
I_w : Constante de alabeo de la sección.	$I_w : 69100.00 \text{ cm}^6$
E : Módulo de elasticidad.	$E : 2140673 \text{ kp/cm}^2$
G : Módulo de elasticidad transversal.	$G : 825688 \text{ kp/cm}^2$
L_{ky} : Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Y.	$L_{ky} : 9.000 \text{ m}$
L_{kz} : Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Z.	$L_{kz} : 9.000 \text{ m}$
L_{kt} : Longitud efectiva de pandeo por torsión.	$L_{kt} : 0.000 \text{ m}$
β : Constante adimensional obtenida mediante la siguiente expresión:	$\beta : 0.81$

Donde:

i_o : Radio de giro polar de la sección bruta, respecto al centro de torsión. $i_o : 13.37 \text{ cm}$

Siendo:

i_y, i_z : Radios de giro de la sección bruta, respecto a los ejes principales de inercia Y y Z.	$i_y : 11.69 \text{ cm}$
	$i_z : 2.90 \text{ cm}$
y_o, z_o : Coordenadas del centro de torsión en la dirección de los ejes principales Y y Z, respectivamente, relativas al centro de gravedad de la sección.	$y_o : -58.01 \text{ mm}$
	$z_o : 0.00 \text{ mm}$

Resistencia a flexión eje Y (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Artículo 6.2.5)

Se debe satisfacer:

$\eta : 0.527$ ✓

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.100 m del nudo N8, para la combinación de acciones $1.35 \cdot PP + 1.35 \cdot \text{FORJADO} 100 \text{ daN/m}^2 + 1.5 \cdot \text{USO} 500 \text{ daN/m}^2 + 0.75 \cdot \text{NIEVE} 70 \text{ daN/m}^2$.

M_{Ed}^+ : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$M_{Ed}^+ : 9.344 \text{ t}\cdot\text{m}$

Para flexión negativa:

M_{Ed}^- : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$M_{Ed}^- : 0.000 \text{ t}\cdot\text{m}$

El momento flector resistente de cálculo $M_{c,Rd}$ viene dado por:

$M_{c,Rd} : 17.717 \text{ t}\cdot\text{m}$

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple.

Clase : 1

$W_{pl,y}$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2.

$W_{pl,y} : 632.00 \text{ cm}^3$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$f_{yd} : 2803.26 \text{ kp/cm}^2$

Siendo:

f_y : Límite elástico.

$f_y : 2803.26 \text{ kp/cm}^2$

γ_{Mo} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$\gamma_{Mo} : 1.00$

Resistencia a pandeo lateral: (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Artículo 6.3.2)

No procede, dado que las longitudes de pandeo lateral son nulas.

Resistencia a flexión eje Z (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Artículo 6.2.5)

La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.

Resistencia a corte Z (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Artículo 6.2.6)

Se debe satisfacer:

$\eta : 0.099$ ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.100 m del nudo N8, para la combinación de acciones $1.35 \cdot PP + 1.35 \cdot \text{FORJADO} 100 \text{ daN/m}^2 + 1.5 \cdot \text{USO} 500 \text{ daN/m}^2 + 0.75 \cdot \text{NIEVE} 70 \text{ daN/m}^2$.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$V_{Ed} : 4.978 \text{ t}$

El esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$ viene dado por:

$V_{c,Rd} : 50.108 \text{ t}$

Donde:

A_v: Área transversal a cortante.**A_v** : 30.96 cm²

Siendo:

A: Área bruta de la sección transversal de la barra.**A** : 58.80 cm²**b**: Ancho de la sección.**b** : 100.00 mm**t_f**: Espesor del ala.**t_f** : 16.00 mm**t_w**: Espesor del alma.**t_w** : 10.00 mm**r**: Radio de acuerdo entre ala y alma.**r** : 16.00 mm**f_{yd}**: Resistencia de cálculo del acero.**f_{yd}** : 2803.26 kp/cm²

Siendo:

f_y: Límite elástico.**f_y** : 2803.26 kp/cm²**γ_{MO}**: Coeficiente parcial de seguridad del material.**γ_{MO}** : 1.00**Abolladura por cortante del alma:** (Eurocódigo 3 EN 1993-1-5: 2006, Artículo 5)

Aunque no se han dispuesto rigidizadores transversales, no es necesario comprobar la resistencia a la abolladura del alma, puesto que se cumple:

26.80 < **55.46** ✓

Donde:

λ_w: Esbeltez del alma.**λ_w** : 26.80**λ_{máx}**: Esbeltez máxima.**λ_{máx}** : 55.46**η**: Coeficiente que permite considerar la resistencia adicional en régimen plástico debida al endurecimiento por deformación del material.**η** : 1.20**ε**: Factor de reducción.**ε** : 0.92

Siendo:

f_{ref}: Límite elástico de referencia.**f_{ref}** : 2395.51 kp/cm²**f_y**: Límite elástico.**f_y** : 2803.26 kp/cm²**Resistencia a corte Y** (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Artículo 6.2.6)

La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.

Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir la resistencia de cálculo a flexión, ya que el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} no es superior al 50% de la resistencia de cálculo a cortante $V_{c,Rd}$.

$$4.978 \text{ t} \leq 25.054 \text{ t} \quad \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones

$$1.35 \cdot PP + 1.35 \cdot FORJADO100 \text{ daN/m}^2 + 1.5 \cdot USO500 \text{ daN/m}^2 + 0.75 \cdot NIEVE70 \text{ daN/m}^2.$$

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$$V_{Ed} : 4.978 \text{ t}$$

$V_{c,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$$V_{c,Rd} : 50.108 \text{ t}$$

Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a flexión y axil combinados (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Artículo 6.2.9)

Se debe satisfacer:

$$\eta : 0.557 \quad \checkmark$$

$$\eta : 0.648 \quad \checkmark$$

$$\eta : 0.737 \quad \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en un punto situado a una distancia de 0.100 m del nudo N8, para la combinación de acciones $1.35 \cdot PP + 1.35 \cdot FORJADO100 \text{ daN/m}^2 + 1.5 \cdot USO500 \text{ daN/m}^2 + 0.75 \cdot NIEVE70 \text{ daN/m}^2$.

Donde:

$N_{c,Ed}$: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo.

$$N_{c,Ed} : 4.855 \text{ t}$$

$M_{y,Ed}$, $M_{z,Ed}$: Momentos flectores solicitantes de cálculo pésimos, según los ejes Y y Z, respectivamente.

$$M_{y,Ed}^+ : 9.344 \text{ t} \cdot \text{m}$$

$$M_{z,Ed}^+ : 0.000 \text{ t} \cdot \text{m}$$

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de sus elementos planos, para axil y flexión simple.

$$\text{Clase} : 1$$

$N_{pl,Rd}$: Resistencia a compresión de la sección bruta.

$$N_{pl,Rd} : 164.832 \text{ t}$$

$$M_{pl,Rd,y} : 17.717 \text{ t} \cdot \text{m}$$

$M_{pl,Rd,y}$, $M_{pl,Rd,z}$: Resistencia a flexión de la sección bruta en condiciones plásticas, respecto a los ejes Y y Z, respectivamente.

$$M_{pl,Rd,z} : \underline{3.644} \text{ t}\cdot\text{m}$$

Resistencia a pandeo: (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Artículo 6.3.3)

A : Área de la sección bruta.

$$A : \underline{58.80} \text{ cm}^2$$

$W_{pl,y}$, $W_{pl,z}$: Módulos resistentes plásticos correspondientes a la fibra con mayor tensión, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente.

$$W_{pl,y} : \underline{632.00} \text{ cm}^3$$

$$W_{pl,z} : \underline{130.00} \text{ cm}^3$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{2803.26} \text{ kp/cm}^2$$

Siendo:

f_y : Límite elástico.

$$f_y : \underline{2803.26} \text{ kp/cm}^2$$

γ_{M1} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M1} : \underline{1.00}$$

K_{yy} , K_{yz} , K_{zy} , K_{zz} : Coeficientes de interacción.

$$K_{yy} : \underline{1.14}$$

$$K_{yz} : \underline{1.57}$$

$$K_{zy} : \underline{0.59}$$

$$K_{zz} : \underline{1.33}$$

Términos auxiliares:

$$\mu_y : \underline{0.99}$$

$$\mu_z : \underline{0.64}$$

$$C_{yy} : \underline{0.89}$$

$$C_{yz} : \underline{0.68}$$

$$C_{zy} : \underline{0.60}$$

$$C_{zz} : \underline{0.77}$$

$$a_{LT} : 1.00$$

$$b_{LT} : 0.00$$

$$c_{LT} : 0.00$$

$$d_{LT} : 0.00$$

$$e_{LT} : 0.00$$

$$w_y : 1.18$$

$$w_z : 1.50$$

$$n_{pl} : 0.03$$

Puesto que:

$$0.00 \leq 0.18$$

$$C_{m,y} : 1.00$$

$$C_{m,z} : 1.00$$

$$C_{m,LT} : 1.00$$

$C_{m,y,0}$, $C_{m,z,0}$: Factores de momento flector uniforme equivalente.

$$C_{m,y,0} : 1.00$$

$$C_{m,z,0} : 1.00$$

$$C_1 : 1.00$$

C_1 : Factor que depende de las condiciones de apoyo y de la forma de la ley de momentos flectores sobre la barra.

χ_y , χ_z : Coeficientes de reducción por pandeo, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente.

$$\chi_y : 0.61$$

$$\chi_z : 0.07$$

χ_{LT} : Coeficiente de reducción por pandeo lateral.

$$\chi_{LT} : 1.00$$

$\bar{\lambda}_{máx}$: Esbeltez máxima entre $\bar{\lambda}_y$ y $\bar{\lambda}_z$.

$$\bar{\lambda}_{máx} : 3.57$$

$\bar{\lambda}_y$, $\bar{\lambda}_z$: Esbelteces reducidas en relación a los ejes Y y Z, respectivamente.

$$\bar{\lambda}_y : 0.89$$

$$\bar{\lambda}_z : 3.57$$

$\bar{\lambda}_{LT}$: Esbeltez reducida.

$$\bar{\lambda}_{LT} : 0.00$$

$$\bar{\lambda}_0 : 0.00$$

$\bar{\lambda}_0$: Esbeltez reducida, en relación al pandeo lateral, para un momento flector uniforme.

$W_{el,y}$, $W_{el,z}$: Módulos resistentes elásticos correspondientes a la fibra comprimida, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente.

$N_{cr,y}$: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y.

$N_{cr,z}$: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z.

$N_{cr,FT}$: Axil crítico elástico de pandeo por flexotorsión.

I_y : Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Y.

I_t : Momento de inercia a torsión uniforme.

$$W_{el,y} : \underline{535.33} \text{ cm}^3$$

$$W_{el,z} : \underline{67.81} \text{ cm}^3$$

$$N_{cr,y} : \underline{209.450} \text{ t}$$

$$N_{cr,z} : \underline{12.911} \text{ t}$$

$$N_{cr,FT} : \underline{209.450} \text{ t}$$

$$I_y : \underline{8030.00} \text{ cm}^4$$

$$I_t : \underline{37.40} \text{ cm}^4$$

Resistencia a flexión, axil y cortante combinados (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Artículo 6.2.10)

No es necesario reducir las resistencias de cálculo a flexión y a axil, ya que se puede ignorar el efecto de abolladura por esfuerzo cortante y, además, el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} es menor o igual que el 50% del esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$.

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones

$$1.35 \cdot PP + 1.35 \cdot FORJADO100 \text{ daN/m}^2 + 1.5 \cdot USO500 \text{ daN/m}^2 + 0.75 \cdot NIEVE70 \text{ daN/m}^2.$$

$$4.978 \text{ t} \leq 25.054 \text{ t} \quad \checkmark$$

Donde:

$V_{Ed,z}$: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$$V_{Ed,z} : \underline{4.978} \text{ t}$$

$V_{c,Rd,z}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$$V_{c,Rd,z} : \underline{50.108} \text{ t}$$

Resistencia a torsión (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Artículo 6.2.7)

La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.

Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Artículo 6.2.7)

No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Artículo 6.2.7)

No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Barra N14/N12

Perfil: CHS 83.0x4.0**Material: Acero (S275 (EN 10025-2))**

Diagrama de un perfil circular CHS 83.0x4.0. Se muestra un círculo gris que representa el tubo. Una línea horizontal azul punteada y una línea vertical verde punteada se cruzan en el centro del círculo, representando los ejes de inercia y torsión.

Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas			
Inicial	Final		Área (cm ²)	I _y ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _z ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _t ⁽²⁾ (cm ⁴)
N14	N12	3.606	9.93	77.64	77.64	155.29

Notas:

⁽¹⁾ Inercia respecto al eje indicado

⁽²⁾ Momento de inercia a torsión uniforme

	Pandeo		Pandeo lateral	
	Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.
β	1.00	1.00	0.00	0.00
L _K	3.606	3.606	0.000	0.000
C _m	1.000	1.000	1.000	1.000
C ₁	-		1.000	

Notación:

β: Coeficiente de pandeo

L_K: Longitud de pandeo (m)

C_m: Coeficiente de momentos

C₁: Factor de modificación para el momento crítico

Resistencia a tracción (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Artículo 6.2.3)

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.614} \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 3.516 m del nudo N14, para la combinación de acciones
 $1.35 \cdot PP + 1.35 \cdot FORJADO100daN/m^2 + 1.5 \cdot USO500daN/m^2 + 0.75 \cdot NIEVE70daN/m^2$.

N_{t,Ed}: Axil de tracción solicitante de cálculo pésimo.

$$\mathbf{N_{t,Ed}} : \underline{17.075} \text{ t}$$

La resistencia de cálculo a tracción **N_{t,Rd}** viene dada por:

$$\mathbf{N_{t,Rd}} : \underline{27.829} \text{ t}$$

Donde:

A: Área bruta de la sección transversal de la barra.

$$\mathbf{A} : \underline{9.93} \text{ cm}^2$$

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero.

$$\mathbf{f_{yd}} : \underline{2803.26} \text{ kp/cm}^2$$

Siendo:

f_y: Límite elástico.

$$\mathbf{f_y} : \underline{2803.26} \text{ kp/cm}^2$$

γ_{mo}: Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\mathbf{\gamma_{mo}} : \underline{1.00}$$

Resistencia a compresión (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Artículo 6.2.4)

La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión.

