

GRADO EN INGENIERÍA CIVIL
TRABAJO FIN DE GRADO

***PROYECTO DE IMPLANTACIÓN DE
ACCESO MECÁNICO EN EL ENTORNO
DE LUGARITZ (DONOSTIA)***

DOCUMENTO 1 – MEMORIA Y ANEJOS

Alumno/Alumna: Etxarri, Velez, Alberto

Director/Directora: Etxeberria, Ramirez, Paulo

Curso: 2018-2019

Fecha: 26/06/2019

Resumen

El presente proyecto de “Implantación de Acceso Mecánico en Lugaritz” tiene como objetivo fomentar la movilidad y accesibilidad del entorno de Lugaritz mediante la construcción de un acceso mecánico.

El proyecto mediante los documentos de Memoria y Anejos, Planos, Pliego de Condiciones, Presupuesto y Estudio de Seguridad y Salud, define las obras de un camino peatonal y un ascensor inclinado para salvar el desnivel existente entre la calle Indalecio Prieto y la Avenida de Zarautz.

El camino peatonal recorrerá una distancia de 100 metros aproximadamente, mientras que el ascensor inclinado salvará una cota de 31.5 metros y realizará un recorrido de 70 metros. Por otro lado, se dispondrá una red de alumbrado y una red de saneamiento de aguas pluviales, así como otros elementos urbanos, para el acondicionamiento del nuevo entorno.

Laburpena

“Sarbide Mekanikoaren ezarpena Lugaritzen” proiektuaren helburua Lugaritz inguruko mugikortasuna eta irisgarritasuna sustatzea da, sarbide mekaniko baten eraikuntzaren bidez.

Proiektu honek, oinezkoentzako pasabidea eta igogailu inklinatu baten eraikuntzak zehazten ditu Indalezio Prieto kalea eta Zarautz Etorbidaren arteko malda sahiesteko, Memoria eta Eranskinak, Planoak, Baldintzen Agiria, Aurrekontua eta Segurtasun eta Osasun Azterketa dokumentuen bidez.

Aipatutako igogailu inklinatuak 31.5 metroko oztopoa sahiestuko du 70 metroko ibilibidea eginez, bestalde, oinezkoen pasabideak 100 metro inguruko luzeera izango du. Azkenik, argiztapen sarea, euri uren saneamendurako sarea eta urbanizatzeko beste zenbait elementu ezarriko dira inguru berria egokitzeko.

Abstract

The aim of the project “Implementation of Mechanical Access in Lugaritz” is to promote the mobility and accesibility of the surroundings areas of Lugaritz with the construction of a mechanical access.

The present project through the documents of Memory and Annexes, Plans, Bid specifications, Budget and Safety and Health Study, defines the works of a pedestrian road and an inclined lift to overcome the slope between the Indalecio Prieto street and Zarautz Avenue.

The pedestrian road will have a length of 100 metres, while the inclined lift will have a length of 70 metres to overcome a height of 31.5 metres. Otherwise, there will be a lighting network and a drainage network, as well as other urban elements to condition the new area.

ÍNDICE

1. ANTECEDENTES	16
1.1. Historia	16
1.2. Demografía	17
1.3. Información del entorno	20
2. OBJETIVO Y JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO.....	21
3. EMPLAZAMIENTO.....	23
4. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS	27
4.1. Ubicación del ascensor.....	28
4.2. Elección del tipo de ascensor	29
4.3. Análisis de alternativas para el itinerario de acceso	30
4.4. Análisis de alternativas para el trazado del ascensor inclinado.....	33
4.5. Resultado obtenido del estudio de alternativas	35
5. SOLUCIÓN DEL PROYECTO	36
5.1. Cartografía y topografía	36
5.2. Geología y geotecnia	37
5.3. Trazado del itinerario peatonal.....	38
5.4. Pavimentación.....	38
5.5. Movimiento de tierras.....	39
5.6. Estructuras	39
5.7. Elementos mecánicos.....	41
5.8. Red de saneamiento.....	43
5.9. Red de alumbrado	43
5.10. Gestión de residuos.....	45
5.11. Control de calidad	45
5.12. Medidas preventivas en el medioambiente.....	45
6. SERVICIOS AFECTADOS.....	46

7. PLANIFICACIÓN.....	46
8. CONDICIONES DE CONTRATACIÓN DE LA OBRA.....	47
8.1. Propuesta de clasificación del contratista	47
8.2. Revisión de precios.....	47
9. RESUMEN DEL PRESUPUESTO	48
10. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	48
11. NORMATIVA	49
12. REFERENCIAS.....	50

Anejo 1. Reportaje fotográfico

Anejo 2. Topografía y Cartografía

Anejo 3. Geología y Geotecnia

Anejo 4. Climatología

Anejo 5. Trazado geométrico del camino peatonal

Anejo 6. Pavimentación

Anejo 7. Movimiento de tierras

Anejo 8. Red de pluviales

Anejo 9. Elementos mecánicos

Anejo 10. Elementos estructurales

Anejo 11. Red de alumbrado

Anejo 12. Mobiliario urbano y jardinería

Anejo 13. Normativa de accesibilidad

Anejo 14. Justificación de precios

Anejo 15. Planificación de ejecución

Anejo 16. Gestión de residuos

Anejo 17. Plan de Control de Calidad

Anejo 18. Medidas preventivas para el medioambiente del entorno

Anejo 19. Clasificación del contratista

Anejo 20. Presupuesto para conocimiento de la Administración

Anejo 21. Imágenes del proyecto

Listado de figuras

Memoria

- Figura 1. Evolución de la población de Donostia
- Figura 2. Evolución de la población en la zona de Lugaritz
- Figura 3. Entorno de la zona
- Figura 4. Trazado propuesto en el Plan Director de Movilidad Vertical
- Figura 5. Ubicación del País Vasco en España
- Figura 6. Ubicación de Gipuzkoa en el País Vasco
- Figura 7. Ubicación de Donostialdea en Gipuzkoa, marcado en morado, y ubicación de Donostia en Donostialdea, marcado en rojo
- Figura 8. Ubicación del barrio de Aiete en Donostia
- Figura 9. Ubicación del ascensor en Donostia
- Figura 10. Trazado a realizar
- Figura 11. Cartografía de la zona (sin escala)
- Figura 12. Alternativas para el itinerario de acceso
- Figura 13. Alternativas para el trazado del ascensor inclinado
- Figura 14. Perfil del terreno en la ladera del ascensor
- Figura 15. Sección del pavimento
- Figura 16. Estructura de hormigón armado del ascensor inclinado
- Figura 17. Marquesina inferior
- Figura 18. Marquesina superior

Anejo 1. Reportaje fotográfico

Figura 1. Emplazamiento y ubicación de las fotografías

Figura 2. Conexión con calle inferior

Figura 3. Ámbito inferior

Figura 4. Plaza en el acceso inferior y arqueta de saneamiento existente

Figura 5. Muro y escaleras a demoler en el inicio del camino peatonal

Figura 6. Lugar donde inicia el camino peatonal

Figura 7. Acceso mediante la calle existente en el ámbito superior por la zona Oeste

Figura 8. Acceso a la parada superior por el lado Este de la calle

Figura 9. Llegada del ascensor a la parada superior

Figura 10. Ladera del ascensor

Figura 11. Mobiliario existente a retirar

Figura 12. Luminaria existente.

Anejo 2. Topografía y Cartografía

Figura 1. Vértices geodésicos.

Anejo 3. Geología y Geotecnia

Figura 1. Esquema de división de la cuenca Vasco-Cantábrica: (A) según Feuillee y Rat, (B) según Serrano y Martinez del Olmo, (C) J.A Vera

Figura 2. Localización de la zona de estudio

Figura 3. Esquema geológico regional de la zona de estudio

Figura 4. Extracto del mapa geológico del EVE 1:25000. Hoja 64-II San Sebastián

Figura 5. Leyenda del Cuaternario

Figura 6. Leyenda del Cretácico Superior

Figura 7. Ubicación del dominio Hidrogeológico

Figura 8. Ubicación de la zona en el mapa de permeabilidades

Figura 9. Leyenda del mapa hidrogeológico

Figura 10. Ámbito del proyecto Urbanización de Lugaritz y en rojo el ámbito del presente proyecto

Figura 11. Estado proyecto en el Proyecto Urbanización de Lugaritz, y en rojo el ámbito afectado del presente proyecto

Figura 12. Perfil de la zona en el proyecto Urbanización de Lugaritz

Figura 13. Leyenda del perfil geológico

Figura 14. Esquema del perfil del terreno existente

Figura 15. Tabla de clasificación del tipo de construcción del DB-SE-C

Figura 16. Tabla de clasificación del terreno según el DB-SE-C

Figura 17. Mapa de peligrosidad sísmica

Anejo 4. Climatología

Figura 1. Zonas climáticas de Euskadi

Figura 2. Temperaturas media mensuales

Figura 3. Temperaturas medias máximas y mínimas

Figura 4. Precipitaciones medias mensuales

Figura 5. Días de precipitación al mes

Anejo 6. Pavimentación

Figura 1. Sección del pavimento

Anejo 7. Movimiento de tierras

Figura 1. Diagrama de masas

Anejo 8. Red de pluviales

Figura 1. Hoja 3.1 Bilbao de Máximas Lluvias diarias en la España Peninsular

Figura 2. Cuantiles Y_T de Máximas Lluvias en la España Peninsular, también denominados Factores de Amplificación KT, en el “Mapa para el Cálculo de Máximas Precipitaciones Diarias en la España Peninsular” (1997)

Figura 3. Mapa para la obtención del índice de torrencialidad

Figura 4. Determinación del grupo de umbral de escorrentía

Figura 5. Valor inicial del umbral de escorrentía

Figura 6. Regiones consideradas para la caracterización del coeficiente corrector del umbral de escorrentía

Figura 7. Coeficiente corrector del umbral de escorrentía: valores correspondientes a calibraciones regionales

Figura 8. Red de saneamiento existente

Figura 9. Máxima velocidad admisible en cunetas

Figura 10. Definición de la cuneta triangular

Figura 11. Definición de las dimensiones del colector circular

Anejo 9. Elementos mecánicos

Figura 1. Esquema del dispositivo de seguridad y ascensor

Figura 2. Limitador de velocidad

Figura 3. Tipos de suspensión

Figura 4. Cabina del proyecto

Anejo 10. Elementos estructurales

Figura 1. Verificación de ELS en cuanto a flechas

Figura 2. Verificación de ELS en cuanto a desplazamiento horizontal

Figura 3. Valor básico de la velocidad del viento

Figura 4. Coeficientes parciales para el acero

Figura 5. Rozamiento unitario por fuste

Anejo 11. Red de alumbrado

Figura 1. Luminaria zona camino peatonal

Figura 2. Luminaria en marquesinas

Figura 3. Luminaria de los fosos

Figura 4. Luminaria camilla led para el tramo inclinado

Anejo 12. Mobiliario urbano y jardinería

Figura 1. Árboles y bancos existentes en la calle superior

Anejo 17. Plan de Control de Calidad

Figura 1. Tamaño máximo de los lotes de control de resistencia

Anejo 21. Imágenes del proyecto

Figura 1. Solución del proyecto en planta

Figura 2. Vista general del proyecto

Figura 3. Vista general del camino peatonal

Figura 4. Detalle del camino peatonal (vista 1)

Figura 5. Parada inferior (vista 2)

Figura 6. Parada inferior (vista 3)

Figura 7. Vista general del tramo inclinado

Figura 8. Detalle del tramo inclinado con el ascensor (vista 4)

Figura 9. Parada superior (vista 5)

Figura 10. Parada superior (vista 6)