Resistencia a flexión eje Y (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Artículo 6.2.5)

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.125} \quad \checkmark$$

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 3.517 m del nudo N14, para la combinación de acciones $PP+1.35 \cdot \text{FORJADO} 100 \text{ daN/m}^2 + 1.5 \cdot \text{USO} 500 \text{ daN/m}^2 + 0.75 \cdot \text{NIEVE} 70 \text{ daN/m}^2$.

M_{Ed}^+ : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{Ed}^+ : \underline{0.088} \text{ t}\cdot\text{m}$$

Para flexión negativa:

M_{Ed}^- : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{Ed}^- : \underline{0.000} \text{ t}\cdot\text{m}$$

El momento flector resistente de cálculo $M_{c,Rd}$ viene dado por:

$$M_{c,Rd} : \underline{0.700} \text{ t}\cdot\text{m}$$

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple.

$$\text{Clase} : \underline{1}$$

$W_{pl,y}$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2.

$$W_{pl,y} : \underline{24.99} \text{ cm}^3$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{2803.26} \text{ kp/cm}^2$$

Siendo:

f_y : Límite elástico.

$$f_y : \underline{2803.26} \text{ kp/cm}^2$$

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M0} : \underline{1.00}$$

Resistencia a flexión eje Z (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Artículo 6.2.5)

La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.

Resistencia a corte Z (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Artículo 6.2.6)

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.005} \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N14, para la combinación de acciones
 $1.35 \cdot PP + 1.35 \cdot FORJADO100 \text{ daN/m}^2 + 1.5 \cdot USO500 \text{ daN/m}^2 + 0.75 \cdot NIEVE70 \text{ daN/m}^2$.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

V_{Ed} : 0.054 t

Resistencia a cortante de la sección:

El esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$ viene dado por:

$V_{c,Rd}$: 10.229 t

Donde:

A_v : Área transversal a cortante.

A_v : 6.32 cm²

Siendo:

A : Área de la sección bruta.

A : 9.93 cm²

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 2803.26 kp/cm²

Siendo:

f_y : Límite elástico.

f_y : 2803.26 kp/cm²

γ_{mo} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{mo} : 1.00

Resistencia a corte Y (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Artículo 6.2.6)

La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.

Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir la resistencia de cálculo a flexión, ya que el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} no es superior al 50% de la resistencia de cálculo a cortante $V_{c,Rd}$.

$0.054 \text{ t} \leq 5.114 \text{ t}$ ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones

$1.35 \cdot PP + 1.35 \cdot FORJADO100 \text{ daN/m}^2 + 1.5 \cdot USO500 \text{ daN/m}^2 + 0.75 \cdot NIEVE70 \text{ daN/m}^2$.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

V_{Ed} : 0.054 t

$V_{c,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$V_{c,Rd}$: 10.229 t

Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a flexión y axil combinados (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Artículo 6.2.9)

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.219} \quad \checkmark$$

$$\eta : \underline{0.737} \quad \checkmark$$

$$\eta : \underline{0.737} \quad \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en un punto situado a una distancia de 3.517 m del nudo N14, para la combinación de acciones $1.35 \cdot PP + 1.35 \cdot FORJADO100 \text{ daN/m}^2 + 1.5 \cdot USO500 \text{ daN/m}^2 + 0.75 \cdot NIEVE70 \text{ daN/m}^2$.

Donde:

$N_{t,Ed}$: Axil de tracción solicitante de cálculo.

$$N_{t,Ed} : \underline{17.075} \text{ t}$$

$M_{y,Ed}, M_{z,Ed}$: Momentos flectores solicitantes de cálculo pésimos, según los ejes Y y Z, respectivamente.

$$M_{y,Ed}^+ : \underline{0.087} \text{ t}\cdot\text{m}$$

$$M_{z,Ed}^+ : \underline{0.000} \text{ t}\cdot\text{m}$$

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de sus elementos planos, para axil y flexión simple.

$$\text{Clase} : \underline{1}$$

$M_{N,Rd,y}$: Momento flector resistente plástico reducido de cálculo, alrededor del eje Y.

$$M_{N,Rd,y} : \underline{0.395} \text{ t}\cdot\text{m}$$

Siendo:

$$n : \underline{0.614}$$

$N_{pl,Rd}$: Resistencia a tracción.

$$N_{pl,Rd} : \underline{27.829} \text{ t}$$

$M_{pl,Rd,y}$: Resistencia a flexión de la sección bruta en régimen plástico, respecto al eje Y.

$$M_{pl,Rd,y} : \underline{0.700} \text{ t}\cdot\text{m}$$

Resistencia a pandeo: (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Artículo 6.3.3)

A: Área de la sección bruta.

$$A : \underline{9.93} \text{ cm}^2$$

$W_{pl,y}, W_{pl,z}$: Módulos resistentes plásticos correspondientes a la fibra con mayor tensión, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente.

$$W_{pl,y} : \underline{24.99} \text{ cm}^3$$

$$W_{pl,z} : \underline{24.99} \text{ cm}^3$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{2803.26} \text{ kp/cm}^2$$

Siendo:

f_y : Límite elástico.

f_y : 2803.26 kp/cm²

γ_{M1} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{M1} : 1.00

K_{yy} , K_{yz} , K_{zy} , K_{zz} : Coeficientes de interacción.

K_{yy} : 1.00

K_{yz} : 1.00

K_{zy} : 1.00

K_{zz} : 1.00

χ_{LT} : Coeficiente de reducción por pandeo lateral.

χ_{LT} : 1.00

Resistencia a flexión, axil y cortante combinados (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Artículo 6.2.10)

No es necesario reducir las resistencias de cálculo a flexión y a axil, ya que se puede ignorar el efecto de abolladura por esfuerzo cortante y, además, el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} es menor o igual que el 50% del esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$.

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones

1.35·PP+1.35·FORJADO100daN/m²+1.5·USO500daN/m²+0.75·NIEVE70daN/m².

0.054 t ≤ 5.114 t ✓

Donde:

$V_{Ed,z}$: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$V_{Ed,z}$: 0.054 t

$V_{c,Rd,z}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$V_{c,Rd,z}$: 10.229 t

Resistencia a torsión (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Artículo 6.2.7)

La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.

Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Artículo 6.2.7)

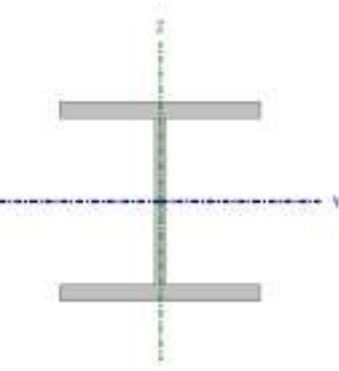
No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Artículo 6.2.7)

No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Barra N10/N12

Perfil: HE 140 B**Material: Acero (S275 (EN 10025-2))**



Nudos			Longitud (m)	Características mecánicas			
Inicial	Final	Área (cm ²)		I _y ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _z ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _t ⁽²⁾ (cm ⁴)	
N10	N12	3.162	43.00	1509.00	549.70	20.16	

Notas:
⁽¹⁾ Inercia respecto al eje indicado
⁽²⁾ Momento de inercia a torsión uniforme

	Pandeo		Pandeo lateral	
	Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.
β	1.00	1.00	0.00	0.00
L _K	3.162	3.162	0.000	0.000
C _m	1.000	1.000	1.000	1.000
C ₁	-		1.000	

Notación:
 β: Coeficiente de pandeo
 L_K: Longitud de pandeo (m)
 C_m: Coeficiente de momentos
 C₁: Factor de modificación para el momento crítico

Abolladura del alma inducida por el ala comprimida (Eurocódigo 3 EN 1993-1-5: 2006, Artículo 8)

Se debe satisfacer:

$$16.57 \leq 159.27 \quad \checkmark$$

Donde:

h_w: Altura del alma.**t_w**: Espesor del alma.**A_w**: Área del alma.**A_{fc,ef}**: Área reducida del ala comprimida.**k**: Coeficiente que depende de la clase de la sección.**E**: Módulo de elasticidad.**f_{yf}**: Límite elástico del acero del ala comprimida.

Siendo:

$$h_w : \frac{116.00}{\text{mm}}$$

$$t_w : \frac{7.00}{\text{mm}}$$

$$A_w : \frac{8.12}{\text{cm}^2}$$

$$A_{fc,ef} : \frac{16.80}{\text{cm}^2}$$

$$k : \frac{0.30}{\text{cm}^2}$$

$$E : \frac{2140673}{\text{kp/cm}^2}$$

$$f_{yf} : \frac{2803.26}{\text{kp/cm}^2}$$

Resistencia a tracción (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Artículo 6.2.3)

La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.

Resistencia a compresión (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Artículo 6.2.4)

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.161} \quad \checkmark$$

$$\eta : \underline{0.304} \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N10, para la combinación de acciones
 $1.35 \cdot PP + 1.35 \cdot FORJADO100 \text{ daN/m}^2 + 1.5 \cdot USO500 \text{ daN/m}^2 + 0.75 \cdot NIEVE70 \text{ daN/m}^2$.

N_{c,Ed}: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo.

$$\mathbf{N_{c,Ed}} : \underline{19.377} \text{ t}$$

La resistencia de cálculo a compresión **N_{c,Rd}** viene dada por:

$$\mathbf{N_{c,Rd}} : \underline{120.540} \text{ t}$$

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos comprimidos de una sección.

$$\mathbf{Clase} : \underline{1}$$

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3.

$$\mathbf{A} : \underline{43.00} \text{ cm}^2$$

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero.

$$\mathbf{f_{yd}} : \underline{2803.26} \text{ kp/cm}^2$$

Siendo:

f_y: Límite elástico.

$$\mathbf{f_y} : \underline{2803.26} \text{ kp/cm}^2$$

γ_{mo}: Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\mathbf{\gamma_{mo}} : \underline{1.00}$$

Resistencia a pandeo: (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Artículo 6.3.1)

La resistencia de cálculo a pandeo **N_{b,Rd}** en una barra comprimida viene dada por:

$$\mathbf{N_{b,Rd}} : \underline{63.780} \text{ t}$$

Donde:

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3.

$$\mathbf{A} : \underline{43.00} \text{ cm}^2$$

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero.

$$\mathbf{f_{yd}} : \underline{2803.26} \text{ kp/cm}^2$$

Siendo:

f_y: Límite elástico.

$$\mathbf{f_y} : \underline{2803.26} \text{ kp/cm}^2$$

γ_{m1}: Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\mathbf{\gamma_{m1}} : \underline{1.00}$$

χ: Coeficiente de reducción por pandeo.

$$\mathbf{\chi_y} : \underline{0.83}$$

$$\mathbf{\chi_z} : \underline{0.53}$$

Siendo:

$$\mathbf{\phi_y} : \underline{0.76}$$

$$\mathbf{\phi_z} : \underline{1.22}$$

α : Coeficiente de imperfección elástica.

$$\alpha_y : 0.34$$

$$\alpha_z : 0.49$$

$\bar{\lambda}$: Esbeltez reducida.

$$\bar{\lambda}_y : 0.61$$

$$\bar{\lambda}_z : 1.02$$

N_{cr} : Axil crítico de pandeo elástico.

$$N_{cr} : 116.138 \text{ t}$$

El axil crítico de pandeo elástico N_{cr} es el menor de los valores obtenidos en a), b) y c):

a) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y.

$$N_{cr,y} : 318.815 \text{ t}$$

b) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z.

$$N_{cr,z} : 116.138 \text{ t}$$

c) Axil crítico elástico de pandeo por torsión.

$$N_{cr,T} : \infty$$

Donde:

I_y : Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Y.

$$I_y : 1509.00 \text{ cm}^4$$

I_z : Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Z.

$$I_z : 549.70 \text{ cm}^4$$

I_t : Momento de inercia a torsión uniforme.

$$I_t : 20.16 \text{ cm}^4$$

I_w : Constante de alabeo de la sección.

$$I_w : 22480.00 \text{ cm}^6$$

E : Módulo de elasticidad.

$$E : 2140673 \text{ kp/cm}^2$$

G : Módulo de elasticidad transversal.

$$G : 825688 \text{ kp/cm}^2$$

L_{ky} : Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Y.

$$L_{ky} : 3.162 \text{ m}$$

L_{kz} : Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Z.

$$L_{kz} : 3.162 \text{ m}$$

L_{kt} : Longitud efectiva de pandeo por torsión.

$$L_{kt} : 0.000 \text{ m}$$

i_o : Radio de giro polar de la sección bruta, respecto al centro de torsión.

$$i_o : 6.92 \text{ cm}$$

Siendo:

i_y, i_z : Radios de giro de la sección bruta, respecto a los ejes principales de inercia Y y Z.

$$i_y : 5.92 \text{ cm}$$

$$i_z : 3.58 \text{ cm}$$

y_o, z_o : Coordenadas del centro de torsión en la dirección de los ejes principales Y y Z, respectivamente, relativas al centro de gravedad de la sección.

$$y_o : 0.00 \text{ mm}$$

$$z_o : 0.00 \text{ mm}$$

Resistencia a flexión eje Y (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Artículo 6.2.5)

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.494} \quad \checkmark$$

Para flexión positiva:

M_{Ed}⁺: Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$$\mathbf{M_{Ed}^+} : \underline{0.000} \text{ t}\cdot\text{m}$$

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N10, para la combinación de acciones
 $1.35 \cdot PP + 1.35 \cdot \text{FORJADO} 100 \text{ daN/m}^2 + 1.5 \cdot \text{USO} 500 \text{ daN/m}^2 + 0.75 \cdot \text{NIEVE} 70 \text{ daN/m}^2$.

M_{Ed}⁻: Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$$\mathbf{M_{Ed}^-} : \underline{3.399} \text{ t}\cdot\text{m}$$

El momento flector resistente de cálculo **M_{c,Rd}** viene dado por:

$$\mathbf{M_{c,Rd}} : \underline{6.879} \text{ t}\cdot\text{m}$$

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple.

$$\mathbf{Clase} : \underline{1}$$

W_{pl,y}: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2.

$$\mathbf{W_{pl,y}} : \underline{245.40} \text{ cm}^3$$

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero.

$$\mathbf{f_{yd}} : \underline{2803.26} \text{ kp/cm}^2$$

Siendo:

f_y: Límite elástico.

$$\mathbf{f_y} : \underline{2803.26} \text{ kp/cm}^2$$

γ_{Mo}: Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\mathbf{\gamma_{Mo}} : \underline{1.00}$$

Resistencia a pandeo lateral: (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Artículo 6.3.2)

No procede, dado que las longitudes de pandeo lateral son nulas.

Resistencia a flexión eje Z (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Artículo 6.2.5)

La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.

Resistencia a corte Z (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Artículo 6.2.6)

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.055} \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N10, para la combinación de acciones
 $1.35 \cdot PP + 1.35 \cdot \text{FORJADO} 100 \text{ daN/m}^2 + 1.5 \cdot \text{USO} 500 \text{ daN/m}^2 + 0.75 \cdot \text{NIEVE} 70 \text{ daN/m}^2$.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$$\mathbf{V_{Ed}} : \underline{1.176} \text{ t}$$

El esfuerzo cortante resistente de cálculo **V_{C,Rd}** viene dado por:

$$\mathbf{V_{C,Rd}} : \underline{21.234} \text{ t}$$

Donde:

A_v: Área transversal a cortante.

$$\mathbf{A_v} : \underline{13.12} \text{ cm}^2$$

Siendo:

A: Área bruta de la sección transversal de la barra.

$$\mathbf{A} : \underline{43.00} \text{ cm}^2$$

b: Ancho de la sección.

$$\mathbf{b} : \underline{140.00} \text{ mm}$$

t_f: Espesor del ala.

$$\mathbf{t_f} : \underline{12.00} \text{ mm}$$

t_w: Espesor del alma.

$$\mathbf{t_w} : \underline{7.00} \text{ mm}$$

r: Radio de acuerdo entre ala y alma.

$$\mathbf{r} : \underline{12.00} \text{ mm}$$

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero.

$$\mathbf{f_{yd}} : \underline{2803.26} \text{ kp/cm}^2$$

Siendo:

f_y: Límite elástico.

$$\mathbf{f_y} : \underline{2803.26} \text{ kp/cm}^2$$

γ_{MO}: Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\mathbf{\gamma_{MO}} : \underline{1.00}$$

Abolladura por cortante del alma: (Eurocódigo 3 EN 1993-1-5: 2006, Artículo 5)

Aunque no se han dispuesto rigidizadores transversales, no es necesario comprobar la resistencia a la abolladura del alma, puesto que se cumple:

$$\mathbf{13.14} < \mathbf{55.46} \quad \checkmark$$

Donde:

λ_w: Esbeltez del alma.

$$\mathbf{\lambda_w} : \underline{13.14}$$

λ_{máx}: Esbeltez máxima.

$$\mathbf{\lambda_{máx}} : \underline{55.46}$$

η: Coeficiente que permite considerar la resistencia adicional en régimen plástico debida al endurecimiento por deformación del material.

$$\mathbf{\eta} : \underline{1.20}$$

ε: Factor de reducción.

$$\mathbf{\epsilon} : \underline{0.92}$$

Siendo:

f_{ref}: Límite elástico de referencia.

$$\mathbf{f_{ref}} : \underline{2395.51} \text{ kp/cm}^2$$

f_y: Límite elástico.

$$\mathbf{f_y} : \underline{2803.26} \text{ kp/cm}^2$$

Resistencia a corte Y (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Artículo 6.2.6)

La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.

Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir la resistencia de cálculo a flexión, ya que el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} no es superior al 50% de la resistencia de cálculo a cortante $V_{c,Rd}$.

$$1.176 \text{ t} \leq 10.617 \text{ t} \quad \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones

$$1.35 \cdot PP + 1.35 \cdot FORJADO100 \text{ daN/m}^2 + 1.5 \cdot USO500 \text{ daN/m}^2 + 0.75 \cdot NIEVE70 \text{ daN/m}^2.$$

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$$V_{Ed} : 1.176 \text{ t}$$

$V_{c,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$$V_{c,Rd} : 21.234 \text{ t}$$

Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a flexión y axil combinados (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Artículo 6.2.9)

Se debe satisfacer:

$$\eta : 0.524 \quad \checkmark$$

$$\eta : 0.725 \quad \checkmark$$

$$\eta : 0.591 \quad \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en el nudo N10, para la combinación de acciones

$$1.35 \cdot PP + 1.35 \cdot FORJADO100 \text{ daN/m}^2 + 1.5 \cdot USO500 \text{ daN/m}^2 + 0.75 \cdot NIEVE70 \text{ daN/m}^2.$$

Donde:

$N_{c,Ed}$: Axil de compresión solicitante de cálculo.

$$N_{c,Ed} : 19.377 \text{ t}$$

$M_{y,Ed}$, $M_{z,Ed}$: Momentos flectores solicitantes de cálculo pésimos, según los ejes Y y Z, respectivamente.

$$M_{y,Ed} : \underline{3.399} \text{ t}\cdot\text{m}$$

$$M_{z,Ed} : \underline{0.000} \text{ t}\cdot\text{m}$$

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de sus elementos planos, para axil y flexión simple.

$$\text{Clase} : \underline{1}$$

$M_{N,Rd,y}$: Momento flector resistente plástico reducido de cálculo, alrededor del eje Y.

$$M_{N,Rd,y} : \underline{6.482} \text{ t}\cdot\text{m}$$

Siendo:

$$n : \underline{0.161}$$

$N_{pl,Rd}$: Resistencia a compresión de la sección bruta.

$$N_{pl,Rd} : \underline{120.540} \text{ t}$$

$M_{pl,Rd,y}$: Resistencia a flexión de la sección bruta en régimen plástico, respecto al eje Y.

$$M_{pl,Rd,y} : \underline{6.879} \text{ t}\cdot\text{m}$$

$$a : \underline{0.22}$$

A: Área de la sección bruta.

$$A : \underline{43.00} \text{ cm}^2$$

b: Ancho del ala.

$$b : \underline{14.00} \text{ cm}$$

t_r: Espesor del ala.

$$t_r : \underline{12.00} \text{ mm}$$

Resistencia a pandeo: (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Artículo 6.3.3)

A: Área de la sección bruta.

$$A : \underline{43.00} \text{ cm}^2$$

$W_{pl,y}$, $W_{pl,z}$: Módulos resistentes plásticos correspondientes a la fibra con mayor tensión, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente.

$$W_{pl,y} : \underline{245.40} \text{ cm}^3$$

$$W_{pl,z} : \underline{119.80} \text{ cm}^3$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{2803.26} \text{ kp/cm}^2$$

Siendo:

f_y : Límite elástico.

$$f_y : \underline{2803.26} \text{ kp/cm}^2$$

γ_{M1} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M1} : \underline{1.00}$$

K_{yy} , K_{yz} , K_{zy} , K_{zz} : Coeficientes de interacción.

$$K_{yy} : \underline{1.07}$$

$$K_{yz} : \underline{0.81}$$

$$K_{zy} : \underline{0.58}$$

$$K_{zz} : \underline{1.11}$$

Términos auxiliares:

$$\mu_y : \underline{0.99}$$

$$\mu_z : \underline{0.91}$$

$$C_{yy} : \underline{0.98}$$

$$C_{yz} : \underline{1.01}$$

$$C_{zy} : \underline{0.88}$$

$$C_{zz} : \underline{0.98}$$

$$a_{LT} : \underline{0.99}$$

$$b_{LT} : \underline{0.00}$$

$$c_{LT} : \underline{0.00}$$

$$d_{LT} : \underline{0.00}$$

$$e_{LT} : \underline{0.00}$$

$$w_y : \underline{1.14}$$

$$w_z : \underline{1.50}$$

$$n_{pl} : \underline{0.16}$$

Puesto que:

$$0.00 \leq 0.19$$

$$C_{m,y} : \underline{1.00}$$

$$C_{m,z} : 1.00$$

$$C_{m,LT} : 1.00$$

$C_{m,y,0}$, $C_{m,z,0}$: Factores de momento flector uniforme equivalente.

$$C_{m,y,0} : 1.00$$

$$C_{m,z,0} : 1.00$$

$$C_1 : 1.00$$

C_1 : Factor que depende de las condiciones de apoyo y de la forma de la ley de momentos flectores sobre la barra.

χ_y , χ_z : Coeficientes de reducción por pandeo, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente.

$$\chi_y : 0.83$$

$$\chi_z : 0.53$$

χ_{LT} : Coeficiente de reducción por pandeo lateral.

$$\chi_{LT} : 1.00$$

$\bar{\lambda}_{\max}$: Esbeltez máxima entre $\bar{\lambda}_y$ y $\bar{\lambda}_z$.

$$\bar{\lambda}_{\max} : 1.02$$

$\bar{\lambda}_y$, $\bar{\lambda}_z$: Esbelteces reducidas en relación a los ejes Y y Z, respectivamente.

$$\bar{\lambda}_y : 0.61$$

$$\bar{\lambda}_z : 1.02$$

$\bar{\lambda}_{LT}$: Esbeltez reducida.

$$\bar{\lambda}_{LT} : 0.00$$

$\bar{\lambda}_0$: Esbeltez reducida, en relación al pandeo lateral, para un momento flector uniforme.

$$\bar{\lambda}_0 : 0.00$$

$W_{el,y}$, $W_{el,z}$: Módulos resistentes elásticos correspondientes a la fibra comprimida, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente.

$$W_{el,y} : 215.57 \text{ cm}^3$$

$$W_{el,z} : 78.53 \text{ cm}^3$$

$N_{cr,y}$: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y.

$$N_{cr,y} : 318.815 \text{ t}$$

$N_{cr,z}$: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z.

$$N_{cr,z} : 116.138 \text{ t}$$

$N_{cr,T}$: Axil crítico elástico de pandeo por torsión.

$$N_{cr,T} : \infty$$

I_y : Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Y.

$$I_y : 1509.00 \text{ cm}^4$$

I_t : Momento de inercia a torsión uniforme.

$$I_t : 20.16 \text{ cm}^4$$

Resistencia a flexión, axil y cortante combinados (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Artículo 6.2.10)

No es necesario reducir las resistencias de cálculo a flexión y a axil, ya que se puede ignorar el efecto de abolladura por esfuerzo cortante y, además, el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} es menor o igual que el 50% del esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$.

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones

$$1.35 \cdot PP + 1.35 \cdot FORJADO100 \text{ daN/m}^2 + 1.5 \cdot USO500 \text{ daN/m}^2 + 0.75 \cdot NIEVE70 \text{ daN/m}^2.$$

$$1.176 \text{ t} \leq 10.617 \text{ t} \quad \checkmark$$

Donde:

$V_{Ed,z}$: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$$V_{Ed,z} : 1.176 \text{ t}$$

$V_{c,Rd,z}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$$V_{c,Rd,z} : 21.234 \text{ t}$$

Resistencia a torsión (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Artículo 6.2.7)

La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.

Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Artículo 6.2.7)

No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Artículo 6.2.7)

No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Barra N4/N5

Perfil: CHS 83.0x4.0**Material: Acero (S275 (EN 10025-2))**

Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas			
Inicial	Final		Área (cm ²)	I _y ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _z ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _t ⁽²⁾ (cm ⁴)
N4	N5	10.440	9.93	77.64	77.64	155.29
Notas: ⁽¹⁾ Inercia respecto al eje indicado ⁽²⁾ Momento de inercia a torsión uniforme						
	Pandeo		Pandeo lateral			
	Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.		
β	1.00	1.00	0.00	0.00		
L _K	10.440	10.440	0.000	0.000		
C _m	1.000	1.000	1.000	1.000		
C ₁	-		1.000			
Notación: β: Coeficiente de pandeo L _K : Longitud de pandeo (m) C _m : Coeficiente de momentos C ₁ : Factor de modificación para el momento crítico						

Resistencia a tracción (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Artículo 6.2.3)

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.526} \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 10.353 m del nudo N4, para la combinación de acciones $1.35 \cdot PP + 1.35 \cdot FORJADO100 \text{ daN/m}^2 + 1.5 \cdot USO500 \text{ daN/m}^2 + 0.75 \cdot NIEVE70 \text{ daN/m}^2$.

 $N_{t,Ed}$: Axil de tracción solicitante de cálculo pésimo.

$$N_{t,Ed} : \underline{14.633} \text{ t}$$

La resistencia de cálculo a tracción $N_{t,Rd}$ viene dada por:

$$N_{t,Rd} : \underline{27.829} \text{ t}$$

Donde:

 A : Área bruta de la sección transversal de la barra.

$$A : \underline{9.93} \text{ cm}^2$$

 f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{2803.26} \text{ kp/cm}^2$$

Siendo:

 f_y : Límite elástico.

$$f_y : \underline{2803.26} \text{ kp/cm}^2$$

 γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M0} : \underline{1.00}$$

Resistencia a compresión (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Artículo 6.2.4)

La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión.

Resistencia a flexión eje Y (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Artículo 6.2.5)

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.182} \quad \checkmark$$

Para flexión positiva:

M_{Ed}^+ : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{Ed}^+ : \underline{0.000} \text{ t}\cdot\text{m}$$

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 10.354 m del nudo N4, para la combinación de acciones $1.35 \cdot PP + 1.35 \cdot FORJADO100 \text{ daN/m}^2 + 1.5 \cdot USO500 \text{ daN/m}^2 + 0.75 \cdot NIEVE70 \text{ daN/m}^2$.

M_{Ed}^- : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{Ed}^- : \underline{0.128} \text{ t}\cdot\text{m}$$

El momento flector resistente de cálculo $M_{c,Rd}$ viene dado por:

$$M_{c,Rd} : \underline{0.700} \text{ t}\cdot\text{m}$$

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple.

$$\text{Clase} : \underline{1}$$

$W_{pl,y}$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2.

$$W_{pl,y} : \underline{24.99} \text{ cm}^3$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{2803.26} \text{ kp/cm}^2$$

Siendo:

f_y : Límite elástico.

$$f_y : \underline{2803.26} \text{ kp/cm}^2$$

γ_{Mo} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{Mo} : \underline{1.00}$$

Resistencia a flexión eje Z (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Artículo 6.2.5)

La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.