Figura 11. Ascensor inclinado y el entorno, sin el terreno

Figura 12. Cabina del ascensor inclinado

Listado de tablas

Memoria

Tabla 1. Elementos mecánicos instalados en Donostia

Tabla 2. Población de Donostia

Tabla 3. Porcentajes de diferentes edades de la población de Donostia

Tabla 4. Evolución de la población en Lugaritz

Tabla 5. Puntos de estudio de la zona

Tabla 6. Ascensores instalados cercanos

Tabla 7. Análisis de alternativas del itinerario

Tabla 8. Análisis de alternativas del trazado del ascensor

Tabla 9. Ficha técnica del ascensor

Tabla 10. Memoria del ascensor

Tabla 11. Resumen de las medidas preventivas en el medioambiente

Tabla 12. Resumen del presupuesto

Anejo 3. Geología y Geotecnia

Tabla 1. Coeficientes de balasto

Anejo 4. Climatología

Tabla 1. Temperaturas medias mensuales

Tabla 2. Temperaturas medias máximas y mínimas

Tabla 3. Precipitaciones medias mensuales en Donostia

Tabla 4. Días de precipitaciones en Donostia

Tabla 5. Características del viento de la zona

Anejo 5. Trazado geométrico del camino peatonal

Tabla 1. Características de la alineación en planta del itinerario peatonal

Tabla 2. Características de la alineación en alzado del itinerario peatonal

Anejo 7. Movimiento de tierras

Tabla 1. Áreas de los materiales en la alineación itinerario por P.K

Tabla 2. Áreas de los materiales en la alineación ascensor por P.K

Tabla 3. Volúmenes de los materiales en la alineación itinerario por P.K

Tabla 4. Volúmenes de los materiales en la alineación ascensor por P.K

Tabla 5. Volúmenes del diagrama de masas

Anejo 9. Elementos mecánicos

Tabla 1. Ficha técnica del ascensor

Tabla 2. Memoria del ascensor de pasajeros

Anejo 10. Elementos estructurales

Tabla 1. Coeficientes parciales de seguridad del CTE DB SE

Tabla 2. Coeficientes parciales de seguridad para las acciones, aplicables para la evaluación de los ELU de la EHE-08

Tabla 3. Coeficientes parciales de seguridad para las acciones, aplicables para la evaluación de los ELS, de la EHE-08

Tabla 4. Coeficientes de simultaneidad del DB-SE

Tabla 5. Valores característicos de las sobrecargas de uso

Tabla 6. Coeficiente de exposición

Tabla 7. Coeficiente presión exterior para paramentos verticales

Tabla 8. Coeficientes obtenidos con un viento transversal para la marquesina superior

Tabla 9. Coeficientes obtenidos con viento longitudinal para la marquesina superior

Tabla 10. Coeficientes obtenidos para la cubierta de la marquesina superior

Tabla 11. Coeficientes de presión exterior para marquesinas a un agua

Tabla 12. Coeficientes obtenidos con un viento transversal para la marquesina inferior

Tabla 13. Coeficientes obtenidos con viento longitudinal para la marquesina inferior

Tabla 14. Coeficientes de presión obtenidos para la cubierta de la marquesina inferior

Tabla 15. Características del hormigón

Tabla 16. Características del acero del hormigón armado

Tabla 18. Datos del micropilote del muro

Tabla 19. Datos del micropilote de la viga inclinada

Anejo 11. Red de alumbrado

Tabla 1. Clasificación de la vía

Tabla 2. Clasificación de las vías tipo E

Tabla 3. Niveles de iluminación

Tabla 4. Valores normalizados de los interruptores magnetotérmicos

Tabla 5. Valores normalizados del interruptor diferencial

Tabla 6. Intensidades admisibles (A) al aire 40°C. Nº de conductores con carga y naturaleza del aislamiento

Tabla 7. Diámetros exteriores mínimos de los tubos en función del número y la sección de los conductores o cables a conducir

Anejo 14. Justificación de precios

Tabla 1. Costes manos de obra

Tabla 2. Costes de maquinaria

Tabla 3. Costes del material

Anejo 15. Planificación de ejecución

Tabla 1. Actividades a realizar en la obra

Anejo 16. Gestión de residuos

Tabla 1. Residuos generados en la obra de urbanización

Tabla 2. Eliminación de los residuos

Anejo 18. Medidas preventivas para el medioambiente del entorno

Tabla 1. Resumen de los impactos y medidas correctoras

1. ANTECEDENTES

1.1. Historia

Hoy en día la movilidad urbana de las ciudades esta predominada por el automóvil en la mayoría de los casos; lo cual es perjudicial para el medio ambiente, los peatones y la calidad de vida de la propia ciudad.

La irrupción del automóvil en las ciudades, en el siglo XX, supuso un cambio para todas las ciudades. Este hecho cambió el uso de la vía de la ciudad y fomentó el uso de los vehículos particulares.

Las barreras naturales y orografía de ciertas ciudades, compleja, con grandes pendientes y diferencias de nivel entre diferentes zonas, favorece el uso del automóvil.

Hoy en día, se están realizando Planes de Movilidad Urbana Sostenible en diferentes ciudades, entre ellas Donostia. Estos planes tienen como objetivo fomentar la movilidad peatonal y ciclista y el uso transporte público, y a su vez, disminuir el uso de los vehículos a motor particulares, reduciendo el impacto ambiental del transporte, promoviendo un planteamiento urbanístico favorable, conseguir un mejor balance energético y contribuir a la mejor calidad de vida de la población [1].

Además del mencionado plan, se han llevado a cabo diferentes planes en Donostia, como el Plan Director de Movilidad Vertical de San Sebastián, el Plan de Potenciación de la Bicicleta en la Movilidad Urbana, Planes de transporte al Trabajo etc. [2].

El Plan Director de Movilidad Vertical de San Sebastián, una estrategia más para fomentar el transporte no motorizado, atendiendo a la orografía, demanda ciudadana, zonas tractoras etc. describe diferentes actuaciones futuras a realizar en cuanto a instalaciones de elementos mecánicos en diferentes zonas de la ciudad [3]. Este plan surge como sustituyente del Plan Especial de Transporte Vertical de 2006, el cual ha quedado agotado a día de hoy debido a la implantación de los elementos mecánicos que se describían en aquel plan.

Los últimos elementos mecánicos proyectados y en construcción son los de Morlans y Alza. A continuación se muestran los diferentes elementos mecánicos que se han implantado en Donostia.

	Elemento	Tipo de elemento	Estado
1	Aquarium	Ascensor	Construido
2	Sagúes	Ascensor	Construido
3	Aizkorri – Montpellier	Ascensor	Construido
4	Aizkorri – Avanco	Ascensor	Construido
5	San Roque	Escaleras y rampas	Construido
6	Mundaiz	Ascensor	Construido
7	Aldunaene	Ascensor	Construido
8	Luis Martín Santos	Ascensor	Construido
9	Lizardi	Rampas	Construido
10	Azkuene Gomistegi	Ascensor	Construido
11	Rutilita	Ascensor	Construido
12	San Luis	Ascensor	Construido
13	Miramón	Ascensor	Construido
14	Buenavista	Ascensor	Construido
15	Larratxo	Ascensor	Construido
16	Larratxo	Escaleras	Construido
17	Bertsolari Txirrita	Ascensor	Construido
18	Tejería	Ascensor	Construido
19	Estación	Ascensor	Construido
20	Landaberi	Ascensor	Construido
21	Larratxo - Leosiñeta	Ascensor	Proyectado
22	Morlans - Aiete	Ascensor Inclinado	En construcción

Tabla 1. Elementos mecánicos instalados en Donostia. [Fuente: Plan Director de Movilidad Vertical de San Sebastián]

1.2. Demografía

La ciudad de Donostia cuenta hoy en día con una población 180.989 habitantes [4]. Esta cifra no ha sufrido grandes variaciones a lo largo de los últimos años, tal y como se muestra en la tabla2 y la figura 1.

Año	Población (habitantes)
2001	178.131
2002	179.184
2003	180.030
2004	181.395
2005	181.718
2006	182.033
2007	180.749
2008	181.760
2009	182.574
2010	182.094
2011	182.026
2012	181.634
2013	181.026
2014	180.397

2015	180.291
2016	180.179
2017	180.558
2018	180.989

Tabla 2. Población de Donostia. [Fuente: Eustat]

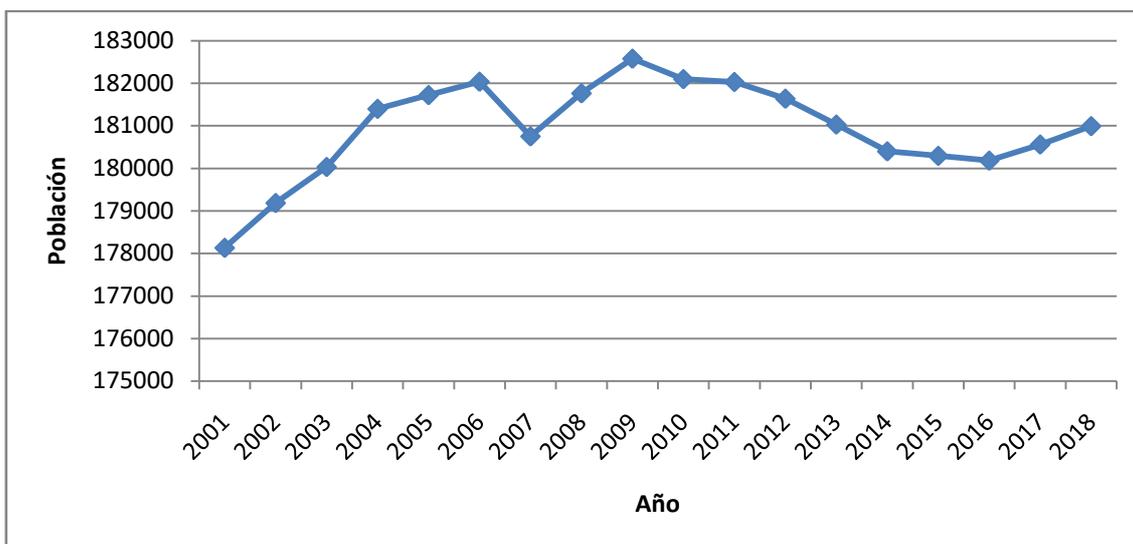


Figura 1. Evolución de la población de Donostia.

Dentro de la población es interesante conocer el porcentaje que representan los mayores de 65 años y los niños (el 40% de la población), los que se entiende que tienen una mayor dependencia para la movilidad. Para ello, se muestra a continuación los porcentajes de cada edad.

Edad	Población (habitantes)	Porcentaje (%)
0-10	15.091	8.1
11-20	16.758	9
21-30	17.722	9.5
31-40	22.794	12.2
41-50	28.312	15.2
51-60	28.978	15.5
61-70	24.685	13.2
71-80	17.803	9.5
>80	14.524	7.8

Tabla 3. Porcentajes de diferentes edades de la población de Donostia. [Fuente: Ayuntamiento de Donostia]

Si se analiza la zona de influencia del presente proyecto, Lugaritz en el barrio de Aiete, se determina que la población es de 1153 habitantes [5]. La evolución se muestra a continuación en la Tabla 4 y Figura 2, y se puede apreciar un notable crecimiento.

Año	Población (habitantes)
2002	524
2007	527
2010	808
2011	902
2012	968
2013	1000
2014	1078
2015	1117
2016	1162
2017	1153

Tabla 4. Evolución de la población en Lugaritz. [Fuente: Ayuntamiento de Donostia]

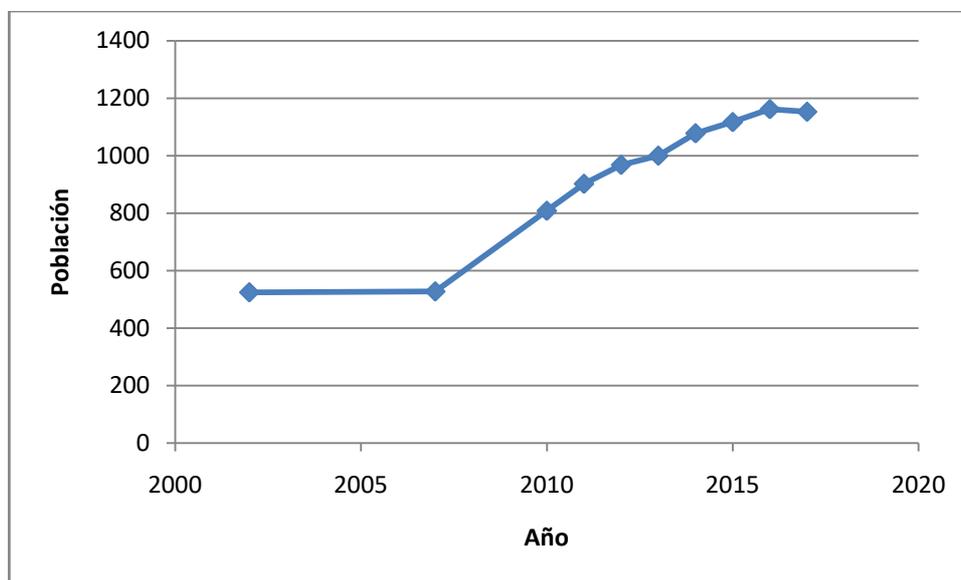


Figura 2. Evolución de la población en la zona de Lugaritz. [Fuente: Ayuntamiento de Donostia]

1.3. Información del entorno

La zona en la que se ubica el proyecto, se encuentra al lado del hospital Matia y la residencia de ancianos de Matia. Los dos centros quedan separados por una diferencia de nivel considerable. Además de los mencionados centros, se encuentran edificios de vivienda residencial tanto en nivel inferior como en el nivel superior. Igualmente, a escasos minutos de la zona se encuentran varias urbanizaciones.

La orografía de la zona es compleja, con grandes pendientes y desniveles, lo que hace que haya un desnivel aproximadamente de 40 metros en la zona de estudio, entre la cota superior e inferior, sin ningún elemento mecánico que facilite la movilidad.

El transporte público existente que se acerque a la cota superior de la zona es muy escaso, siendo mayor en la cota inferior. El transporte público correspondiente a la zona alta consiste en una única línea de autobús (Línea 36) de dbus que conecta con el centro de la ciudad. Por el contrario, las líneas de autobús que paran en la parte baja de la zona son varias, entre ellas, la línea 5, 25, 24 y 27 que conectan con diferentes puntos de la ciudad. En cuanto al servicio de autobuses nocturno, existe una línea que acerque a la zona baja al centro pero ninguna llega a la superior [6]. A unos metros, más accesible por la cota superior que la inferior, cuenta con una parada de tren de euskotren de la línea Matiko-Amara y Hendaya-Lasarte, que da servicio a otros pueblos cercanos a Donostia.

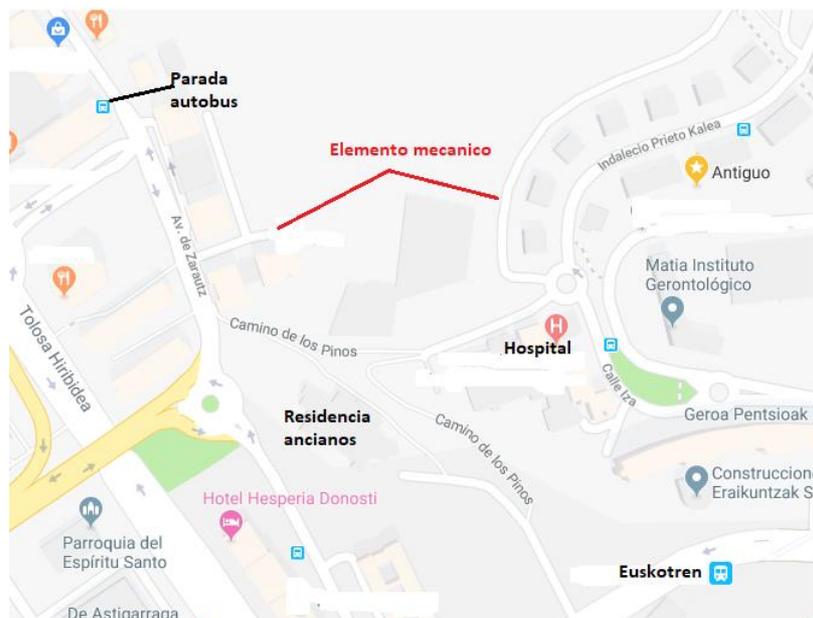


Figura 3. Entorno de la zona. [Fuente: Google Maps]

2. OBJETIVO Y JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

El objetivo de este proyecto es realizar y definir las obras necesarias para ejecutar un ascensor que comunique dos zonas a diferente nivel, para fomentar la movilidad y accesibilidad de la zona.

El presente proyecto no tiene como objetivo transportar a una gran cantidad de personas, sino mejorar la accesibilidad para facilitar la movilidad a diferentes grupos de personas con dificultades que viven o hacen uso del entorno.

Los grupos de personas que se beneficiarían de este proyecto, son los mencionados a continuación [7].

- Ambulantes: Es el conjunto de personas que realizan ciertos movimientos con dificultad, haciendo uso o no de aparatos ortopédicos para desplazarse. Entre ellos se encuentran las mujeres embarazadas, personas con dificultad respiratoria, personas de la tercera edad etc.
- Usuarios de sillas de rueda: Son aquellos que precisan de una silla de rueda para desplazarse con ayuda de una tercera persona o no.
- Sensoriales: Hace referencia a las personas que tienen limitada sus capacidades sensitivas, visuales y auditivas.

La realización de un ascensor en la zona de Lugaritz aparece en quinto lugar de dieciséis en el Plan Director de Movilidad Vertical de San Sebastián, quedando en cuarto lugar tras haberse realizado el proyecto del ascensor inclinado de Alza. Este elemento mecánico salvaría una cota de aproximadamente 40 metros de desnivel, tal y como se describe en el propio plan. En la siguiente figura se muestra el trazado propuesto en dicho plan.



Figura 4. Trazado propuesto en el Plan Director de Movilidad Vertical. [Fuente: PDMV de San Sebastian]

En las inmediaciones de la zona donde se ubicará el proyecto, se encuentran dos centros para ancianos (la residencia y el hospital), tal y como se ha mencionado en el apartado de antecedentes. La construcción de un ascensor supondrá una comunicación para los dos centros, evitando el camino inclinado a recorrer hoy en día. Además, la zona baja ofrece una gran disposición para aparcar los vehículos, lo que favorecería a los visitantes de los centros.

Igualmente, la construcción de un ascensor facilitaría la movilidad de los habitantes próximos al elemento mecánico, allanando la comunicación entre los vecinos de la calle Indalecio Prieto y la Avenida de Zarautz.

Asimismo, este elemento mecánico fomentaría el uso del transporte público. Por un lado, conectaría una zona superior con escaso transporte público, tal y como se ha descrito en el apartado anterior, con otra que goza de una frecuencia mayor de autobuses. Por otro lado, dará servicio a la actual parada de tren de Euskotren de Lugaritz y al futuro acceso de la Avenida de Zarautz del metro de Donostia.

Por último, cabe destacar que la urbanización de la presente zona fue proyectada en el proyecto “Urbanización de Lugaritz” en 2003, pero la parte correspondiente a la zona de estudio no está realizada a día de hoy, a diferencia del resto que sí se llevó a cabo [8]. En el proyecto mencionado, en la zona del acceso mecánico proyectado, se presentaba un camino y unas escaleras para salvar el desnivel, lo cual se conseguirá mediante la realización de este proyecto.

3. EMPLAZAMIENTO

El presente proyecto se ubica en la comunidad autónoma del País Vasco, la cual se encuentra al norte de España como se muestra en la Figura 5. Dentro del País Vasco se halla en la provincia de Gipuzkoa, al este del País Vasco, como se puede observar en la Figura 6. En cuanto a su ubicación dentro de Gipuzkoa, se encuentra en la comarca de Donostialdea, al noreste de Gipuzkoa como se puede ver en la Figura 7. Ubicada la comarca, se sitúa en el municipio de Donostia-San Sebastián, al norte de la comarca de Donostialdea, como se puede apreciar en la Figura 7. Entre los diferentes barrios que se compone Donostia, se encuentra en el barrio de Aiete, el cual se muestra en la Figura 8. El ascensor se encuentra entre la Avenida Zarautz y el Camino de los Pinos, como se puede ver en las Figuras 9 y 10.



Figura 5. Ubicación del País Vasco en España. [Fuente: gifex.com]



Figura 6. Ubicación de Gipuzkoa en el País Vasco. [Fuente: didactalia.net]

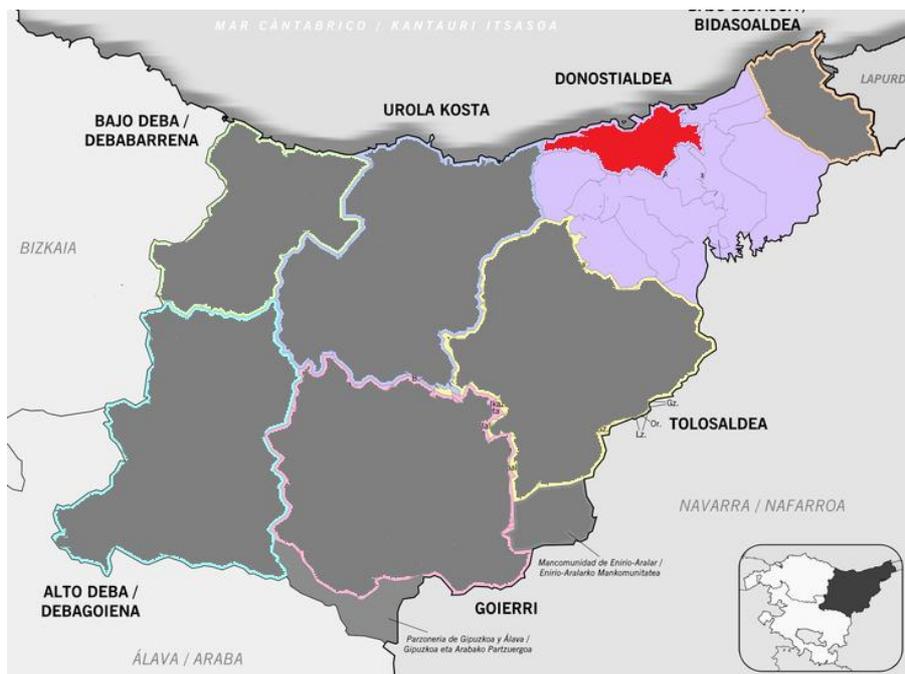


Figura 7. Ubicación de Donostialdea en Gipuzkoa, marcado en morado, y ubicación de Donostia en Donostialdea, marcado en rojo.



Figura 8. Ubicación del barrio de Aiete en Donostia. [Fuente: Ayuntamiento de Donostia]

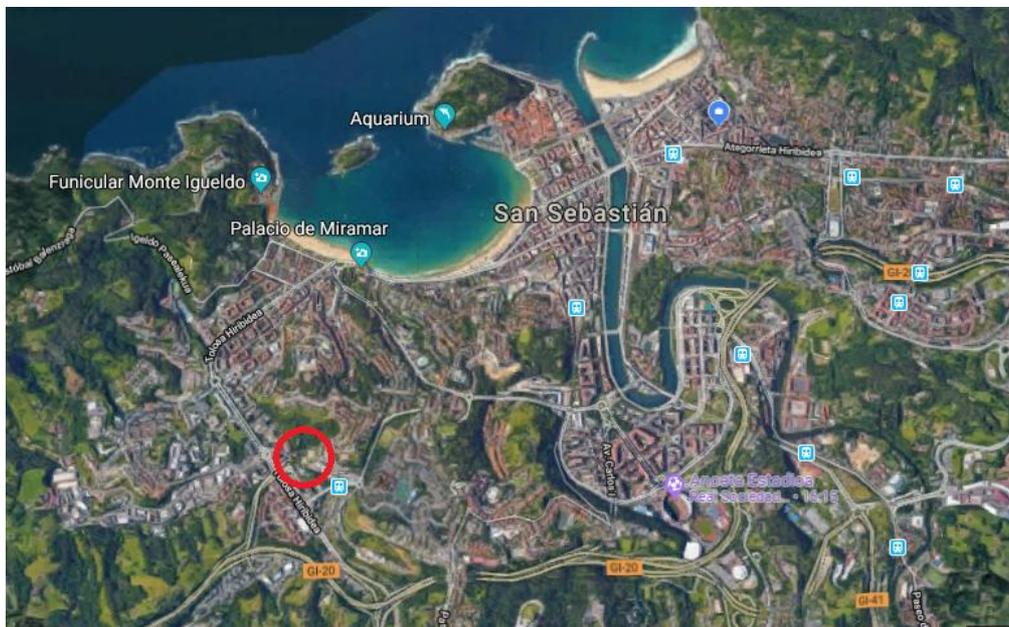


Figura 9. Ubicación del ascensor en Donostia. [Fuente: Google Maps]