Resistencia a corte Z (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Artículo 6.2.6)

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.006} \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 10.353 m del nudo N4, para la combinación de acciones $1.35 \cdot PP + 1.35 \cdot FORJADO100 \text{ daN/m}^2 + 1.5 \cdot USO500 \text{ daN/m}^2 + 0.75 \cdot NIEVE70 \text{ daN/m}^2$.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

V_{Ed} : 0.062 t

Resistencia a cortante de la sección:

El esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$ viene dado por:

$V_{c,Rd}$: 10.229 t

Donde:

A_v : Área transversal a cortante.

A_v : 6.32 cm²

Siendo:

A : Área de la sección bruta.

A : 9.93 cm²

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 2803.26 kp/cm²

Siendo:

f_y : Límite elástico.

f_y : 2803.26 kp/cm²

γ_{Mo} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{Mo} : 1.00

Resistencia a corte Y (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Artículo 6.2.6)

La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.

Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir la resistencia de cálculo a flexión, ya que el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} no es superior al 50% de la resistencia de cálculo a cortante $V_{c,Rd}$.

$0.048 \text{ t} \leq 5.114 \text{ t}$ ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones $1.35 \cdot PP + FORJADO100 \text{ daN/m}^2$.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

V_{Ed} : 0.048 t

$V_{c,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$V_{c,Rd}$: 10.229 t

Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a flexión y axil combinados (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Artículo 6.2.9)

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.274} \quad \checkmark$$

$$\eta : \underline{0.708} \quad \checkmark$$

$$\eta : \underline{0.708} \quad \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en un punto situado a una distancia de 10.354 m del nudo N4, para la combinación de acciones $1.35 \cdot PP + 1.35 \cdot \text{FORJADO} 100 \text{ daN/m}^2 + 1.5 \cdot \text{USO} 500 \text{ daN/m}^2 + 0.75 \cdot \text{NIEVE} 70 \text{ daN/m}^2$.

Donde:

$N_{t,Ed}$: Axil de tracción solicitante de cálculo.

$$N_{t,Ed} : \underline{14.633} \text{ t}$$

$M_{y,Ed}, M_{z,Ed}$: Momentos flectores solicitantes de cálculo pésimos, según los ejes Y y Z, respectivamente.

$$M_{y,Ed} : \underline{0.128} \text{ t}\cdot\text{m}$$

$$M_{z,Ed} : \underline{0.000} \text{ t}\cdot\text{m}$$

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de sus elementos planos, para axil y flexión simple.

$$\text{Clase} : \underline{1}$$

$M_{N,Rd,Y}$: Momento flector resistente plástico reducido de cálculo, alrededor del eje Y.

$$M_{N,Rd,Y} : \underline{0.466} \text{ t}\cdot\text{m}$$

Siendo:

$$n : \underline{0.526}$$

$N_{pl,Rd}$: Resistencia a tracción.

$$N_{pl,Rd} : \underline{27.829} \text{ t}$$

$M_{pl,Rd,Y}$: Resistencia a flexión de la sección bruta en régimen plástico, respecto al eje Y.

$$M_{pl,Rd,Y} : \underline{0.700} \text{ t}\cdot\text{m}$$

Resistencia a pandeo: (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Artículo 6.3.3)

A: Área de la sección bruta.

$$A : \underline{9.93} \text{ cm}^2$$

$W_{pl,Y}, W_{pl,Z}$: Módulos resistentes plásticos correspondientes a la fibra con mayor tensión, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente.

$$W_{pl,Y} : \underline{24.99} \text{ cm}^3$$

$$W_{pl,Z} : \underline{24.99} \text{ cm}^3$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{2803.26} \text{ kp/cm}^2$$

Siendo:

f_y : Límite elástico.

f_y : 2803.26 kp/cm²

γ_{M1} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{M1} : 1.00

K_{yy} , K_{yz} , K_{zy} , K_{zz} : Coeficientes de interacción.

K_{yy} : 1.00

K_{yz} : 1.00

K_{zy} : 1.00

K_{zz} : 1.00

χ_{LT} : Coeficiente de reducción por pandeo lateral.

χ_{LT} : 1.00

Resistencia a flexión, axil y cortante combinados (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Artículo 6.2.10)

No es necesario reducir las resistencias de cálculo a flexión y a axil, ya que se puede ignorar el efecto de abolladura por esfuerzo cortante y, además, el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} es menor o igual que el 50% del esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$.

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones 1.35·PP+FORJADO100daN/m².

0.048 t ≤ 5.114 t ✓

Donde:

$V_{Ed,z}$: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$V_{Ed,z}$: 0.048 t

$V_{c,Rd,z}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$V_{c,Rd,z}$: 10.229 t

Resistencia a torsión (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Artículo 6.2.7)

La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.

Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Artículo 6.2.7)

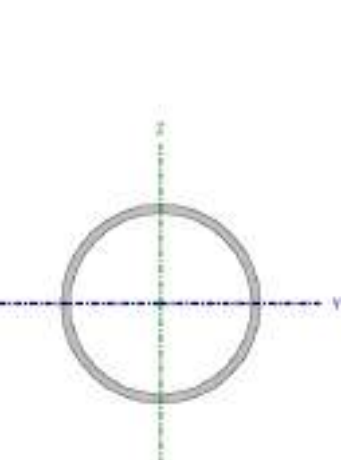
No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Artículo 6.2.7)

No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Barra N9/N11

Perfil: CHS 83.0x4.0**Material: Acero (S275 (EN 10025-2))**



Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas			
Inicial	Final		Área (cm ²)	I _y ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _z ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _t ⁽²⁾ (cm ⁴)
N9	N11	10.440	9.93	77.64	77.64	155.29
Notas: ⁽¹⁾ Inercia respecto al eje indicado ⁽²⁾ Momento de inercia a torsión uniforme						
	Pandeo		Pandeo lateral			
	Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.		
β	1.00	1.00	0.00	0.00		
L _K	10.440	10.440	0.000	0.000		
C _m	1.000	1.000	1.000	1.000		
C ₁	-		1.000			
Notación: β: Coeficiente de pandeo L _K : Longitud de pandeo (m) C _m : Coeficiente de momentos C ₁ : Factor de modificación para el momento crítico						

Resistencia a tracción (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Artículo 6.2.3)

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.539} \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 10.353 m del nudo N9, para la combinación de acciones $1.35 \cdot PP + 1.35 \cdot FORJADO100 \text{ daN/m}^2 + 1.5 \cdot USO500 \text{ daN/m}^2 + 0.75 \cdot NIEVE70 \text{ daN/m}^2$.

 $N_{t,Ed}$: Axil de tracción solicitante de cálculo pésimo.

$$N_{t,Ed} : \underline{15.001} \text{ t}$$

La resistencia de cálculo a tracción $N_{t,Rd}$ viene dada por:

$$N_{t,Rd} : \underline{27.829} \text{ t}$$

Donde:

 A : Área bruta de la sección transversal de la barra.

$$A : \underline{9.93} \text{ cm}^2$$

 f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{2803.26} \text{ kp/cm}^2$$

Siendo:

 f_y : Límite elástico.

$$f_y : \underline{2803.26} \text{ kp/cm}^2$$

 γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M0} : \underline{1.00}$$

Resistencia a compresión (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Artículo 6.2.4)

La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión.

Resistencia a flexión eje Y (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Artículo 6.2.5)

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.141} \quad \checkmark$$

Para flexión positiva:

M_{Ed}^+ : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{Ed}^+ : \underline{0.000} \text{ t}\cdot\text{m}$$

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 10.354 m del nudo N9, para la combinación de acciones $1.35 \cdot PP + 1.35 \cdot FORJADO100 \text{ daN/m}^2 + 1.5 \cdot USO500 \text{ daN/m}^2 + 0.75 \cdot NIEVE70 \text{ daN/m}^2$.

M_{Ed}^- : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{Ed}^- : \underline{0.099} \text{ t}\cdot\text{m}$$

El momento flector resistente de cálculo $M_{c,Rd}$ viene dado por:

$$M_{c,Rd} : \underline{0.700} \text{ t}\cdot\text{m}$$

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple.

$$\text{Clase} : \underline{1}$$

$W_{pl,y}$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2.

$$W_{pl,y} : \underline{24.99} \text{ cm}^3$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{2803.26} \text{ kp/cm}^2$$

Siendo:

f_y : Límite elástico.

$$f_y : \underline{2803.26} \text{ kp/cm}^2$$

γ_{Mo} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{Mo} : \underline{1.00}$$

Resistencia a flexión eje Z (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Artículo 6.2.5)

La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.

Resistencia a corte Z (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Artículo 6.2.6)

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.005} \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 10.353 m del nudo N9, para la combinación de acciones $1.35 \cdot PP + 1.35 \cdot FORJADO100 \text{ daN/m}^2 + 1.5 \cdot USO500 \text{ daN/m}^2 + 0.75 \cdot NIEVE70 \text{ daN/m}^2$.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

V_{Ed} : 0.053 t

Resistencia a cortante de la sección:

El esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$ viene dado por:

$V_{c,Rd}$: 10.229 t

Donde:

A_v : Área transversal a cortante.

A_v : 6.32 cm²

Siendo:

A : Área de la sección bruta.

A : 9.93 cm²

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 2803.26 kp/cm²

Siendo:

f_y : Límite elástico.

f_y : 2803.26 kp/cm²

γ_{Mo} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{Mo} : 1.00

Resistencia a corte Y (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Artículo 6.2.6)

La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.

Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir la resistencia de cálculo a flexión, ya que el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} no es superior al 50% de la resistencia de cálculo a cortante $V_{c,Rd}$.

0.049 t ≤ 5.114 t ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones $1.35 \cdot PP + FORJADO100 \text{ daN/m}^2$.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

V_{Ed} : 0.049 t

$V_{c,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$V_{c,Rd}$: 10.229 t

Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a flexión y axil combinados (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Artículo 6.2.9)

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.217} \quad \checkmark$$

$$\eta : \underline{0.680} \quad \checkmark$$

$$\eta : \underline{0.680} \quad \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en un punto situado a una distancia de 10.354 m del nudo N9, para la combinación de acciones $1.35 \cdot PP + 1.35 \cdot \text{FORJADO} 100 \text{ daN/m}^2 + 1.5 \cdot \text{USO} 500 \text{ daN/m}^2 + 0.75 \cdot \text{NIEVE} 70 \text{ daN/m}^2$.

Donde:

$N_{t,Ed}$: Axil de tracción solicitante de cálculo.

$$N_{t,Ed} : \underline{15.001} \text{ t}$$

$M_{y,Ed}, M_{z,Ed}$: Momentos flectores solicitantes de cálculo pésimos, según los ejes Y y Z, respectivamente.

$$M_{y,Ed} : \underline{0.099} \text{ t}\cdot\text{m}$$

$$M_{z,Ed} : \underline{0.000} \text{ t}\cdot\text{m}$$

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de sus elementos planos, para axil y flexión simple.

$$\text{Clase} : \underline{1}$$

$M_{N,Rd,y}$: Momento flector resistente plástico reducido de cálculo, alrededor del eje Y.

$$M_{N,Rd,y} : \underline{0.455} \text{ t}\cdot\text{m}$$

Siendo:

$$n : \underline{0.539}$$

$N_{pl,Rd}$: Resistencia a tracción.

$$N_{pl,Rd} : \underline{27.829} \text{ t}$$

$M_{pl,Rd,y}$: Resistencia a flexión de la sección bruta en régimen plástico, respecto al eje Y.

$$M_{pl,Rd,y} : \underline{0.700} \text{ t}\cdot\text{m}$$

Resistencia a pandeo: (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Artículo 6.3.3)

A: Área de la sección bruta.

$$A : \underline{9.93} \text{ cm}^2$$

$W_{pl,y}, W_{pl,z}$: Módulos resistentes plásticos correspondientes a la fibra con mayor tensión, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente.

$$W_{pl,y} : \underline{24.99} \text{ cm}^3$$

$$W_{pl,z} : \underline{24.99} \text{ cm}^3$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{2803.26} \text{ kp/cm}^2$$

Siendo:

f_y : Límite elástico.

f_y : $\underline{2803.26}$ kp/cm²

γ_{M1} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{M1} : $\underline{1.00}$

K_{yy} , K_{yz} , K_{zy} , K_{zz} : Coeficientes de interacción.

K_{yy} : $\underline{1.00}$

K_{yz} : $\underline{1.00}$

K_{zy} : $\underline{1.00}$

K_{zz} : $\underline{1.00}$

χ_{LT} : Coeficiente de reducción por pandeo lateral.

χ_{LT} : $\underline{1.00}$

Resistencia a flexión, axil y cortante combinados (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Artículo 6.2.10)

No es necesario reducir las resistencias de cálculo a flexión y a axil, ya que se puede ignorar el efecto de abolladura por esfuerzo cortante y, además, el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} es menor o igual que el 50% del esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$.

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones 1.35·PP+FORJADO100daN/m².

0.049 t ≤ 5.114 t ✓

Donde:

$V_{Ed,z}$: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$V_{Ed,z}$: $\underline{0.049}$ t

$V_{c,Rd,z}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$V_{c,Rd,z}$: $\underline{10.229}$ t

Resistencia a torsión (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Artículo 6.2.7)

La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.

Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Artículo 6.2.7)

No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Artículo 6.2.7)

No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Barra N9/N10

Perfil: UPN 300**Material: Acero (S275 (EN 10025-2))**

Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas					
Inicial	Final		Área (cm ²)	I _y ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _z ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _t ⁽²⁾ (cm ⁴)	y _g ⁽³⁾ (mm)	z _g ⁽³⁾ (mm)
N9	N10	9.000	58.80	8030.00	495.00	37.40	-23.00	0.00

Notas:

⁽¹⁾ Inercia respecto al eje indicado

⁽²⁾ Momento de inercia a torsión uniforme

⁽³⁾ Coordenadas del centro de gravedad

	Pandeo		Pandeo lateral	
	Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.
β	1.00	1.00	0.00	0.00
L _K	9.000	9.000	0.000	0.000
C _m	1.000	1.000	1.000	1.000
C ₁	-		1.000	

Notación:

β: Coeficiente de pandeo

L_K: Longitud de pandeo (m)

C_m: Coeficiente de momentos

C₁: Factor de modificación para el momento crítico

Abolladura del alma inducida por el ala comprimida (Eurocódigo 3 EN 1993-1-5: 2006, Artículo 8)

Se debe satisfacer:

$$26.80 \leq 296.49 \quad \checkmark$$

Donde:

h_w: Altura del alma.**t_w**: Espesor del alma.**A_w**: Área del alma.**A_{fc,ef}**: Área reducida del ala comprimida.**k**: Coeficiente que depende de la clase de la sección.**E**: Módulo de elasticidad.**f_{yf}**: Límite elástico del acero del ala comprimida.