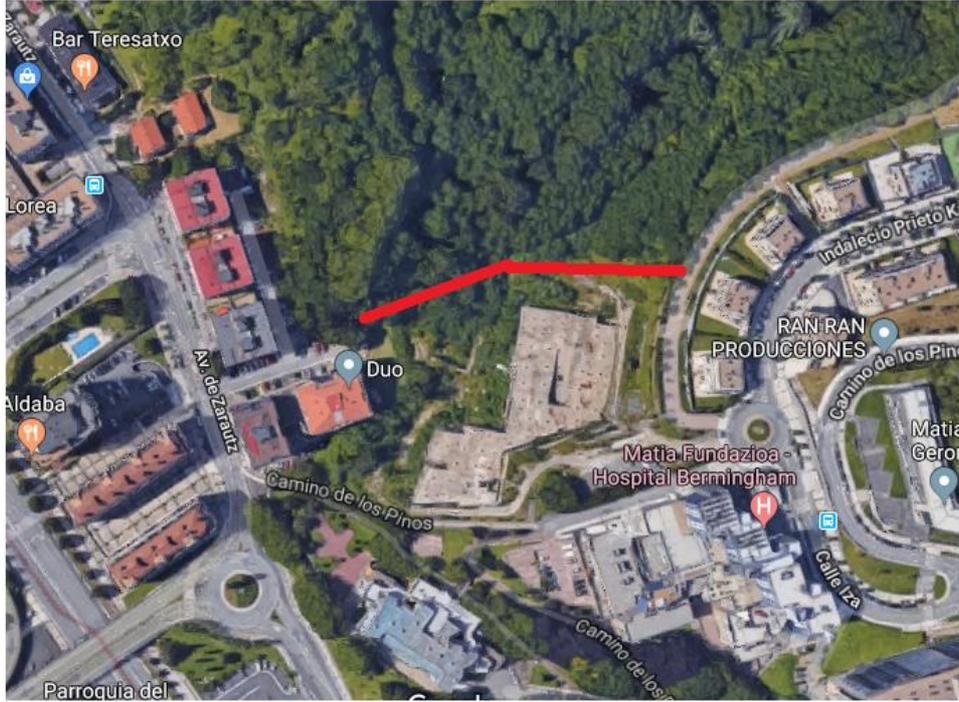


Figura 10. Trazado a realizar. [Fuente: Google Maps]

4. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

Antes de nada, se debe decidir el trazado general a realizar mediante la combinación de ascensor, camino o pasarela. El trazado está condicionado por un edificio en construcción, el cual obliga a realizar un trazado más complejo, teniendo que bordear el mencionado edificio. El trazado propuesto es el mismo que se propone en el Plan de Movilidad Vertical de San Sebastián, el cual se ha mostrado en el apartado de objetivo y justificación del proyecto.

Antes de analizar diferentes alternativas es conveniente analizar el terreno, en concreto la cartografía, ya que será determinante. En la figura 11 se puede observar la cartografía de la zona junto al trazado propuesto.

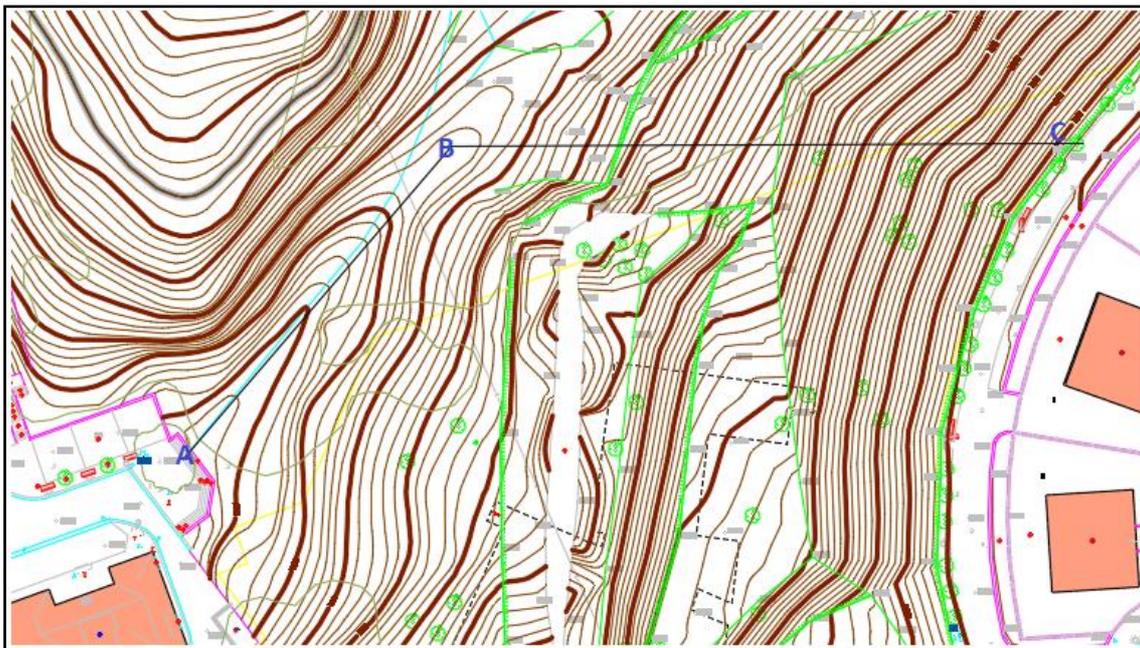


Figura 11. Cartografía de la zona (sin escala). [Fuente: Ayuntamiento de Donostia]

Tal y como se puede observar en la figura 11, se diferencian dos zonas o tramos, AB y BC. Las cotas de cada punto se muestran en la siguiente tabla.

Punto	Cota (m)
A	11
B	15.5-16
C	49

Tabla 5. Puntos de estudio de la zona.

En el primer tramo, AB, hay un desnivel aproximado de 6 metros, con una longitud aproximada de 70 metros.

En el segundo tramo, BC, hay un desnivel aproximado de 33 metros, con una longitud aproximada de 100 metros.

Una vez fijado el trazado general y analizado el terreno, antes de realizar un análisis más profundo, se analizan y determinan la ubicación del ascensor y el tipo de ascensor.

4.1. Ubicación del ascensor

Se han analizado las siguientes dos opciones.

La primera opción es ubicar el ascensor al inicio del recorrido, en el punto A. Esta opción consistiría en un ascensor vertical de 40-45 metros de alto y una pasarela de una longitud aproximada de 165 metros.

La segunda opción consiste en ubicar el ascensor, o el inicio del mismo, en el punto B. Esta opción obliga a realizar un camino de acceso al punto B, y después, un ascensor vertical de 40 metros de altura y una pasarela de 95 metros de longitud o un ascensor inclinado de una longitud de 95 metros.

La primera opción se ha descartado desde un primer momento, ya que se supone innecesario realizar una pasarela tan larga y un ascensor tan alto. Además, no se considera viable económicamente, y generaría un gran impacto visual. Por tanto, se ha trabajado sobre la segunda opción, que consta de un camino de acceso seguido de un ascensor.

4.2. Elección del tipo de ascensor

Una vez definido la ubicación aproximada del inicio del ascensor se ha de determinar el tipo de ascensor a realizar. Existen dos alternativas, ascensor vertical seguido de una pasarela o ascensor inclinado.

La primera opción sería realizar un ascensor inclinado que partiera del punto B y llegara al punto C. El ascensor recorrería una distancia de 95 metros, salvando una diferencia de cota de 33 metros.

La segunda opción sería realizar un ascensor vertical en el punto B y una pasarela desde el punto B al punto C. El ascensor vertical a realizar tendría una altura de 40 metros y una pasarela de 95 metros de longitud aproximadamente.

Para tomar esta decisión, se han analizado diferentes ascensores similares instalados en los últimos años en zonas cercanas. Los datos obtenidos se muestran en la siguiente tabla.

Nombre ascensor	Longitud (m)	Cota a salvar (m)	Tipo de ascensor
Morlans (Aiete, Donostia)	143	38.87	Inclinado
Larratxo (Alza, Donostia)	95	32	Inclinado
Leioa-Lamiako	123	47	Inclinado
Miribilla (Bilbao)	54	31	Inclinado
Aizkorri (Antiguo, Donostia)	53	28	Vertical
	27.8	17	Vertical
Lugaritz (Proyecto)	95	33	Por definir

Tabla 6. Ascensores instalados cercanos.

Tras analizar diferentes situaciones similares, se puede observar que con una longitud aproximada de 90-100 metros, se suele optar por realizar un ascensor inclinado. En el caso que se opta por realizar un ascensor vertical el motivo es dar una o más paradas intermedias. En este caso como no hay paradas intermedias, todo indica a realizar un ascensor inclinado, ya que tendría un coste de mantenimiento mayor sin estar justificado.

Para verificar esta elección se ha consultado con la empresa I-ingenia, la cual ha realizado entre otros el proyecto de Larratxo. En concreto, se ha contactado con Fernando Lazkano, quien trabaja en el ámbito de los accesos mecánicos, y ha ratificado lo expuesto, confirmando que lo habitual es realizar un ascensor inclinado, ya que no es viable realizar una pasarela de 95 metros de longitud.

Por tanto, se ha optado por la primera opción, y se realizará un ascensor inclinado.

4.3. Análisis de alternativas para el itinerario de acceso

Definido el trazado general, ubicado el punto de salida del ascensor y elegido el tipo de ascensor, en este apartado se estudiarán los diferentes caminos para acceder al ascensor.

La zona de acceso está condicionada por un arroyo, el cual discurre por la vaguada. Este hecho hace plantear dos alternativas.

El punto final de ambos trazados no se ha definido completamente, pero se sabe que debe estar cerca del punto B, entre la cota 15-17. Además, según se ve en el terreno, en la zona del punto B hay una cierta llanura, por lo que mover dicho punto unos metros no tendría consecuencias. Este punto se definirá por completo en el apartado 4.4. *Análisis de alternativas para el trazado del ascensor.*

Alternativa 1: Itinerario de acceso por la izquierda del arroyo

Esta alternativa iniciaría el trazado por la izquierda del arroyo y terminaría por la derecha del mismo. Esta supone la realización de un pequeño puente para salvar el obstáculo.

El trazado comenzaría en la cota 13 y llegaría al punto B, es decir, un desnivel de 3.5 metros aproximadamente. La longitud del itinerario sería de 75 metros aproximadamente.

Cabe destacar que el terreno tiene una pendiente considerable al inicio y el acceso a la misma es más complejo que en la otra alternativa, ya que tienen un frontón al lado y tiene un comienzo empinado, obligando a disponer de una rampa al inicio.

Alternativa 2: Itinerario de acceso por la derecha del arroyo

Esta alternativa tiene tanto el inicio como el final al lado derecho del arroyo.

El trazado comenzaría en la cota 11 y llegaría al punto B, igual que el otro. Esto supone un desnivel de 5.5 metros aproximadamente. La longitud del itinerario sería de 95 metros aproximadamente.

Cabe destacar que es una zona menos empinada y más amplia que la primera alternativa, con menos arbolado.

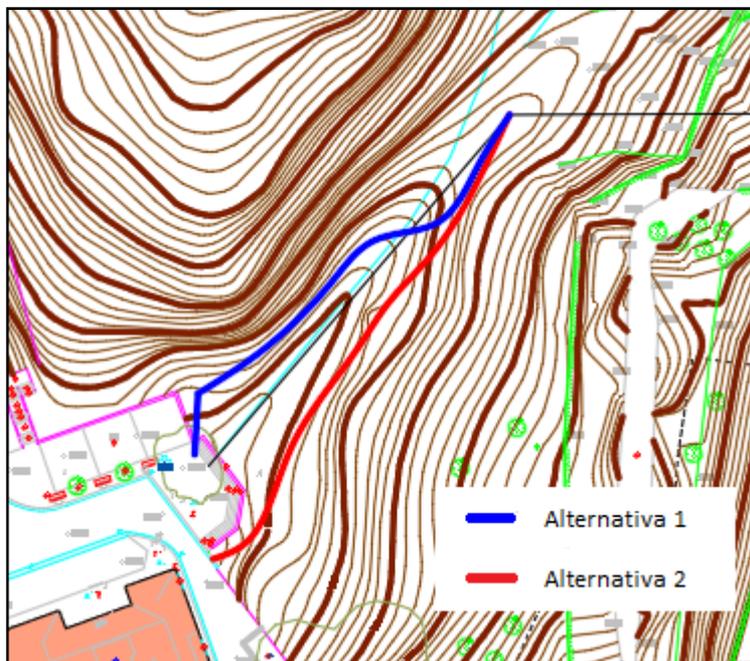


Figura 12. Alternativas para el itinerario de acceso.

Análisis de las alternativas

El análisis de alternativas se realizará mediante una suma ponderada por rangos. Para ello, se comparará una alternativa con otra, y se le dará un 1 a la que se considere mejor en un criterio y un 2 al peor. Para ello, previamente se fijan los criterios a tener en cuenta con su respectiva ponderación. Posteriormente se calcula el rango ponderado, el de menor rango ponderado será alternativa elegida. En la tabla 7 se muestran los resultados obtenidos.