Siendo:

$$h_w : \frac{268.00}{10.00} \text{ mm}$$

$$t_w : \frac{10.00}{26.80} \text{ cm}^2$$

$$A_w : \frac{16.00}{0.30} \text{ cm}^2$$

$$A_{fc,ef} : \frac{16.00}{0.30} \text{ cm}^2$$

$$k : \frac{0.30}{2140673} \text{ kp/cm}^2$$

$$E : \frac{2140673}{2803.26} \text{ kp/cm}^2$$

$$f_{yf} : \frac{2803.26}{26.80} \text{ kp/cm}^2$$

Resistencia a tracción (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Artículo 6.2.3)

La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.

Resistencia a compresión (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Artículo 6.2.4)

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.030} \quad \checkmark$$

$$\eta : \underline{0.442} \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones $1.35 \cdot PP + 1.35 \cdot FORJADO100daN/m^2 + 1.5 \cdot USO500daN/m^2 + 0.75 \cdot NIEVE70daN/m^2$.

$N_{c,Ed}$: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo.

$$N_{c,Ed} : \underline{5.012} \text{ t}$$

La resistencia de cálculo a compresión $N_{c,Rd}$ viene dada por:

$$N_{c,Rd} : \underline{164.832} \text{ t}$$

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos comprimidos de una sección.

$$\text{Clase} : \underline{1}$$

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3.

$$A : \underline{58.80} \text{ cm}^2$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{2803.26} \text{ kp/cm}^2$$

Siendo:

f_y : Límite elástico.

$$f_y : \underline{2803.26} \text{ kp/cm}^2$$

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M0} : \underline{1.00}$$

Resistencia a pandeo: (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Artículo 6.3.1)

La resistencia de cálculo a pandeo $N_{b,Rd}$ en una barra comprimida viene dada por:

$$N_{b,Rd} : \underline{11.335} \text{ t}$$

Donde:

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3.

$$A : \underline{58.80} \text{ cm}^2$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{2803.26} \text{ kp/cm}^2$$

Siendo:

f_y : Límite elástico.

$$f_y : \underline{2803.26} \text{ kp/cm}^2$$

γ_{M1} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M1} : \underline{1.00}$$

χ : Coeficiente de reducción por pandeo.

$$\chi_z : \underline{0.07}$$

$$\chi_{FT} : \underline{0.61}$$

Siendo:

$$\phi_z : \underline{7.71}$$

$$\phi_{FT} : \underline{1.06}$$

α : Coeficiente de imperfección elástica.

$$\alpha_z : \underline{0.49}$$

$$\alpha_{FT} : \underline{0.49}$$

$\bar{\lambda}$: Esbeltez reducida.

$$\bar{\lambda}_z : \underline{3.57}$$

$$\bar{\lambda}_{FT} : \underline{0.89}$$

N_{cr} : Axil crítico de pandeo elástico.

$$N_{cr} : \underline{12.911} \text{ t}$$

El axil crítico de pandeo elástico N_{cr} es el menor de los valores obtenidos en a) y b):

a) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z. $N_{cr,z} : 12.911 \text{ t}$

b) Axil crítico elástico de pandeo por flexotorsión. $N_{cr,FT} : 209.450 \text{ t}$

Donde:

$N_{cr,y}$: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y. $N_{cr,y} : 209.450 \text{ t}$

$N_{cr,T}$: Axil crítico elástico de pandeo por torsión. $N_{cr,T} : \infty$

I_y : Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Y.	$I_y : 8030.00 \text{ cm}^4$
I_z : Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Z.	$I_z : 495.00 \text{ cm}^4$
I_t : Momento de inercia a torsión uniforme.	$I_t : 37.40 \text{ cm}^4$
I_w : Constante de alabeo de la sección.	$I_w : 69100.00 \text{ cm}^6$
E : Módulo de elasticidad.	$E : 2140673 \text{ kp/cm}^2$
G : Módulo de elasticidad transversal.	$G : 825688 \text{ kp/cm}^2$
L_{ky} : Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Y.	$L_{ky} : 9.000 \text{ m}$
L_{kz} : Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Z.	$L_{kz} : 9.000 \text{ m}$
L_{kt} : Longitud efectiva de pandeo por torsión.	$L_{kt} : 0.000 \text{ m}$
β : Constante adimensional obtenida mediante la siguiente expresión:	$\beta : 0.81$

Donde:

i_o : Radio de giro polar de la sección bruta, respecto al centro de torsión. $i_o : 13.37 \text{ cm}$

Siendo:

i_y, i_z : Radios de giro de la sección bruta, respecto a los ejes principales de inercia Y y Z.	$i_y : 11.69 \text{ cm}$
	$i_z : 2.90 \text{ cm}$
y_o, z_o : Coordenadas del centro de torsión en la dirección de los ejes principales Y y Z, respectivamente, relativas al centro de gravedad de la sección.	$y_o : -58.01 \text{ mm}$
	$z_o : 0.00 \text{ mm}$

Resistencia a flexión eje Y (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Artículo 6.2.5)

Se debe satisfacer:

$\eta : 0.343 \checkmark$

Para flexión positiva:

M_{Ed}^+ : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$M_{Ed}^+ : 0.000 \text{ t}\cdot\text{m}$

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 4.523 m del nudo N9, para la combinación de acciones $1.35\cdot PP + 1.35\cdot FORJADO100\text{daN/m}^2 + 1.5\cdot USO500\text{daN/m}^2 + 0.75\cdot NIEVE70\text{daN/m}^2$.

M_{Ed}^- : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$M_{Ed}^- : 6.078 \text{ t}\cdot\text{m}$

El momento flector resistente de cálculo $M_{c,Rd}$ viene dado por:

$M_{c,Rd} : 17.717 \text{ t}\cdot\text{m}$

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple.

Clase : 1

$W_{pl,y}$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2.

$W_{pl,y} : 632.00 \text{ cm}^3$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$f_{yd} : 2803.26 \text{ kp/cm}^2$

Siendo:

f_y : Límite elástico.

$f_y : 2803.26 \text{ kp/cm}^2$

γ_{Mo} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$\gamma_{Mo} : 1.00$

Resistencia a pandeo lateral: (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Artículo 6.3.2)

No procede, dado que las longitudes de pandeo lateral son nulas.

Resistencia a flexión eje Z (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Artículo 6.2.5)

La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.

Resistencia a corte Z (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Artículo 6.2.6)

Se debe satisfacer:

$\eta : 0.090$ ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.145 m del nudo N9, para la combinación de acciones $1.35\cdot PP + 1.35\cdot FORJADO100\text{daN/m}^2 + 1.5\cdot USO500\text{daN/m}^2 + 0.75\cdot NIEVE70\text{daN/m}^2$.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$V_{Ed} : 4.498 \text{ t}$

El esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$ viene dado por:

$V_{c,Rd} : 50.108 \text{ t}$

Donde:

A_v: Área transversal a cortante.**A_v** : 30.96 cm²

Siendo:

A: Área bruta de la sección transversal de la barra.**A** : 58.80 cm²**b**: Ancho de la sección.**b** : 100.00 mm**t_f**: Espesor del ala.**t_f** : 16.00 mm**t_w**: Espesor del alma.**t_w** : 10.00 mm**r**: Radio de acuerdo entre ala y alma.**r** : 16.00 mm**f_{yd}**: Resistencia de cálculo del acero.**f_{yd}** : 2803.26 kp/cm²

Siendo:

f_y: Límite elástico.**f_y** : 2803.26 kp/cm²**γ_{MO}**: Coeficiente parcial de seguridad del material.**γ_{MO}** : 1.00**Abolladura por cortante del alma:** (Eurocódigo 3 EN 1993-1-5: 2006, Artículo 5)

Aunque no se han dispuesto rigidizadores transversales, no es necesario comprobar la resistencia a la abolladura del alma, puesto que se cumple:

26.80 < **55.46** ✓

Donde:

λ_w: Esbeltez del alma.**λ_w** : 26.80**λ_{máx}**: Esbeltez máxima.**λ_{máx}** : 55.46**η**: Coeficiente que permite considerar la resistencia adicional en régimen plástico debida al endurecimiento por deformación del material.**η** : 1.20**ε**: Factor de reducción.**ε** : 0.92

Siendo:

f_{ref}: Límite elástico de referencia.**f_{ref}** : 2395.51 kp/cm²**f_y**: Límite elástico.**f_y** : 2803.26 kp/cm²**Resistencia a corte Y** (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Artículo 6.2.6)

La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.

Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir la resistencia de cálculo a flexión, ya que el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} no es superior al 50% de la resistencia de cálculo a cortante $V_{c,Rd}$.

$$4.498 \text{ t} \leq 25.054 \text{ t} \quad \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones

$$1.35 \cdot PP + 1.35 \cdot \text{FORJADO} 100 \text{ daN/m}^2 + 1.5 \cdot \text{USO} 500 \text{ daN/m}^2 + 0.75 \cdot \text{NIEVE} 70 \text{ daN/m}^2.$$

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$$V_{Ed} : 4.498 \text{ t}$$

$V_{c,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$$V_{c,Rd} : 50.108 \text{ t}$$

Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a flexión y axil combinados (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Artículo 6.2.9)

Se debe satisfacer:

$$\eta : 0.373 \quad \checkmark$$

$$\eta : 0.441 \quad \checkmark$$

$$\eta : 0.644 \quad \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en un punto situado a una distancia de 4.523 m del nudo N9, para la combinación de acciones $1.35 \cdot PP + 1.35 \cdot \text{FORJADO} 100 \text{ daN/m}^2 + 1.5 \cdot \text{USO} 500 \text{ daN/m}^2 + 0.75 \cdot \text{NIEVE} 70 \text{ daN/m}^2$.

Donde:

$N_{c,Ed}$: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo.

$$N_{c,Ed} : 5.012 \text{ t}$$

$M_{y,Ed}$, $M_{z,Ed}$: Momentos flectores solicitantes de cálculo pésimos, según los ejes Y y Z, respectivamente.

$$M_{y,Ed} : 6.078 \text{ t} \cdot \text{m}$$

$$M_{z,Ed} : 0.000 \text{ t} \cdot \text{m}$$

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de sus elementos planos, para axil y flexión simple.

$$\text{Clase} : 1$$

$N_{pl,Rd}$: Resistencia a compresión de la sección bruta.

$$N_{pl,Rd} : 164.832 \text{ t}$$

$$M_{pl,Rd,y} : 17.717 \text{ t} \cdot \text{m}$$

$M_{pl,Rd,y}$, $M_{pl,Rd,z}$: Resistencia a flexión de la sección bruta en condiciones plásticas, respecto a los ejes Y y Z, respectivamente.

$$M_{pl,Rd,z} : \underline{3.644 \text{ t}\cdot\text{m}}$$

Resistencia a pandeo: (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Artículo 6.3.3)

A: Área de la sección bruta.

$$A : \underline{58.80 \text{ cm}^2}$$

$W_{pl,y}$, $W_{pl,z}$: Módulos resistentes plásticos correspondientes a la fibra con mayor tensión, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente.

$$W_{pl,y} : \underline{632.00 \text{ cm}^3}$$

$$W_{pl,z} : \underline{130.00 \text{ cm}^3}$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{2803.26 \text{ kp/cm}^2}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico.

$$f_y : \underline{2803.26 \text{ kp/cm}^2}$$

γ_{M1} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M1} : \underline{1.00}$$

K_{yy} , K_{yz} , K_{zy} , K_{zz} : Coeficientes de interacción.

$$K_{yy} : \underline{1.14}$$

$$K_{yz} : \underline{1.63}$$

$$K_{zy} : \underline{0.59}$$

$$K_{zz} : \underline{1.34}$$

Términos auxiliares:

$$\mu_y : \underline{0.99}$$

$$\mu_z : \underline{0.63}$$

$$C_{yy} : \underline{0.89}$$

$$C_{yz} : \underline{0.67}$$

$$C_{zy} : \underline{0.58}$$

$$C_{zz} : \underline{0.77}$$

$$a_{LT} : 1.00$$

$$b_{LT} : 0.00$$

$$c_{LT} : 0.00$$

$$d_{LT} : 0.00$$

$$e_{LT} : 0.00$$

$$w_y : 1.18$$

$$w_z : 1.50$$

$$n_{pl} : 0.03$$

Puesto que:

$$0.00 \leq 0.18$$

$$C_{m,y} : 1.00$$

$$C_{m,z} : 1.00$$

$$C_{m,LT} : 1.00$$

$C_{m,y,0}$, $C_{m,z,0}$: Factores de momento flector uniforme equivalente.

$$C_{m,y,0} : 1.00$$

$$C_{m,z,0} : 1.00$$

$$C_1 : 1.00$$

C_1 : Factor que depende de las condiciones de apoyo y de la forma de la ley de momentos flectores sobre la barra.

χ_y , χ_z : Coeficientes de reducción por pandeo, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente.

$$\chi_y : 0.61$$

$$\chi_z : 0.07$$

χ_{LT} : Coeficiente de reducción por pandeo lateral.

$$\chi_{LT} : 1.00$$

$\bar{\lambda}_{m\acute{a}x}$: Esbeltez máxima entre $\bar{\lambda}_y$ y $\bar{\lambda}_z$.

$$\bar{\lambda}_{m\acute{a}x} : 3.57$$

$\bar{\lambda}_y$, $\bar{\lambda}_z$: Esbelteces reducidas en relación a los ejes Y y Z, respectivamente.

$$\bar{\lambda}_y : 0.89$$

$$\bar{\lambda}_z : 3.57$$

$\bar{\lambda}_{LT}$: Esbeltez reducida.

$$\bar{\lambda}_{LT} : 0.00$$

$$\bar{\lambda}_0 : 0.00$$

$\bar{\lambda}_0$: Esbeltez reducida, en relación al pandeo lateral, para un momento flector uniforme.

$W_{el,y}$, $W_{el,z}$: Módulos resistentes elásticos correspondientes a la fibra comprimida, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente.

$N_{cr,y}$: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y.

$N_{cr,z}$: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z.

$N_{cr,FT}$: Axil crítico elástico de pandeo por flexotorsión.

I_y : Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Y.

I_t : Momento de inercia a torsión uniforme.

$$W_{el,y} : 535.33 \text{ cm}^3$$

$$W_{el,z} : 67.81 \text{ cm}^3$$

$$N_{cr,y} : 209.450 \text{ t}$$

$$N_{cr,z} : 12.911 \text{ t}$$

$$N_{cr,FT} : 209.450 \text{ t}$$

$$I_y : 8030.00 \text{ cm}^4$$

$$I_t : 37.40 \text{ cm}^4$$

Resistencia a flexión, axil y cortante combinados (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Artículo 6.2.10)

No es necesario reducir las resistencias de cálculo a flexión y a axil, ya que se puede ignorar el efecto de abolladura por esfuerzo cortante y, además, el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} es menor o igual que el 50% del esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$.

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones

$$1.35 \cdot PP + 1.35 \cdot FORJADO100 \text{ daN/m}^2 + 1.5 \cdot USO500 \text{ daN/m}^2 + 0.75 \cdot NIEVE70 \text{ daN/m}^2.$$

$$4.498 \text{ t} \leq 25.054 \text{ t} \quad \checkmark$$

Donde:

$V_{Ed,z}$: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$V_{c,Rd,z}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$$V_{Ed,z} : 4.498 \text{ t}$$

$$V_{c,Rd,z} : 50.108 \text{ t}$$

Resistencia a torsión (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Artículo 6.2.7)

La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.

Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Artículo 6.2.7)

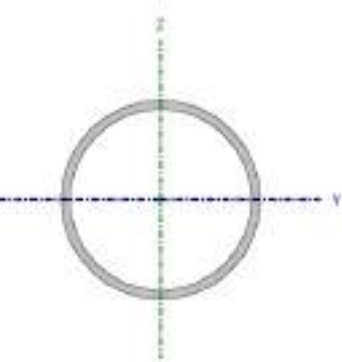
No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Artículo 6.2.7)

No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Barra N13/N11

Perfil: CHS 83.0x4.0**Material: Acero (S275 (EN 10025-2))**



Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas			
Inicial	Final		Área (cm ²)	I _y ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _z ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _t ⁽²⁾ (cm ⁴)
N13	N11	3.606	9.93	77.64	77.64	155.29
Notas: ⁽¹⁾ Inercia respecto al eje indicado ⁽²⁾ Momento de inercia a torsión uniforme						
	Pandeo		Pandeo lateral			
	Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.		
β	1.00	1.00	0.00	0.00		
L _K	3.606	3.606	0.000	0.000		
C _m	1.000	1.000	1.000	1.000		
C ₁	-		1.000			
Notación: β: Coeficiente de pandeo L _K : Longitud de pandeo (m) C _m : Coeficiente de momentos C ₁ : Factor de modificación para el momento crítico						

Resistencia a tracción (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Artículo 6.2.3)

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.558} \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 3.516 m del nudo N13, para la combinación de acciones $1.35 \cdot PP + 1.35 \cdot FORJADO100 \text{ daN/m}^2 + 1.5 \cdot USO500 \text{ daN/m}^2 + 0.75 \cdot NIEVE70 \text{ daN/m}^2$.

N_{t,Ed}: Axil de tracción solicitante de cálculo pésimo.

$$\mathbf{N_{t,Ed}} : \underline{15.531} \text{ t}$$

La resistencia de cálculo a tracción **N_{t,Rd}** viene dada por:

$$\mathbf{N_{t,Rd}} : \underline{27.829} \text{ t}$$

Donde:

A: Área bruta de la sección transversal de la barra.

$$\mathbf{A} : \underline{9.93} \text{ cm}^2$$

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero.

$$\mathbf{f_{yd}} : \underline{2803.26} \text{ kp/cm}^2$$

Siendo:

f_y: Límite elástico.

$$\mathbf{f_y} : \underline{2803.26} \text{ kp/cm}^2$$

γ_{mo}: Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\mathbf{\gamma_{mo}} : \underline{1.00}$$

Resistencia a compresión (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Artículo 6.2.4)

La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión.

Resistencia a flexión eje Y (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Artículo 6.2.5)

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.019} \quad \checkmark$$

Para flexión positiva:

M_{Ed}^+ : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{Ed}^+ : \underline{0.000} \text{ t}\cdot\text{m}$$

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N13, para la combinación de acciones
 $1.35 \cdot PP + 1.35 \cdot FORJADO100 \text{ daN/m}^2 + 1.5 \cdot USO500 \text{ daN/m}^2 + 0.75 \cdot NIEVE70 \text{ daN/m}^2$.

M_{Ed}^- : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{Ed}^- : \underline{0.013} \text{ t}\cdot\text{m}$$

El momento flector resistente de cálculo $M_{c,Rd}$ viene dado por:

$$M_{c,Rd} : \underline{0.700} \text{ t}\cdot\text{m}$$

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple.

$$\text{Clase} : \underline{1}$$

$W_{pl,y}$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2.

$$W_{pl,y} : \underline{24.99} \text{ cm}^3$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{2803.26} \text{ kp/cm}^2$$

Siendo:

f_y : Límite elástico.

$$f_y : \underline{2803.26} \text{ kp/cm}^2$$

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M0} : \underline{1.00}$$

Resistencia a flexión eje Z (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Artículo 6.2.5)

La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.

Resistencia a corte Z (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Artículo 6.2.6)

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.001} \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 3.516 m del nudo N13, para la combinación de acciones 1.35·PP+FORJADO100daN/m².

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

V_{Ed} : 0.012 t

Resistencia a cortante de la sección:

El esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$ viene dado por:

$V_{c,Rd}$: 10.229 t

Donde:

A_v : Área transversal a cortante.

A_v : 6.32 cm²

Siendo:

A : Área de la sección bruta.

A : 9.93 cm²

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 2803.26 kp/cm²

Siendo:

f_y : Límite elástico.

f_y : 2803.26 kp/cm²

γ_{Mo} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{Mo} : 1.00

Resistencia a corte Y (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Artículo 6.2.6)

La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.

Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir la resistencia de cálculo a flexión, ya que el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} no es superior al 50% de la resistencia de cálculo a cortante $V_{c,Rd}$.

0.010 t ≤ 5.114 t ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones

1.35·PP+1.35·FORJADO100daN/m²+1.5·USO500daN/m²+0.75·NIEVE70daN/m².

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

V_{Ed} : 0.010 t

$V_{c,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$V_{c,Rd}$: 10.229 t

Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a flexión y axil combinados (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Artículo 6.2.9)

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.030} \quad \checkmark$$

$$\eta : \underline{0.576} \quad \checkmark$$

$$\eta : \underline{0.576} \quad \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en el nudo N13, para la combinación de acciones
 $1.35 \cdot PP + 1.35 \cdot FORJADO100 \text{ daN/m}^2 + 1.5 \cdot USO500 \text{ daN/m}^2 + 0.75 \cdot NIEVE70 \text{ daN/m}^2$.

Donde:

N_{t,Ed}: Axil de tracción solicitante de cálculo.

$$\mathbf{N_{t,Ed}} : \underline{15.501} \text{ t}$$

M_{y,Ed}, M_{z,Ed}: Momentos flectores solicitantes de cálculo pésimos, según los ejes Y y Z, respectivamente.

$$\mathbf{M_{y,Ed}} : \underline{0.013} \text{ t} \cdot \text{m}$$

$$\mathbf{M_{z,Ed}} : \underline{0.000} \text{ t} \cdot \text{m}$$

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de sus elementos planos, para axil y flexión simple.

$$\mathbf{Clase} : \underline{1}$$

M_{N,Rd,y}: Momento flector resistente plástico reducido de cálculo, alrededor del eje Y.

$$\mathbf{M_{N,Rd,y}} : \underline{0.441} \text{ t} \cdot \text{m}$$

Siendo:

$$\mathbf{n} : \underline{0.557}$$

N_{pl,Rd}: Resistencia a tracción.

$$\mathbf{N_{pl,Rd}} : \underline{27.829} \text{ t}$$

M_{pl,Rd,y}: Resistencia a flexión de la sección bruta en régimen plástico, respecto al eje Y.

$$\mathbf{M_{pl,Rd,y}} : \underline{0.700} \text{ t} \cdot \text{m}$$

Resistencia a pandeo: (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Artículo 6.3.3)

A: Área de la sección bruta.

$$\mathbf{A} : \underline{9.93} \text{ cm}^2$$

W_{pl,y}, W_{pl,z}: Módulos resistentes plásticos correspondientes a la fibra con mayor tensión, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente.

$$\mathbf{W_{pl,y}} : \underline{24.99} \text{ cm}^3$$

$$\mathbf{W_{pl,z}} : \underline{24.99} \text{ cm}^3$$

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero.

$$\mathbf{f_{yd}} : \underline{2803.26} \text{ kp/cm}^2$$

Siendo:

f_y : Límite elástico.

f_y : 2803.26 kp/cm²

γ_{M1} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{M1} : 1.00

K_{yy} , K_{yz} , K_{zy} , K_{zz} : Coeficientes de interacción.

K_{yy} : 1.00

K_{yz} : 1.00

K_{zy} : 1.00

K_{zz} : 1.00

χ_{LT} : Coeficiente de reducción por pandeo lateral.

χ_{LT} : 1.00

Resistencia a flexión, axil y cortante combinados (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Artículo 6.2.10)

No es necesario reducir las resistencias de cálculo a flexión y a axil, ya que se puede ignorar el efecto de abolladura por esfuerzo cortante y, además, el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} es menor o igual que el 50% del esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$.

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones

$1.35 \cdot PP + 1.35 \cdot FORJADO100daN/m^2 + 1.5 \cdot USO500daN/m^2 + 0.75 \cdot NIEVE70daN/m^2$.

0.010 t ≤ 5.114 t ✓

Donde:

$V_{Ed,z}$: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$V_{Ed,z}$: 0.010 t

$V_{c,Rd,z}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$V_{c,Rd,z}$: 10.229 t

Resistencia a torsión (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Artículo 6.2.7)

La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.

Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Artículo 6.2.7)

No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Artículo 6.2.7)

No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

2.2.2.5. Comprobaciones E.L.U. (Resumido)

Barras	COMPROBACIONES (EUROCÓDIGO 3 EN 1993-1-1: 2005)													Estado
	N _t	N _c	M _Y	M _Z	V _Z	V _Y	M _Y V _Z	M _Z V _Y	NM _Y M _Z	NM _Y M _Z V _Y V _Z	M _t	M _t V _Z	M _t V _Y	
N4/N5	x: 10.353 m η = 52.6	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	x: 10.354 m η = 18.2	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽²⁾	x: 10.353 m η = 0.6	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽³⁾	η < 0.1	N.P. ⁽⁴⁾	x: 10.354 m η = 70.8	η < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁶⁾	CUMPLE η = 70.8
N7/N5	x: 3.516 m η = 54.0	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	x: 3.517 m η = 3.3	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽²⁾	x: 3.516 m η = 0.1	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽³⁾	η < 0.1	N.P. ⁽⁴⁾	x: 3.517 m η = 57.3	η < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁶⁾	CUMPLE η = 57.3
N9/N11	x: 10.353 m η = 53.9	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	x: 10.354 m η = 14.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽²⁾	x: 10.353 m η = 0.5	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽³⁾	η < 0.1	N.P. ⁽⁴⁾	x: 10.354 m η = 68.0	η < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁶⁾	CUMPLE η = 68.0
N9/N12	x: 10.353 m η = 54.5	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	x: 10.354 m η = 21.9	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽²⁾	x: 10.353 m η = 0.6	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽³⁾	η < 0.1	N.P. ⁽⁴⁾	x: 10.354 m η = 76.4	η < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁶⁾	CUMPLE η = 76.4
N13/N11	x: 3.516 m η = 55.8	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m η = 1.9	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽²⁾	x: 3.516 m η = 0.1	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽³⁾	η < 0.1	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0 m η = 57.6	η < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁶⁾	CUMPLE η = 57.6
N14/N12	x: 3.516 m η = 61.4	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	x: 3.517 m η = 12.5	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽²⁾	x: 0 m η = 0.5	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽³⁾	η < 0.1	N.P. ⁽⁴⁾	x: 3.517 m η = 73.7	η < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁶⁾	CUMPLE η = 73.7