Criterio	Peso (%)	Alternativa 1	Alternativa 2
1. Economía	40	2	1
2. Funcionalidad	20	1	2
3. Proceso de construcción	20	2	1
4. Medioambiente	15	2	1
5. Impacto visual	5	2	1
Rango ponderado		0.733	0.442

Tabla 7. Análisis de alternativas del itinerario.

En el criterio económico se ha tenido en cuenta tanto el coste como el mantenimiento del mismo. El mantenimiento una vez realizado la obra no diferiría mucho de uno a otro, sin embargo, el coste de realización se estima que será mayor en el alternativa 1 debido a que se deberán realizar mayores desmontes y la construcción de un pequeño puente.

En el criterio de funcionalidad se evalúan la pendiente longitudinal, la pendiente transversal y la longitud del recorrido. Las pendientes, tanto las longitudinales como las transversales, deben ser menores al 6% y 2% respectivamente; en ambos casos hay zonas donde se llegará al límite de dichos valores, por lo cual no se diferencian mucho. En cuanto a la longitud, la alternativa 2 es más larga, lo cual hace que sea peor en este aspecto.

En cuanto al criterio de proceso de construcción, se ha evaluado la complejidad, el acceso a la zona etc. En este aspecto la alternativa 1 es peor ya que se encuentra más próximo al arroyo y en una zona de mayor pendiente, lo que complicaría el trabajo.

En el criterio medioambiental se han evaluado sobretodo el impacto que tendría en la flora del entorno, ya que hay una zona arbolada considerable en las inmediaciones. La alternativa 2 discurre por una zona con menor arbolado, por haber una menor población y por las obras que ha habido cerca, lo que le hace mejor que la alternativa 1.

Por último, en el criterio impacto visual se ha valorado la integración del itinerario en el entorno. En este aspecto se estima que la alternativa 2 es mejor, ya que se adapta mejor al terreno.

Tras realizar el análisis de alternativas, se ha obtenido que la alternativa 2 es mejor que la 1, por tanto se realizara el itinerario por el lado derecho del arroyo.

4.4. Análisis de alternativas para el trazado del ascensor inclinado

En este apartado se va a determinar el trazado más adecuado para el ascensor inclinado, para el cual se han propuesto dos alternativas, las cuales se muestran en la figura 13.

Alternativa 1: Perpendicular a las curvas de nivel

La primera alternativa consiste en trazar el ascensor inclinado lo más perpendicular posible a las curvas de nivel. El inicio del ascensor se situaría en la cota 16.7 y recorrería una longitud de 85 metros, salvando un desnivel de 32 metros.

Esta alternativa es la más usada comúnmente, siempre que se puede, debido a la ventaja constructiva que da realizar el trazado por la línea de máxima pendiente.

Al realizar este trazado, el camino de acceso debe prolongarse unos metros más que en la alternativa 2.

Alternativa 2: Un cierto grado respecto a las curvas de nivel

La segunda alternativa consiste en iniciar el recorrido del ascensor lo más próximo posible al punto A, en busca de la comodidad del usuario. Con esta alternativa lo que se trata es que el usuario tenga que recorrer una distancia menor, acortando el itinerario a recorrer.

Para llevar a cabo esta alternativa, el ascensor inclinado tendría una inclinación considerable respecto a las curvas de nivel. Este hecho le añade mayor dificultad y coste.

El inicio del ascensor se ubicaría en la cota 15, recorriendo una longitud de 105 metros y salvando un desnivel de 33 metros.

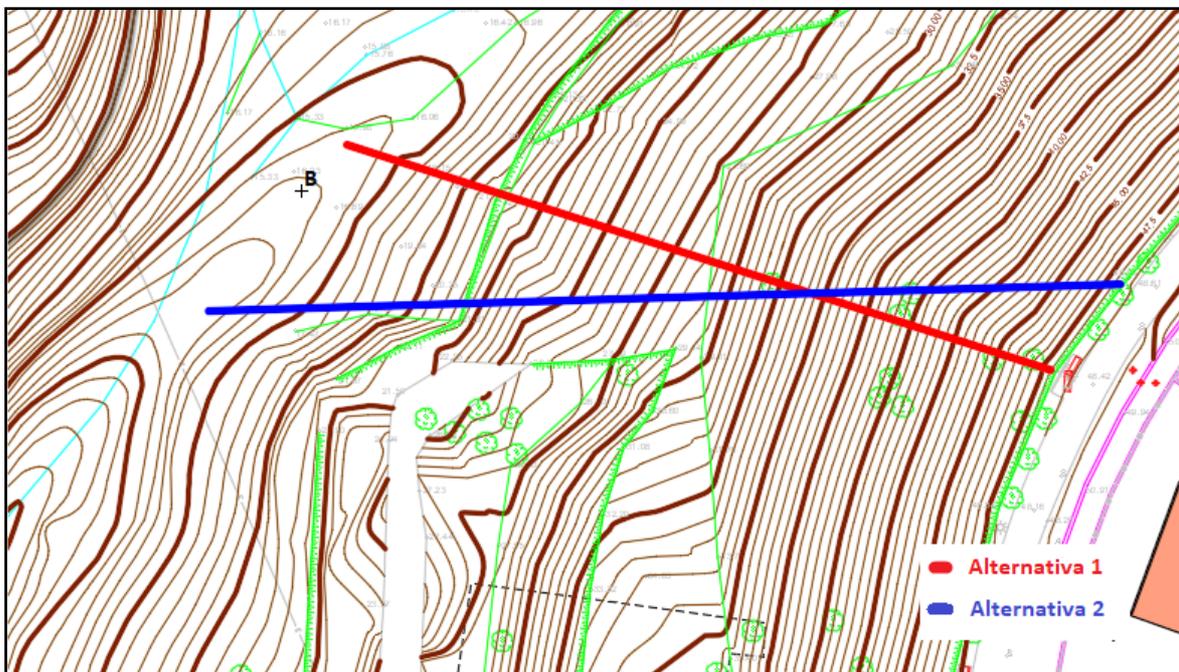


Figura 13. Alternativas para el trazado del ascensor inclinado.

Análisis de las alternativas

El análisis de alternativas se realizara mediante una suma ponderada por rangos. Para ello, se comparara una alternativa con otra, y se le dará un 1 a la que se considere mejor en un criterio y un 2 al peor. Para ello, previamente se fijan los criterios a tener en cuenta con su respectiva ponderación. Posteriormente se calcula el rango ponderado, el de menor rango ponderado será alternativa elegida. En la tabla 8 se muestran los resultados obtenidos.

Criterio	Peso (%)	Alternativa 1	Alternativa 2
1. Economía	50	1	2
2. Proceso de construcción	25	1	2
3. Funcionalidad	25	2	1
Rango ponderado		0.14	0.16

Tabla 8. Análisis de alternativas del trazado del ascensor.

En el criterio económico se ha valorado la longitud y el ángulo de inclinación respecto a las curvas de nivel. La alternativa 1, al ser más corta y más perpendicular, se ha considerado mejor que la alternativa 2.

En el proceso de construcción la alternativa 1 se ha considerado que es mejor. Se entiende que cuanto más paralelo a las curvas de nivel mayor es la complejidad de ejecución de la obra. Por otro lado, se dispone de mayor espacio en la cota baja comparado con la alternativa 2.

En el criterio de funcionalidad se ha valorado, el acceso y la comodidad del usuario. Al ser más corto el camino de llegada y que el recorrido del ascensor en duración es similar, se entiende que la alternativa 2 es mejor que la alternativa 1.

Tras realizar el análisis de alternativas del ascensor, se determina que la alternativa 1 es más adecuada que la alternativa 2.

4.5. Resultado obtenido del estudio de alternativas

Una vez analizadas todas las variables posibles que intervenían en el proyecto, se ha obtenido y se trabajara sobre la siguiente alternativa. Esta alternativa implica la realización de las siguientes obras:

- Un itinerario que de acceso al ascensor con una longitud aproximada de 95 metros. Éste camino discurrirá por la derecha del río.
- Un ascensor inclinado trazado por la línea de máxima pendiente, con una longitud aproximada de 85 metros.

5. SOLUCIÓN DEL PROYECTO

Una vez analizadas las alternativas del proyecto, en este apartado se procede a realizar la descripción completa de las actuaciones a llevar a cabo.

La solución proyectada consiste, tal y como se ha concluido en el punto anterior, en realizar un camino peatonal para acceder a la parada inferior del ascensor y un ascensor inclinado para salvar el desnivel, y de esta forma dotar al entorno de Lugaritz de un acceso mecánico.

El ascensor inclinado tiene un recorrido aproximado de 73.6 metros salvando una cota de 31.5 metros, el cual se resuelve mediante dos fosos (inferior y superior) y un foso inclinado que recorre la ladera.

Por otro lado, el camino peatonal tiene una longitud aproximada de 105 metros con una pendiente longitudinal de 5,7%.

Además, para acondicionar el entorno, se deberán realizar muros de contención, tanto en la cota superior como inferior, así como disponer una red alumbrado y red de pluviales.

5.1. Cartografía y topografía

La cartografía que se ha utilizado, tanto para realizar los cálculos de volúmenes de movimientos de tierras como entender y conocer el terreno, ha sido la facilitada por el Ayuntamiento de Donostia.

Se puede apreciar, tal y como se ha descrito en el apartado 4 de Estudio de Alternativas, dos zonas en las que se dividen las actuaciones del proyecto: zona del camino peatonal y zona del ascensor inclinado.

Por otro lado, para realizar el replanteo de la obra, se ha optado por el método de los vértices geodésicos. Los vértices elegidos son los siguientes:

1. Mendizorrotz, Donostia-San Sebastián.
2. Faro, Donostia-San Sebastián.
3. Txoritokieta, Errenteria.

Los puntos de replanteo se detallan en el plano nº6.

5.2. Geología y geotecnia

La información referente a la geología y geotecnia de la zona se ha determinado mediante los mapas geológicos del Ente Vasco de la Energía (EVE) y un estudio geotécnico realizado por Euroestudios S.A en el año 2001 para las obras de urbanización de la zona en la que se realizará el proyecto.

A partir de esta información se ha podido construir el perfil del terreno en la zona del ascensor inclinado, el cual se muestra en la Figura 14. En la zona del camino peatonal se ha estimado que el terreno será similar al del inicio del ascensor.

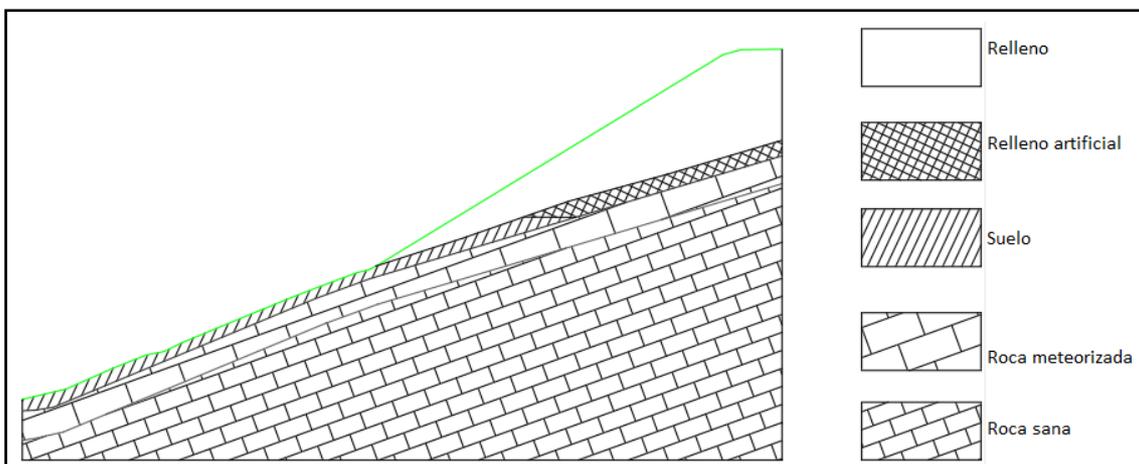


Figura 14. Perfil del terreno en la ladera del ascensor.

En cuanto a los valores para la cimentación se ha determinado en 4 kg/cm^2 la presión admisible en la zona donde se alcanza la roca.

Por otro lado, en cuanto a los valores que afectan al movimiento de tierras, se ha determinado que el suelo del entorno podrá ser utilizado para rellenos y que los taludes a disponer serán de 3(H):2(V) para desmontes y 2(H):1(V) para terraplenes.

5.3. Trazado del itinerario peatonal

La realización del trazado del itinerario peatonal se ha realizado teniendo en cuenta la Orden Ministerial VIV/561/2010 y las características del terreno.