Barras	COMPROBACIONES (EUROCÓDIGO 3 EN 1993-1-1: 2005)														Estado
	λ_w	N _t	N _c	M _Y	M _Z	V _Z	V _Y	M _Y V _Z	M _Z V _Y	NM _Y M _Z	NM _Y M _Z V _Y V _Z	M _t	M _t V _Z	M _t V _Y	
N2/N5	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁷⁾	x: 0 m η = 28.0	x: 0 m η = 4.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽²⁾	x: 3.108 m η = 0.4	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽³⁾	η < 0.1	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0 m η = 30.3	η < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁶⁾	CUMPLE η = 30.3
N8/N9	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁷⁾	η = 42.8	x: 0.1 m η = 52.7	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽²⁾	x: 0.1 m η = 9.9	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽³⁾	η < 0.1	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.1 m η = 73.7	η < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁶⁾	CUMPLE η = 73.7
N9/N10	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁷⁾	η = 44.2	x: 4.523 m η = 34.3	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽²⁾	x: 0.145 m η = 9.0	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽³⁾	η < 0.1	N.P. ⁽⁴⁾	x: 4.523 m η = 64.4	η < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁶⁾	CUMPLE η = 64.4
N8/N11	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁷⁾	x: 0 m η = 28.8	x: 3.109 m η = 1.3	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽²⁾	x: 0 m η = 0.3	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽³⁾	η < 0.1	N.P. ⁽⁴⁾	x: 3.108 m η = 29.3	η < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁶⁾	CUMPLE η = 29.3
N10/N12	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁷⁾	x: 0 m η = 30.4	x: 0 m η = 49.4	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽²⁾	x: 0 m η = 5.5	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽³⁾	η < 0.1	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0 m η = 72.5	η < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁶⁾	CUMPLE η = 72.5
N15/N8	x: 0.025 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 0.049 m η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 0.05 m η = 13.6	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽²⁾	η = 122.0	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽³⁾	x: 0.025 m Error ⁽¹⁾	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.05 m η = 13.6	x: 0.049 m Error ⁽²⁾	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁶⁾	ERROR
N18/N13	x: 0.1 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 0.2 m η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 0.2 m η = 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽²⁾	η = 0.2	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽³⁾	x: 0.1 m η < 0.1	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.2 m η = 0.1	x: 0.2 m η < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁶⁾	CUMPLE η = 0.2
N19/N10	N.P. ⁽⁸⁾	x: 0.049 m η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽²⁾	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽²⁾	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽³⁾	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁹⁾	N.P. ⁽¹⁰⁾	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁶⁾	CUMPLE η < 0.1
N21/N14	x: 0.1 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 0.2 m η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 0.2 m η = 0.4	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽²⁾	η = 0.8	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽³⁾	x: 0.1 m η < 0.1	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.2 m η = 0.4	x: 0.2 m η < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁶⁾	CUMPLE η = 0.8
N23/N4	x: 0.241 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	η = 5.9	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	x: 2.65 m η = 18.8	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽²⁾	x: 0 m η = 5.1	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽³⁾	x: 0.241 m η < 0.1	N.P. ⁽⁴⁾	x: 2.65 m η = 24.7	x: 0.241 m η < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁶⁾	CUMPLE η = 24.7
N4/N2	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁷⁾	η = 37.5	x: 9 m η = 76.4	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽²⁾	x: 9 m η = 12.5	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽³⁾	η < 0.1	N.P. ⁽⁴⁾	x: 9 m η = 89.6	η < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁶⁾	CUMPLE η = 89.6

Notación:

N_t: Resistencia a tracción
 N_c: Resistencia a compresión
 M_Y: Resistencia a flexión eje Y
 M_Z: Resistencia a flexión eje Z
 V_Z: Resistencia a corte Z
 V_Y: Resistencia a corte Y
 M_YV_Z: Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados
 M_ZV_Y: Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados
 NM_YM_Z: Resistencia a flexión y axil combinados
 NM_YM_ZV_YV_Z: Resistencia a flexión, axil y cortante combinados
 M_t: Resistencia a torsión
 M_tV_Z: Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados
 M_tV_Y: Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados
 x: Distancia al origen de la barra
 η: Coeficiente de aprovechamiento (%)
 N.P.: No procede
 λ_w: Abolladura del alma inducida por el ala comprimida

Comprobaciones que no proceden (N.P.):

- ⁽¹⁾ La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión.
- ⁽²⁾ La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.
- ⁽³⁾ La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.
- ⁽⁴⁾ No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.
- ⁽⁵⁾ La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.
- ⁽⁶⁾ No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.
- ⁽⁷⁾ La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.
- ⁽⁸⁾ La comprobación no procede, ya que no hay momento flector que comprima un ala, de forma que se pueda desarrollar el fenómeno de abolladura del alma inducida por el ala comprimida.
- ⁽⁹⁾ No hay interacción entre axil y momento flector ni entre momentos flectores en ambas direcciones para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.
- ⁽¹⁰⁾ No hay interacción entre momento flector, axil y cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Errores:

⁽¹⁾ No es posible realizar la comprobación, ya que el cortante es excesivo y agota la sección. Por lo tanto, no se puede comprobar la interacción entre flexión y cortante.

⁽²⁾ No es posible realizar la comprobación, ya que el cortante es excesivo y agota la sección. Por lo tanto, no se puede comprobar la interacción entre axil, momento flector y cortante.

III. PRESUPUESTO

1. PRESUPUESTO GENERAL

RESUMEN GENERAL DEL PRESUPUESTO

Código	Capítulo	Total €	
01	DEMOLICIÓN	2.674,94	6%
02	MOVIMIENTOS DE TIERRAS	1.406,32	3%
03	CIMENTACIONES	8.352,40	18%
04	PASARELA	25.800,00	55%
05	ACABADOS	1.000,00	2%
06	SERVICIOS AFECTADOS	2.000,00	4%
07	SEGURIDAD Y SALUD	1.250,00	3%
08	GESTIÓN DE RESÍDUOS	3.286,95	7%
09	MEDIDAS CORRECCIÓN AMBIENTAL	1.450,00	3%
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL		47.220,61	
10 % Gastos generales		4.722,06	
6 % Beneficio industrial		2.833,24	
Suma		54.775,91	
21 % IVA de contrata		11.502,94	
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN		66.278,85	
=====			

24 de octubre de 2025

2. MEDICIONES

Código	Descripción	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Medición	Precio	Presupuesto
--------	-------------	------	----------	---------	--------	-----------	----------	--------	-------------

CAPÍTULO 01 DEMOLICIÓN

D01MA300 M2 LEVANTADO BARANDILLAS

1.001

Ud. Levantado, por medios manuales, de cercos y barandillas en muros, i/traslado y apilado de material recuperable, retirada de escombros a pie de carga y p.p. de costes indirectos, según NTE-ADD18.

16,00 17,50 280,00

D01QG300 M3 DEMOLICIÓN MUROS PIEDRA

1.002

M3. Demolición de muros y otras estructuras de piedra, hormigón, acero y otro tipo de material que se considere NO PELIGRO, con implementos acoplados sobre retroexcavadora de oruga y otros medios mecánicos. retirada selectiva de RCDs al punto de carga según NTE/ADD-15-16. No incluye carga, ni transporte a gestio. Incluye medidas contra la generación de polvo.

Tablero actual	1,10	5,00	2,10	0,25	2,89
Estribo norte	1,10	3,80	4,00	2,50	41,80
Estribo sur	1,10	5,00	4,30	2,50	59,13
Pila central	1,10	3,00	1,00	2,50	8,25

112,07 9,52 1.066,91

D01ZA501 M3 CARGA, TRANSPORTE Y GESTIÓN RCDs EN INTERIOR DE LA OBRA

1.003

M3. Selección, acopio en obra, carga y transporte en interior de la obra para clasificación y preparación para transporte a gestor autorizado, incluso en condiciones de priorización de operaciones de valorización (R05, R0508).

= IGUAL <D01QG300> 1,00 112,07 112,07

112,07 11,85 1.328,03

Código	Descripción	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Medición	Precio	Presupuesto
--------	-------------	------	----------	---------	--------	-----------	----------	--------	-------------

CAPÍTULO 02 MOVIMIENTOS DE TIERRAS

D02EP700
2.001

M3 EXCAVACIÓN EN TERRENO FLOJO

M3. Excavación en terreno de consistencia floja, mediante retroexcavadora de orugas y parte proporcional de gasto indirectos. Según CTE-DB SE-C y NTE-ADZ.

Saneo para protección	1,05	5,00	2,10		11,03
Estribo derecho					
Saneo para protección	1,05	8,00	2,10		17,64
Estribo izquierdo					
Estimación de desmonte de relleno de trasdós de estribos	2,10	4,00	4,00	3,00	100,80
Losa cimentación estribo izquierdo	1,05	3,50	2,70	0,60	5,95
Losa cimentación estribo derecho	1,05	1,00	2,50	0,60	1,58
Saneo Losa cimentación estribo izquierdo	0,10	3,50	2,70	0,60	0,57
Saneo Losa cimentación estribo derecho	0,10	1,00	2,50	0,60	0,15

137,72 8,00 1.101,76

D02EP701
2.002

M3 EXVACACIÓN EN TERRENO DURO

M3. Excavación en terreno de consistencia dura, mediante retroexcavadora de orugas incluso martillo rompedor y parte proporcional de gasto indirectos. Según CTE-DB SE-C y NTE-ADZ.

Pozo estribo izquierdo	1,00	2,70	1,50	3,60	14,58
Exceso excavación pozo estribo izquierdo	1,00	2,00	1,50	3,60	10,80

25,38 12,00 304,56

Código	Descripción	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Medición	Precio	Presupuesto
--------	-------------	------	----------	---------	--------	-----------	----------	--------	-------------

CAPÍTULO 03 CIMENTACIONES

D38PA500
3.001

M3 ESCOLLERA HMB HORMIGONADA 1000/3000

M3. Escollera HMB 1000/3000 kg hormigonada (30%) con HM-20 en protección de talud, incluido suministro y preparación de superficie de apoyo, colocación y vertido de hormigón, perfectamente rasanteada y terminada.

Estribo derecho	1,00	5,00	2,10		10,50
Estribo izquierdo	1,00	8,00	2,10		16,80

27,30 67,99 1.856,13

D04IC500
3.004

M3 HORMIGÓN ARMADOHA-25 EN CIMENTACIONES

M3. Hormigón armado HA-25/P/40/ Ila N/mm2, con tamaño máximo del árido de 40 mm., elaborado en central en relleno de zapatas de cimentación, i/armadura B-500 S (con cuantía definidas en despiece), encofrado y desencofrado, vertido por medio de camión - bomba, vibrado y colocación. Según CTE/DB-SE-C y EHE-08.

Losa estribo izquierdo	1,10	3,50	2,70	0,60	6,24
Losa estribo derecho	1,10	1,00	2,50	0,60	1,65

7,89 175,00 1.380,75

D04KE100
3.005

Ud PILOTAJE.- POZO IMPLANTACIÓN MAQUINARIA

Ud. Desplazamiento, montaje y retirada de equipo de excavación para pozo de cimentación o perforación micropilotes, equipo de inyección, compresor, utillaje y medios auxiliares.

1,00 2.815,00 2.815,00

D04KE101
3.006

m3 PILOTAJE - POZO CIMENTACIÓN

M3. formación de pozo de cimentación con hormigón en masa o instalación de estructura similar de micropilote de diámetro 150 mm y armadura tubular N80 de diámetro 88,9 mm de 9 mm de espesor, incluso perforado en toda su profundidad, inyectado con lechada de cemento II 42,5 SR. Se estima una dotación de 35 Kg de cemento por cada ml de micropilote.

Pozo estribo izquierdo	1,00	2,70	1,20	3,45	11,18
Exceso excavación pozo estribo izquierdo	1,00	1,50	1,20	3,45	6,21

17,39 132,29 2.300,52

Código	Descripción	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Medición	Precio	Presupuesto
--------	-------------	------	----------	---------	--------	-----------	----------	--------	-------------

CAPÍTULO 04 PASARELA

D05GX200
4.001

Ud ESTRUCTURA METÁLICA PASARELA

Ud. Suministro fabricación y montaje de punto de amarre tirolina, incluso plataforma perimetral, rampa de acceso y barandilla Acero laminado en perfiles S275, colocado en elementos estructurales aislados, tensión de rotura de 410 N/mm², con ó sin soldadura, i/p.p. de placas de apoyo, y pintura antioxidante, dos capas, según CTE/ DB-SE-A. Los trabajos serán realizados por soldador cualificado según norma UNE-EN 1090, la estructura se fabricará con marcado CE según la UNE-EN-1090 para clase de ejecución EXC4.

Elementos metálicos situados en un ambiente alejado de la actividad industrial situados en el exterior de edificios y con temperaturas inferiores a 120°C.

La preparación de las superficies a pintar se llevará a cabo mediante el chorreado abrasivo, con arena o granalla de acero, tal y como se explica a continuación:

- Todas las superficies se chorrearán al grado SA 2 1/2, según ISO-8501, dejando un perfil de rugosidad de unas 50-100 micras, debiendo tener esta calidad en el momento de aplicación de las pinturas.

Pintado:

- Tipo D: Exposición Suave, tratamiento de pintura será: Oxirón RAL a concretar

1,00

1,00

1,00 14.673,12 14.673,12

D23MA200
4.002

M2 ENTRAMADO METÁLICO. TRAMEX

M2. Celosía metálica tipo TrameX galvanizado, formada por pletina de acero 30 x 2 mm, formando cuadrícula de 30x30 mm con uniones electrosoldadas. Incluso premarcos para recibir piso de madera ranurada.

Pasarela

1,00

13,00

2,00

26,00

26,00 122,53 3.185,78

D20ZX001
4.003

Ud BARANDILLA

Ud. Suministro, transporte y colocación de barandilla de protección de madera pasarela metálica peatonal. Barandilla de protección a base de postes y vértices 9 x9 cm c/150 cm, pasamanos mecanizado 2 vertientes 4x14 cm, horizontal y zócalo 4x9 cm y balaustres 2x9 cm con huevo máximo de 10 cm según normativa, madera tratada en clase IV incluso partes proporcionales de ferretería.

2,00 2.966,43 5.932,86

D20ZX002
4.004

Ud TARIMA RANURADA

Ud. Suministro y colocación sobre pasarela de tarima ranurada tratada en clase IV.