El trazado en planta se ha realizado pensando en minimizar los desmontes y rellenos a realizar, adecuándose al terreno, resolviendo el mismo mediante rectas y curvas de 5 a 15 metros.

El trazado en alzado comienza en la cota en la que se encuentra la calle existente (11.12 metros) y llega a la cota de 17 metros donde se accede al ascensor inclinado, dando lugar a una pendiente longitudinal de 5.7 %, respetando lo marcado en la normativa.

La sección transversal tendrá una anchura de 3 metros con una pendiente transversal del 1.5%, con cunetas para desaguar el agua a la red de pluviales.

5.4. Pavimentación

El pavimento a disponer en la obra está compuesto por una primera capa de Zahorra artificial de 20 cm, una base de hormigón en masa de 15 cm y un acabado mediante baldosa hidráulica de 4 cm que se realizará sobre una base de mortero de 3 cm. La baldosa será tipo hexagonal y tipo táctil en zonas de paso de cebra y accesos al ascensor, tal y como se ha dispuesto en plano nº7. En la figura 15 se puede observar la sección del pavimento.

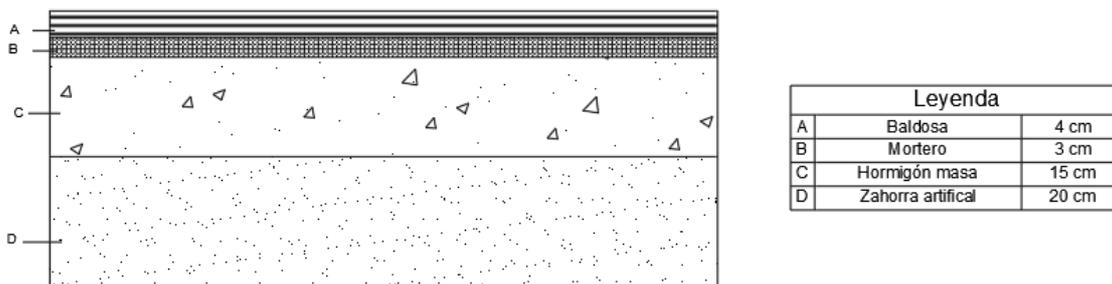


Figura 15. Sección del pavimento.

5.5. Movimiento de tierras

Previo al inicio de los trabajos de movimiento de tierras se deberán llevar a cabo las actuaciones de tala de árboles y desbroce del terreno.

El resultado obtenido del movimiento de tierras, conjuntamente para el ascensor inclinado y el camino peatonal es el siguiente:

- Volumen total de terreno vegetal: 328.37 m³
- Volumen total de desmonte a excavar:
 - o Roca meteorizada: 307.91 m³
 - o Suelo: 733.22 m³
- Volumen total a ejecutar de terraplén: 687.63 m³
- Volumen a vertedero: 462.43 m³

5.6. Estructuras

La estructura correspondiente al ascensor inclinado está compuesta por un foso inferior, un foso superior (sala de maquinas) y un foso de recorrido (inclinado). En las dos estaciones se dispondrán marquesinas para la espera de los usuarios. Para adecuar el acceso al ascensor se dispondrá de muros de contención.

Fosos superior e inferior

Los fosos superior e inferior son los lugares donde parará el ascensor y donde se dispondrán los diferentes elementos mecánicos. Estos se realizan mediante muros de hormigón armado de 30 y 40 cm apoyados sobre una losa de 50 cm. En la figura 16 se representan los mencionados fosos junto al foso inclinado.

Foso inclinado

El foso inclinado del ascensor sirve para colocar las guías del ascensor por el que se desplazará la cabina. Este foso tiene un recorrido aproximado de 70 metros. Se realiza mediante dos vigas de 2 metros de canto y 40 cm de ancho, de las cuales cuelga la losa sobre la que se instalarán los raíles del ascensor. Las vigas se apoyan sobre dos zapatas y 10 encepados micropilotados, simulando una viga apoyada continua, soportando la carga del foso y ascensor.

Las zapatas se apoyarán sobre el estrato rocoso, mientras los micropilotes del encepado no alcanzarán dicho estrato, trabajando por fuste. Los micropilotes mencionados, tienen un diámetro de 225 mm y cuentan con una armadura tubular de 139 mm de diámetro. La longitud de cada uno varía según la ubicación.

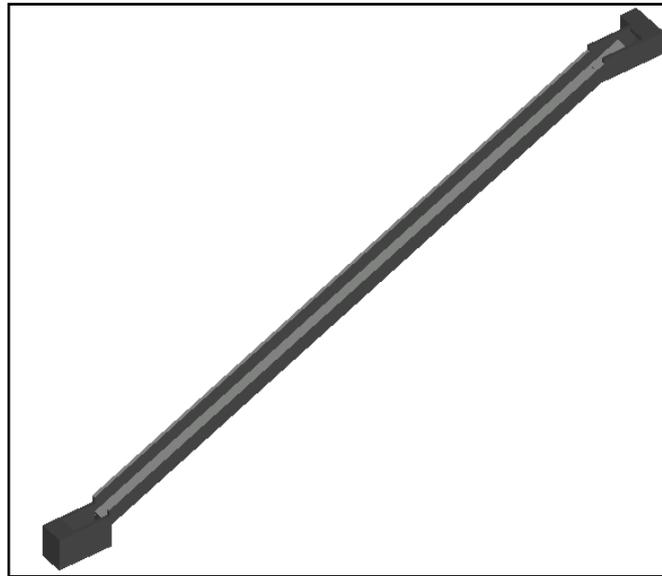


Figura 16. Estructura de hormigón armado del ascensor inclinado.

Muros de contención

Los muros de contención se realizarán para poder acceder a las paradas del ascensor y acondicionar el entorno.

El muro inferior tiene una altura de 3,70 metros con un espesor de 30 cm, apoyado sobre una zapata corrida de 50 cm de espesor.

El muro superior tiene una altura de 2,60 metros y un espesor de 30 cm, apoyado sobre un encepado micropilotado de 60 cm de espesor.

Estructura metálica

La estructura metálica se realiza para proteger los elementos del foso del ascensor y a los usuarios del ascensor de la lluvia y el viento. Se realiza una marquesina en la parada inferior y otra en la parada superior.

Las marquesinas se realizarán mediante perfiles laminados de acero de tipo IPE y HEA. La estructura será un pórtico a un agua de separación de 2.45 metros y altura de 3.5 y 4 metros de los pilares. Para colocar la cubierta se dispondrán corres tipo UPN 80. En el documento nº2 Planos se detallan las dimensiones de los elementos que componen la estructura.

En las figuras 17 y 18 se pueden observar las marquesinas descritas.

La marquesina superior se apoyará sobre los muros del foso y muro de urbanización superior, mientras que la marquesina inferior se apoyará sobre los muros del foso inferior y dos zapatas de hormigón armado que se dispondrán en los pilares que no queden sobre los muros.

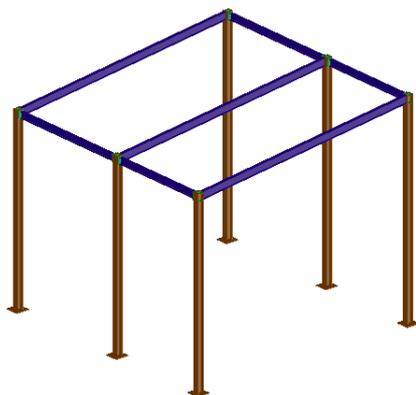


Figura 17. Marquesina inferior.

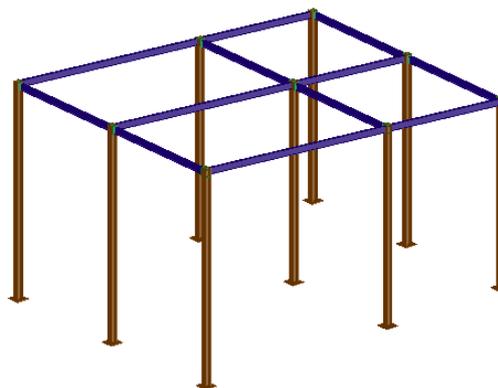


Figura 18. Marquesina superior.

5.7. Elementos mecánicos

A modo de resumen de los elementos por los que se compone el ascensor, se muestran en las tablas 9 y 10 las características de los mismos.

Ubicación	Lugaritz, Donostia.
Modelo	Thyssenkrupp o similar.
Cantidad	Una (1).
Carga	1875 kg / 25 personas
Inclinación	25.34º constante y rectilínea.
Velocidad	1,6 m/s
Paradas	Dos (2).
Accesos	1 lateral.
Recorrido	Aproximadamente 74 metros.
Dimensiones de la cabina	2,40 x 1,60 metros.
Puertas de piso	1000 x 2000 (dos hojas) con apertura central. Acristalada con marco de acero.
Cuarto de máquinas	<ul style="list-style-type: none"> - Encima del hueco del elevador. - Por debajo de la cota del desembarque superior.
Control de tracción	Eléctrico con variador de frecuencia regenerativo
Maquinaria de tracción	Grupo tractor de corriente alterna, geared con reductora.
Maniobra	CMC4 de ThyssenKrupp o similar. Cuadro con protección IP 54.
Señalización y	En cabina mediante indicador de posición y pulsadores con registro de

mando	Llamadas. En planta mediante pulsador con registro de llamada.
-------	-------------------------------------------------------------------

Tabla 9. Ficha técnica del ascensor.

Cabina	<ul style="list-style-type: none"> - Panorámica exterior tipo Santurce. - Pasamanos a una altura de 90 cm. - Botonera a una altura de 90-120 cm. - 50 lux en el suelo y panel de mandos. - Climatizada.
Puertas de cabina	1000 x 2000 de dos hojas. Automática de apertura central, con operador de velocidad regulada por frecuencia variable de apertura y cierre. Acristaladas con marco de acero.
Señalización y mando	Pulsadores electromecánicos cuadrados con Braille e iluminación de registro de llamada sobre botonera de acero inoxidable. Señalización en cabina: <ul style="list-style-type: none"> - Luz de dirección y señal de sobrecarga en cabina. - Pulsador de alarma y abrir puertas. - Iluminación de emergencia.
Tracción y suspensión	<ul style="list-style-type: none"> - Tracción con frecuencia y voltaje variable tipo regenerativo con control tacométrico. - Suspensión 1:1
Seguridad	<ul style="list-style-type: none"> - Limitador de velocidad oscilante. - Paracaídas en cabina de accionamiento progresivo.
Maquinaria	<ul style="list-style-type: none"> - Grupo tractor axial asíncrono: Geared. - Polea de tracción. - En cuarto de maquinas por debajo de la cota de desembarque superior.
Amortiguadores	De acumulación de energía.
Maniobra	CMC4 resuelta por microprocesadores, que incluye: <ul style="list-style-type: none"> - Sistema de comunicación. - Control de carga. - Inversión de puertas en proceso de cierre.
Protección	Preparado para la intemperie. Todas las uniones de tornillo adecuadas y protegidas para el ambiente expuesto.

Tabla 10. Memoria del ascensor.

5.8. Red de saneamiento

Se ha diseñado una red para recoger el agua de las lluvias y conectar esta nueva red a la red existente en la zona.

Primeramente, se ha calculado el caudal a desaguar mediante el método racional que se desarrolla en la norma 5.2. IC, obteniendo un caudal de $0.381 \text{ m}^3/\text{s}$. A partir de este valor se han calculado los elementos que conformarán la red de drenaje.

En el ámbito del camino peatonal se dispondrá una cuneta triangular de 0.50 metros de profundidad y 0.60 metros de anchura. Esta agua pasará a los colectores de PVC de 400 mm ubicados bajo las cunetas triangulares por medio de unos sumideros de 60x30 cm. Finalmente, desembocará en la red del entorno.

Para el correcto drenaje del ascensor, a pesar de estar colocado en la línea de máxima pendiente, y el agua no discurra hacia él, se dispondrá de las mismas cunetas que en el camino peatonal para evitar en la mayor medida la entrada del agua al foso. A su vez, en el foso inferior, para las aguas que entren al foso inclinado y al foso inferior, se dispondrá de una rejilla de 200x30 que desembocara en la red del entorno mediante una tubería de PVC y una arqueta. En el foso superior, se colocará un sumidero y se conectará a la red de la calle superior mediante nuevas arquetas. Para las aguas infiltradas, se colocará un tubo dren de 160 mm de PVC alrededor de todo el foso.

5.9. Red de alumbrado

La red de alumbrado que se dispondrá se divide en el alumbrado del ascensor y el alumbrado público.

La red de alumbrado público se realizará para iluminar la zona de espera de las marquesinas y el camino peatonal dispuesto. Por otro lado, la red del ascensor se dispondrá para iluminar los fosos y el recorrido inclinado. Por tanto, se tendrán lo siguiente:

- Alumbrado público del ámbito inferior
- Alumbrado público del ámbito superior
- Alumbrado del foso inclinado
- Alumbrado de los fosos

Alumbrado del camino peatonal

Las luminarias que se dispondrán serán las PHILIPS BDP794 MK-BK FG T25 1 xLED32- 4S/830 DM11 con un flujo luminoso de la luminaria de 2272 lm y una potencia de 25 W.

La disposición adoptada es unilateral con mástiles de 4 metros de altura y una separación entre farolas de 12 metros. De este modo se dispondrán 9 farolas a lo largo del camino

Alumbrado de la zona de espera

Las luminarias que se dispondrán en el ámbito de espera del ascensor, serán las tipo ARES 525021 perseo4 led. Las luminarias tienen un flujo luminoso de 431 lm y una potencia de 7 W.

Se colocaran 3 luminarias en cada marquesina sobre la estructura de acero de la marquesina a una altura de 3,5 metros.

Alumbrado del foso inclinado

Las luminarias que se dispondrán en el foso inclinado serán las tipo ARES 115204110 Camilla led. Estas luminarias tienen un flujo luminoso de 262 lm y una potencia de 7 W.

Se colocaran empotradas en la pared del foso inclinado cada 4,5 metros. La disposición será bilateral a una altura de 1,8 metros.

Alumbrado de los fosos

En ambos fosos se instalarán tres luminarias tipo ARES 523041 tau led a 1,5 metros de altura en la pared de los fosos. Las luminarias tienen un flujo luminoso de 769 lm y una potencia de 10 W.

Canalización

La canalización se realizará mediante zanjas que albergarán los tubos de PVC de 60 mm de diámetro, los cuales albergarán los cables de 6 mm² y 1.5 mm² en el caso de los fosos.

5.10. Gestión de residuos

En base al Decreto 112/2012 de la Comunidad Autónoma Vasca se ha realizado un estudio de gestión de residuos para dar pie a un Plan de Gestión de Residuos elaborado por el constructor.

Se han identificado y estimado los residuos que se generarán, al igual que se han definido las medidas para prevenir los mimos y definido las operaciones para reutilizar, valorizar y eliminar los residuos. Todo ello se describe en el anejo nº16.

5.11. Control de calidad

El objetivo del control de calidad es crear un mecanismo para controlar la idoneidad de los materiales, instalaciones y unidades de obra, así como la correcta puesta en obra. En el anejo nº17 se desarrolla todo lo relativo al control de calidad.

Se establecen en primera instancia las condiciones generales que se deben cumplir, al igual que se establecen las condiciones de recepción de los productos. Por último, se determinan los ensayos, pruebas y análisis que se deberán de realizar.

5.12. Medidas preventivas en el medioambiente

En base a la normativa relacionada con la Evaluación de Impacto Ambiental (EIA), se ha determinado que no es necesario realizar una EIA. Sin embargo, se han descrito unas buenas prácticas para la realización de la obra, en lo referente al medioambiente.

En la tabla 11 se muestra a modo de resumen lo que se desarrolla en el anejo nº18.

Acción	Efecto negativo	Medidas
Tala de árboles y desbroce del terreno	Fauna y flora	Replantación de árboles Talado óptimo
Movimiento de tierras	Arroyo próximo Calidad del aire Ruido y vibraciones	Replantación de taludes Circulación adecuado de los vehículos Riego del terreno
Generación de residuos	Fauna y flora	Contenedores y minimizar el tiempo de los mimos en la obra
Maquinaria	Ruido y vibraciones Vertido del vehículo	Velocidad adecuada Revisión de Inspección en vigor
Edificar	Impacto visual Impacto acústico	Estudio acústico Ascensor inclinado

Tabla 11. Resumen de las medidas preventivas en el medioambiente.

6. SERVICIOS AFECTADOS

Los servicios afectados por la presente obra son mínimos. La obra se encuentra en una zona urbanizable donde no se han llevado a cabo instalaciones de ningún tipo salvo en los límites del ámbito de actuación, de las cuales se ve afectada únicamente el ámbito superior.

El servicio afectado se trata de la red de alumbrado público de la calle, en concreto, una luminaria que se deberá desplazar unos metros para poder realizar el foso superior del ascensor inclinado.

No se prevé ninguna afección a los servicios de gas, red eléctrica, red de abastecimiento de agua, red de saneamiento ni a la red de telefonía y telecomunicaciones.

7. PLANIFICACIÓN

La planificación de la obra se ha realizado en el anejo nº15, donde se ha realizado la descripción de las actividades a llevar a cabo y el tiempo necesario de los mismos. También se ha descrito la relación entre las diferentes actividades.

Mediante la planificación se pretende optimizar los plazos de ejecución para realizar la obra en el menor tiempo posible.

A modo de resumen, el orden y las actividades a llevar a cabo son las de actuaciones previas, movimiento de tierras, instalaciones y estructuras, y finalmente la urbanización y acabados.

La duración de las obras se ha estimado en diez (10) meses.

En el anejo nº15 se detallan las actividades, las relaciones entre ellas y la duración de las mismas, además, representadas mediante un diagrama de Gantt.

8. CONDICIONES DE CONTRATACIÓN DE LA OBRA

8.1. Propuesta de clasificación del contratista

En base al Real Decreto 773/2015, de 28 de agosto y al Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, se propone que el contratista este clasificado, al menos, en lo que se dispone a continuación.

Grupo C. Edificaciones
Subgrupo 2. Estructuras de fábrica y hormigón
Categoría 2

Grupo J. Instalaciones mecánicas
Subgrupo 1. Elevadores o transportadoras
Categoría 3

8.2. Revisión de precios

En vista de la duración de la obra (10 meses) y el tipo de obra del que se trata, no se prevé la revisión de precios.

9. RESUMEN DEL PRESUPUESTO

En la tabla 12 se muestra el resumen del presupuesto de la obra.

CAPITULO	RESUMEN	IMPORTE
1	LEVANTES Y DEMOLICIONES.....	7.551,52
2	MOVIMIENTO DE TIERRAS.....	11.908,76
3	RED DRENAJE.....	41.727,82
4	RED ALUMBRADO PUBLICO.....	21.671,39
5	CIMENTACION Y ESTRUCTURAS HORMIGÓN ARMADO.....	184.432,13
6	ESTRUCUTRA METALICA.....	5.955,35
7	ELEMENTOS MECANICOS.....	562.908,61
8	CERRAMIENTOS.....	14.863,40
9	URBANIZACIÓN.....	30.478,20
10	MOBILIARIO URBANO Y JARDINERIA.....	15.495,63
11	GESTION DE RESIDUOS.....	7.464,16
12	CONTROL DE CALIDAD.....	8.779,95
13	SEGURIDAD Y SALUD.....	22.014,49
	PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	935.251,41
	13,00% Gastos generales.....	121.582,68
	6,00% Beneficio industrial.....	56.115,08
	Suma.....	1.112.949,17
	21,00% IVA.....	233.719,32
	PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA	1.346.668,49

Tabla 12. Resumen del presupuesto.

El presupuesto de ejecución por contrata asciende a la cantidad de UN MILLÓN TRESCIENTOS CUARENTA Y SEIS MIL SEISCIENTOS SESENTA Y OCHO EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS.

10. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

En cumplimiento del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción, se ha realizado un estudio de seguridad y salud el cual se desarrolla en el Documento nº5.

La realización de este estudio se ha realizado teniendo en cuenta el tipo de actividades que se desarrollarán para realizar la obra, tomando un número máximo de 20 trabajadores simultáneos y una duración de las obras de 10 meses.

11. NORMATIVA

- Orden VIV/561/2010, de 1 de febrero, por la que se desarrolla el documento técnico de condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación para el acceso y utilización de los espacios públicos urbanizados.
- Decreto 68/2000, de 11 de abril, por el que se aprueban las normas técnicas sobre condiciones de accesibilidad de los entornos urbanos, espacios públicos, edificaciones y sistemas de información y comunicación.
- Código Técnico de la Edificación (CTE):
 - o Documento Básico de Acciones en la Edificación (DB SE-AE)
 - o Documento Básico de Acero (DB SE-A)
 - o Documento Básico de Cimientos (DB-SE-C)
- Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08) aprobado por Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio.
- Guía para el Proyecto y ejecución de micropilotes en obras de carretera.
- Orden FOM/298/2016, de 15 de febrero, por la que se aprueba la norma 5.2-IC drenaje superficial de la Instrucción de Carreteras.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3).
- Real Decreto 1890/2008, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus Instrucciones técnicas complementarias EA-01 a EA-07.
- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión.
- Real Decreto 105/2008 que regula la producción y gestión de residuos de construcción y demolición.
- Decreto 112/2012, de 26 de junio, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Decreto 209/2014, de 28 de octubre, por el que se regula el control de calidad en la construcción.
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.
- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.
- Reglamento general de la Ley de contratos de las Administraciones Públicas aprobado por el Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre.
- Real Decreto 773/2015, de 28 de agosto, por el que se modifican determinados preceptos del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, aprobado por el Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre.

- Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014.
- Real Decreto 203/2016, de 20 de mayo, por el que se establecen los requisitos esenciales de seguridad para la comercialización de ascensores y componentes de seguridad para ascensores.
- UNE-EN 81-1: Ascensores eléctricos.
- UNE-EN 81-70:2018: Accesibilidad a los ascensores de personas, incluyendo personas con discapacidad.
- Pr En 81-22: Ascensores para personas y cargas con trayectoria inclinada.

12. REFERENCIAS

- [1] 2008. *Plan de Movilidad urbana sostenible Donostia-San Sebastián*. Ayuntamiento de San Sebastián, Gipuzkoa.
- [2] Ayuntamiento de San Sebastián. (31 de enero de 2019). *Donostia-San Sebastián Movilidad*. Recuperado de www.donostiamovilidad.com/documentos/
- [3] Ingartek. 2017. *Plan Director de Movilidad Vertical de San Sebastián*. Ayuntamiento de San Sebastián, Gipuzkoa.
- [4] Eustat. (4 de febrero de 2019). *Donostia / San Sebastián Conoce la realidad estadística actual y la evolución histórica de tu municipio*. Recuperado de http://www.eustat.eus/municipal/datos_estadisticos/donostia_san_sebastian_c.html
- [5] Ayuntamiento de San Sebastián. (4 de febrero de 2019). *Ayuntamiento Demografía*. Recuperado de www.donostia.eus/datosabiertos/tema/demografia
- [6] dBus. (11 de febrero de 2019). *Mapa de líneas y horarios*. Recuperado de <https://www.dbus.eus/es/usuarios/lineas-y-horarios/>
- [7] De Benito, J., Garcia, J., Juncá, J., de Rojas, C., Santos, J. 2005. *Manual para un entorno Accesible*. Ministerio de trabajo y asuntos sociales, España.
- [8] De Leon, F. 2003. *Proyecto de Urbanización de Lugaritz*. Idom. San Sebastián.

ANEJO 1

REPORTAJE FOTOGRÁFICO

ÍNDICE

1. INTRODUCCION	3
2. FOTOGRAFÍAS.....	3
2.1. Ámbito zona inferior	4
2.2. Ámbito zona superior.....	6

1. INTRODUCCION

En este anejo se muestra el estado actual en el que se encuentran los accesos e inmediaciones del entorno mediante diferentes fotografías.

Las fotografías se tomaron en Mayo de 2019.

2. FOTOGRAFÍAS

En la figura 1 se muestra en una vista aérea de Google Earth, las zonas de las fotografías que se muestran a continuación.



Figura 1. Emplazamiento y ubicación de las fotografías. [Fuente: Google Earth]

2.1. Ámbito zona inferior



Figura 2. Conexión con calle inferior.