1,00

1,00

1,00 2.008,24 2.008,24

Código	Descripción	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Medición	Precio	Presupuesto
--------	-------------	------	----------	---------	--------	-----------	----------	--------	-------------

CAPÍTULO 05 ACABADOS

D02RW210	PA LIMPIEZA DE CAUCE, REPERFILADO TALUDES								
5.001	PA. Partida alzada para la limpieza de la zona de obra, reperfilado de taludes aguas arriba y aguas abajo de la obra en una longitud de 10 m. Incluye retirada de elementos de obra.						1,00	1.000,00	1.000,00

Código	Descripción	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Medición	Precio	Presupuesto
--------	-------------	------	----------	---------	--------	-----------	----------	--------	-------------

CAPÍTULO 06 SERVICIOS AFECTADOS

D38PA200 6.001	PA REPOSICIÓN CONDUCCIÓN								
	PA: Reposición de conducciones actuales incluso supervisión de afección a otros servicios. Se cortará el servicio existente, reponiéndolo con conductores idéntico y tubería de protección. Incluye colocación y fijación a estructura de la pasarela.								
	Desplazamiento conducción existente	1,00				1,00			
	Fibra								
	Reposición conducción existente Fibra	1,00				1,00			
							2,00	1.000,00	2.000,00

Código	Descripción	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Medición	Precio	Presupuesto
--------	-------------	------	----------	---------	--------	-----------	----------	--------	-------------

CAPÍTULO 07 SEGURIDAD Y SALUD

D41WW500	PA SEGURIDAD Y SALUD								
7.001	PA. Partida alzada abono íntegro por el importe del Proyecto de Seguridad y Salud.								
		1,00				1,00			
							1,00	1.250,00	1.250,00

Código	Descripción	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Medición	Precio	Presupuesto
--------	-------------	------	----------	---------	--------	-----------	----------	--------	-------------

CAPÍTULO 08 GESTIÓN DE RESÍDUOS

D01ZA500 8.001	M3 CARGA, TRANSPORTE Y GESTIÓN RCDs y TIERRAS								
	M3. Selección, acopio en obra, carga y transporte a planta de tratamiento de RCDs y/o vertedero, incluyendo canon de tratamiento/vertido en centro autoizado de RCDs (Residuos No Peligrosos).								
	RCDs								
	= IGUAL <D01ZA501>	1,00	112,07			112,07			
	Hormigón	1,00	0,70			0,70			
	Madera	1,00	1,00			1,00			
	Plástico	1,00	0,50			0,50			
	Metales mezclados	1,00	0,01			0,01			
	Tierras								
	= IGUAL <D02EP700>	1,00	137,72			137,72			
	= IGUAL <D02EP701>	1,00	25,38			25,38			
							277,38	11,85	3.286,95

Código	Descripción	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Medición	Precio	Presupuesto
--------	-------------	------	----------	---------	--------	-----------	----------	--------	-------------

CAPÍTULO 09 MEDIDAS CORRECCIÓN AMBIENTAL

D38PA190	Ud PESCA ELÉCTRICA EN TRAMO DE 80 MTS								
9.001	Ud. Retirada de fauna piscícola, a ejecutar por empresa especializada mediante la técnica de pesca eléctrica y traslado de las capturas en contenedor al propio río (preferentemente a zona aguas arriba).						1,00	1.450,00	1.450,00

3. CUADRO DE PRECIOS UNITARIOS Nº 1

Código	Ud.	Descripción	Cantidad	Precio	Importe
--------	-----	-------------	----------	--------	---------

PRECIOS UNITARIOS

U01 MANO DE OBRA					
U01AA007	h	Oficial primera	12,17	25,16	306,20
U04 ÁRIDOS, CONGLOMERADOS, ADITIVOS Y VARIOS					
U04MA110	m³	Hormigón HM-20/P/20/X0 centiral (hasta un radio de10 km c	18,26	100,98	1.843,89
Z99 OTROS PRECIOS					
D01MA300	M2	LEVANTADO BARANDILLAS	16,00	17,50	280,00
D01QG300	M3	DEMOLICIÓN MUROS PIEDRA	112,07	9,52	1.066,91
D01ZA500	M3	CARGA, TRANSPORTE Y GESTIÓN RCDs y TIERRAS	277,38	11,85	3.286,95
D01ZA501	M3	CARGA, TRANSPORTE Y GESTIÓN RCDs EN INTERIOR DE LA OB	112,07	11,85	1.328,03
D02EP700	M3	EXCAVACIÓN EN TERRENO FLOJO	137,72	8,00	1.101,76
D02EP701	M3	EXVACACIÓN EN TERRENO DURO	25,38	12,00	304,56
D02RW210	PA	LIMPIEZA DE CAUCE, REPERFILADO TALUDES	1,00	1.000,00	1.000,00
D04IC500	M3	HORMIGÓN ARMADOHA-25 EN CIMENTACIONES	7,89	175,00	1.380,75
D04KE100	Ud	PILOTAJE.- POZO IMPLANTACIÓN MAQUINARIA	1,00	2.815,00	2.815,00
D05GX200	Ud	ESTRUCTURA METÁLICA PASARELA	1,00	14.673,12	14.673,12
D20ZX001	Ud	BARANDILLA	2,00	2.966,43	5.932,86
D20ZX002	Ud	TARIMA RANURADA	1,00	2.008,24	2.008,24
D23MA200	M2	ENTRAMADO METÁLICO. TRAMEX	26,00	122,53	3.185,78
D38PA190	Ud	PESCA ELÉCTRICA EN TRAMO DE 80 MTS	1,00	1.450,00	1.450,00
D38PA200	PA	REPOSICIÓN CONDUCCIÓN	2,00	1.000,00	2.000,00
D38PA500	M3	ESCOLLERA HMB HORMIGONADA 1000/3000	27,30	67,99	1.856,13
D41WW500	PA	SEGURIDAD Y SALUD	1,00	1.250,00	1.250,00

4. CUADRO DE PRECIOS UNITARIOS Nº 2

Código	Ud.	Descripción	Precio
--------	-----	-------------	--------

CUADRO DE PRECIOS 2

CAPÍTULO 01 DEMOLICIÓN

1.001 D01MA300 M2 LEVANTADO BARANDILLAS

Ud. Levantado, por medios manuales, de cercos y barandillas en muros, i/traslado y apilado de material recuperable, retirada de escombros a pie de carga y p.p. de costes indirectos, según NTE-ADD18.

TOTAL PARTIDA 17,50

1.002 D01QG300 M3 DEMOLICIÓN MUROS PIEDRA

M3. Demolición de muros y otras estructuras de piedra, hormigón, acero y otro tipo de material que se considere NO PELIGRO, con implementos acoplados sobre retroexcavadora de oruga y otros medios mecánicos. retirada selectiva de RCDs al punto de carga según NTE/ADD-15-16. No incluye carga, ni transporte a gestio. Incluye medidas contra la generación de polvo.

TOTAL PARTIDA 9,52

1.003 D01ZA501 M3 CARGA, TRANSPORTE Y GESTIÓN RCDs EN INTERIOR DE LA OBRA

M3. Selección, acopio en obra, carga y transporte en interior de la obra para clasificación y preparación para transporte a gestor autorizado, incluso en condiciones de priorización de operaciones de valorización (R05, R0508).

TOTAL PARTIDA 11,85

Código	Ud.	Descripción	Precio
--------	-----	-------------	--------

CUADRO DE PRECIOS 2

CAPÍTULO 02 MOVIMIENTOS DE TIERRAS

2.001 D02EP700	M3 EXCAVACIÓN EN TERRENO FLOJO
M3. Excavación en terreno de consistencia floja, mediante retroexcavadora de orugas y parte proporcional de gastso indirectos. Según CTE-DB SE-C y NTE-ADZ.	
TOTAL PARTIDA	
8,00	

2.002 D02EP701	M3 EXVACACIÓN EN TERRENO DURO
M3. Excavación en terreno de consistencia dura, mediante retroexcavadora de orugas incluso martillo rompedor y parte proporcional de gastso indirectos. Según CTE-DB SE-C y NTE-ADZ.	
TOTAL PARTIDA	
12,00	

Código	Ud.	Descripción	Precio
--------	-----	-------------	--------

CUADRO DE PRECIOS 2

CAPÍTULO 03 CIMENTACIONES

3.001 D38PA500 M3 ESCOLLERA HMB HORMIGONADA 1000/3000

M3. Escollera HMB 1000/3000 kg hormigonada (30%) con HM-20 en protección de talud, incluido suministro y preparación de superficie de apoyo, colocación y vertido de hormigón, perfectamente rasanteada y terminada.

TOTAL PARTIDA 67,99

3.004 D04IC500 M3 HORMIGÓN ARMADO HA-25 EN CIMENTACIONES

M3. Hormigón armado HA-25/P/40/ IIa N/mm², con tamaño máximo del árido de 40 mm., elaborado en central en relleno de zapatas de cimentación, i/armadura B-500 S (con cuantía definidas en despiece), encofrado y desencofrado, vertido por medio de camión - bomba, vibrado y colocación. Según CTE/DB-SE-C y EHE-08.

TOTAL PARTIDA 175,00

3.005 D04KE100 Ud PILOTAJE.- POZO IMPLANTACIÓN MAQUINARIA

Ud. Desplazamiento, montaje y retirada de equipo de excavación para pozo de cimentación o perforación micropilotes, equipo de inyección, compresor, utillaje y medios auxiliares.

TOTAL PARTIDA 2.815,00

3.006 D04KE101 m3 PILOTAJE - POZO CIMENTACIÓN

M3. formación de pozo de cimentación con hormigón en masa o instalación de estructura similar de micropilote de diámetro 150 mm y armadura tubular N80 de diámetro 88,9 mm de 9 mm de espesor, incluso perforado en toda su profundidad, inyectado con lechada de cemento II 42,5 SR. Se estima una dotación de 35 Kg de cemento por cada ml de micropilote.

Mano de obra 17,61

Materiales y resto 114,68

TOTAL PARTIDA 132,29

Código	Ud.	Descripción	Precio
--------	-----	-------------	--------

CUADRO DE PRECIOS 2

CAPÍTULO 04 PASARELA

4.001 D05GX200 Ud ESTRUCTURA METÁLICA PASARELA

Ud. Suministro fabricación y montaje de punto de amarre tirolina, incluso plataforma perimetral, rampa de acceso y barandilla Acero laminado en perfiles S275, colocado en elementos estructurales aislados, tensión de rotura de 410 N/mm², con ó sin soldadura, i/p.p. de placas de apoyo, y pintura antioxidante, dos capas, según CTE/ DB-SE-A. Los trabajos serán realizados por soldador cualificado según norma UNE-EN 1090, la estructura se fabricará con marcado CE según la UNE-EN-1090 para clase de ejecución EXC4.

Elementos metálicos situados en un ambiente alejado de la actividad industrial situados en el exterior de edificios y con temperaturas inferiores a 120°C.

La preparación de las superficies a pintar se llevará a cabo mediante el chorreado abrasivo, con arena o granalla de acero, tal y como se explica a continuación:

- Todas las superficies se chorrearán al grado SA 2 1/2, según ISO-8501, dejando un perfil de rugosidad de unas 50-100 micras, debiendo tener esta calidad en el momento de aplicación de las pinturas.

Pintado:

- Tipo D: Exposición Suave, tratamiento de pintura será: Oxirón RAL a concretar

TOTAL PARTIDA 14.673,12

4.002 D23MA200 M2 ENTRAMADO METÁLICO. TRAMEX

M2. Celosía metálica tipo Tramex galvanizado, formada por pletina de acero 30 x 2 mm, formando cuadrícula de 30x30 mm con uniones electrosoldadas. Incluso premarcos para recibir piso de madera ranurada.

TOTAL PARTIDA 122,53

4.003 D20ZX001 Ud BARANDILLA

Ud. Suministro, transporte y colocación de barandilla de protección de madera pasarela metálica peatonal. Barandilla de protección a base de postes y vértices 9 x9 cm c/150 cm, pasamanos mecanizado 2 vertientes 4x14 cm, horizontal y zócalo 4x9 cm y balaustres 2x9 cm con hueco máximo de 10 cm según normativa, madera tratada en clase IV incluso partes proporcionales de ferretería.

TOTAL PARTIDA 2.966,43

4.004 D20ZX002 Ud TARIMA RANURADA

Ud. Suministro y colocación sobre pasarela de tarima ranurada tratada en clase IV.

TOTAL PARTIDA 2.008,24

Código	Ud.	Descripción	Precio
--------	-----	-------------	--------

CUADRO DE PRECIOS 2

CAPÍTULO 05 ACABADOS

5.001 D02RW210 PA LIMPIEZA DE CAUCE, REPERFILADO TALUDES

PA. Partida alzada para la limpieza de la zona de obra, reperfilado de taludes aguas arriba y aguas abajo de la obra en una longitud de 10 m. Incluye retirada de elementos de obra.

TOTAL PARTIDA 1.000,00

Código	Ud.	Descripción	Precio
--------	-----	-------------	--------

CUADRO DE PRECIOS 2

CAPÍTULO 06 SERVICIOS AFECTADOS

6.001 D38PA200 PA REPOSICIÓN CONDUCCIÓN

PA: Reposición de conducciones actuales incluso supervisión de afección a otros servicios. Se cortará el servicio existente, reponiéndolo con conductores idéntico y tubería de protección. Incluye colocación y fijación a estructura de la pasarela.

TOTAL PARTIDA 1.000,00

Código	Ud.	Descripción	Precio
--------	-----	-------------	--------

CUADRO DE PRECIOS 2

CAPÍTULO 07 SEGURIDAD Y SALUD

7.001 D41WW500 PA SEGURIDAD Y SALUD

PA. Partida alzada abono íntegro por el importe del Proyecto de Seguridad y Salud.

TOTAL PARTIDA 1.250,00

Código	Ud.	Descripción	Precio
--------	-----	-------------	--------

CUADRO DE PRECIOS 2

CAPÍTULO 08 GESTIÓN DE RESÍDUOS

8.001 D01ZA500 M3 CARGA, TRANSPORTE Y GESTIÓN RCDs y TIERRAS

M3. Selección, acopio en obra, carga y transporte a planta de tratamiento de RCDs y/o vertedero, incluyendo canon de tratamiento/vertido en centro autoizado de RCDs (Residuos No Peligrosos).

TOTAL PARTIDA 11,85

Código	Ud.	Descripción	Precio
--------	-----	-------------	--------

CUADRO DE PRECIOS 2

CAPÍTULO 09 MEDIDAS CORRECCIÓN AMBIENTAL

9.001 D38PA190	Ud	PESCA ELÉCTRICA EN TRAMO DE 80 MTS	
Ud. Retirada de fauna piscícola, a ejecutar por empresa especializada mediante la técnica de pesca eléctrica y tralado de las capturas en contenedor al propio río (preferentemente a zona aguas arriba).			
TOTAL PARTIDA			1.450,00

IV. PLANOS

1. SITUACIÓN

2. EMPLAZAMIENTO

3. ESTADO ACTUAL

4. SERVICIOS AFECTADOS

5. COMPARACIÓN PUENTE ACTUAL Y NUEVO PUENTE

6. SITUACIÓN NUEVO PUENTE

7. CARACTERÍSTICAS PASARELA

7.1. ELEMENTOS Y CIMENTACIONES

7.2. DETALLES PASARELA PROPUESTA

7.3. DETALLES DE CIMENTACIÓN