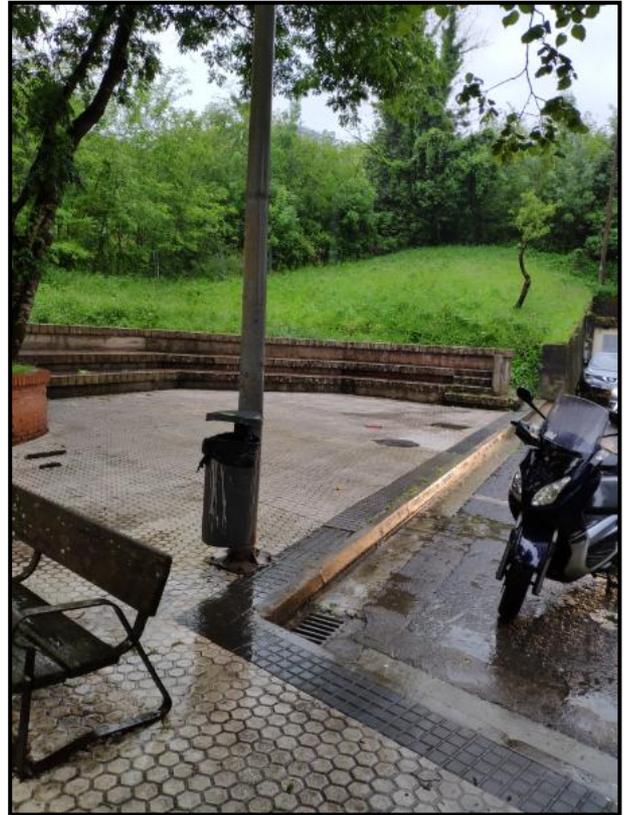


Figura 3. Ámbito inferior.



Figura 4. Plaza en el acceso inferior y arqueta de saneamiento existente.



Figura 5. Muro y escaleras a demoler en el inicio del camino peatonal.

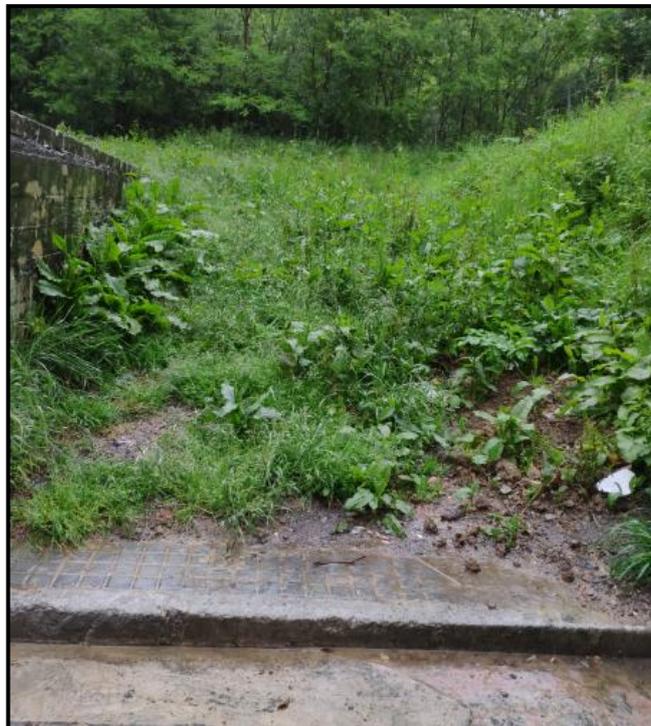


Figura 6. Lugar donde inicia el camino peatonal.

2.2. Ámbito zona superior



Figura 7. Acceso mediante la calle existente en el ámbito superior por la zona Oeste.



Figura 8. Acceso a la parada superior por el lado Este de la calle.



Figura 9. Llegada del ascensor a la parada superior.



Figura 10. Ladera del ascensor.



Figura 11. Mobiliario existente a retirar.



Figura 12. Luminaria existente.

ANEJO 2

TOPOGRAFÍA Y CARTOGRAFÍA

ÍNDICE

1. INTRODUCCION	3
2. CARTOGRAFÍA	3
3. TOPOGRAFÍA	3
4. REFERENCIAS	10

1. INTRODUCCION

En el presente anejo se describen la cartografía y topografía necesaria para la realización del proyecto.

2. CARTOGRAFÍA

La cartografía que se utiliza en el presente proyecto se ha obtenido a través del ayuntamiento de Donostia. El ayuntamiento de Donostia dispone de una cartografía a una escala 1:500, la cual viene dada en diferentes hojas.

La hoja utilizada corresponde a la K12_2 que se encuentra en la sección de Cartografía y Planos del ayuntamiento.

3. TOPOGRAFÍA

En este apartado se presenta la información acerca del replanteo que será necesario llevar a cabo para poder realizar el proyecto. En el plano nº6 se detallan lo mencionado a continuación.

El método topográfico que se utilizará para realizar el replanteo es el de la poligonal y la radiación. La poligonal, de forma abierta o itinerario, son tramos rectos que enlazan puntos a levantar, que serán las bases o estaciones. A partir de estas bases se realiza la radiación, el cual permite determinar coordenadas (x, y,z) desde estos puntos fijos.

Para determinar la posición de las bases, y sea lo más preciso posible, se utilizarán tres vértices geodésicos, los cuales son puntos que indican una posición geográfica exacta. Los vértices geodésicos escogidos, representados en la figura 1, son los siguientes:

1. Mendizorrotz, Donostia-San Sebastián.
2. Faro, Donostia-San Sebastián.
3. Txoritokieta, Errenteria.

A continuación se muestran las fichas de los vértices geodésicos.

Reseña Vértice Geodésico

1-may-2019

Número.....: 6437
Nombre.....: Mendizorrotz
Municipios: Donostia-San Sebastián
Provincias: Gipuzkoa
Fecha de Construcción.....: 14 de septiembre de 1982
Pilar con centrado forzado...: 1,14 m de alto, 0,30 m de diámetro.
Último cuerpo.....: 0,30 m de alto, 1,00 m de ancho.
Total cuerpos.....: 1 de 0,30 m de alto.

Coordenadas Geográficas:

Sistema de Ref.:	ED 50	ETRS89
Longitud.....:	-2° 03' 56,3363"	-2° 04' 00,91678"
Latitud.....:	43° 17' 56,1904"	43° 17' 52,25530"
Alt. Elipsoidal...:		464,745 m (CF)
Compensación...:	18 de marzo de 1998	28 de noviembre de 2004

Coordenadas UTM. Huso 30 :

Sistema de Ref.:	ED 50	ETRS89
X.....:	575790,86 m (0.034)	575685,522 m
Y.....:	4794523,24 m (0.046)	4794313,910 m
Factor escala...:	0,999670654	0,999670464
Convergencia...:	0° 38' 27"	0° 38' 24"
Altitud sobre el nivel medio del mar:		414,970 m. (BP)

Situación:

En lo más alto del monte de igual nombre, sobre las ruinas de un antiguo Castillo.

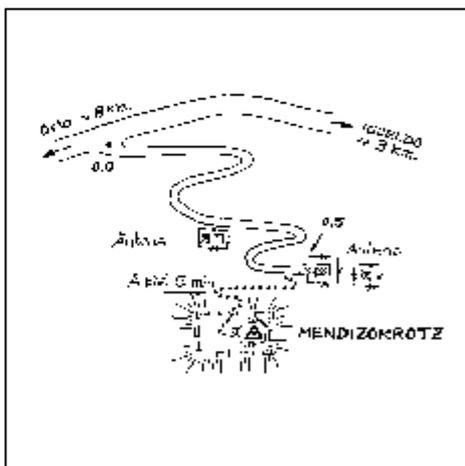
Acceso:

En el punto más alto de la carretera secundaria que desde Igueldo conduce a Orlo, sale hacia el sur una pista asfaltada que en 500 metros conduce a la puerta de un recinto con antenas. A pie se sube al vértice en 5 minutos.

Horizonte GPS:

Posible sombra de un repetidor de Telefónica.

Mendizorrotz (feb-2011)



Observaciones:

REGENTE.
 Vértice observado con GPS.

Estado: 20 de febrero de 2011

Pilar: Bueno Base: Bueno

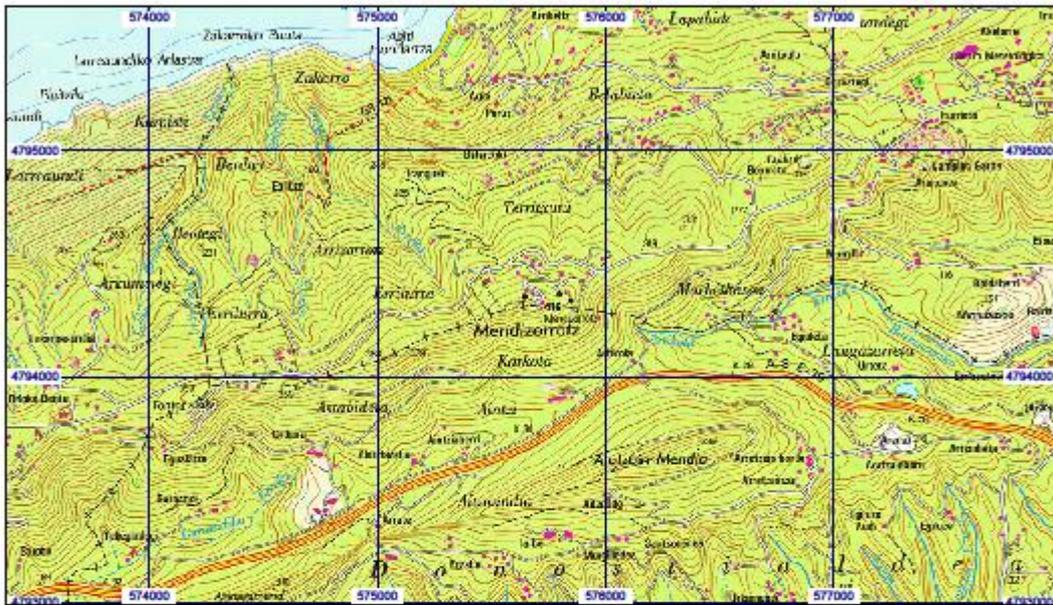
Cartografía de situación

1-may-2019

Escala 1:25.000

06437 Mendizorrotz

Coordenadas ETRS89. Huso 30



Reseña Vértice Geodésico

1-may-2019

Número.....: **6459**
 Nombre.....: **Faro**
 Municipios: **Donostia-San Sebastián**
 Provincias: **Gipuzkoa**
 Fecha de Construcción.....: **20 de septiembre de 1962**
 Pilar sin centrado forzado...: **0,98 m de alto, 0,30 m de diámetro.**
 Último cuerpo.....: **de alto, de ancho.**
 Total cuerpos.....: **de de alto.**

Coordenadas Geográficas:

Sistema de Ref.:	ED 50	ETRS89
Longitud.....:	-2° 00' 29,9009"	-2° 00' 34,48336" ±0.022 m
Latitud.....:	43° 19' 20,9405"	43° 19' 16,99949" ±0.027 m
Alt. Elipsoidal...:		253,449 m ±0.062 (BP)
Compensación...:	18 de marzo de 1998	01 de noviembre de 2009 Elipse de error al 95% de confianza

Coordenadas UTM. Huso 30 :

Sistema de Ref.:	ED 50	ETRS89
X.....:	580411,29 m	580305,824 m
Y.....:	4797191,38 m	4796981,707 m
Factor escala...:	0,999679531	0,999679329
Convergencia...:	0° 40' 50"	0° 40' 46"

Altitud sobre el nivel medio del mar: 204,897 m. (BP)

Situación:

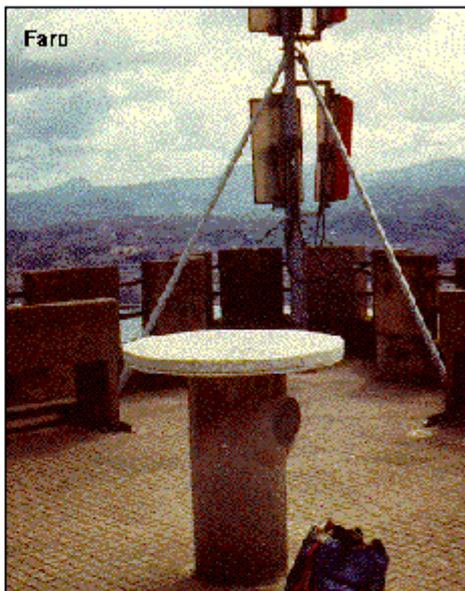
Situado aproximadamente en el centro de la terraza del Torreón del Monte Igeldo, junto al Hotel "Igeldo" y el Parque de Atracciones.

Acceso:

Desde San Sebastián, por una carretera que conduce hasta el pie del Torreón, junto al Hotel "Igeldo". Para entrar en el Torreón hay que pedir permiso al Administrador del Parque de Atracciones, quien proporciona la llave. El acceso hay que hacerlo a pie, ya que el ascensor antiguo no funciona ya, estando cerrado a los turistas el Torreón.

Horizonte GPS:

Despejado



Faro

NO EXISTE CROQUIS

Observaciones:

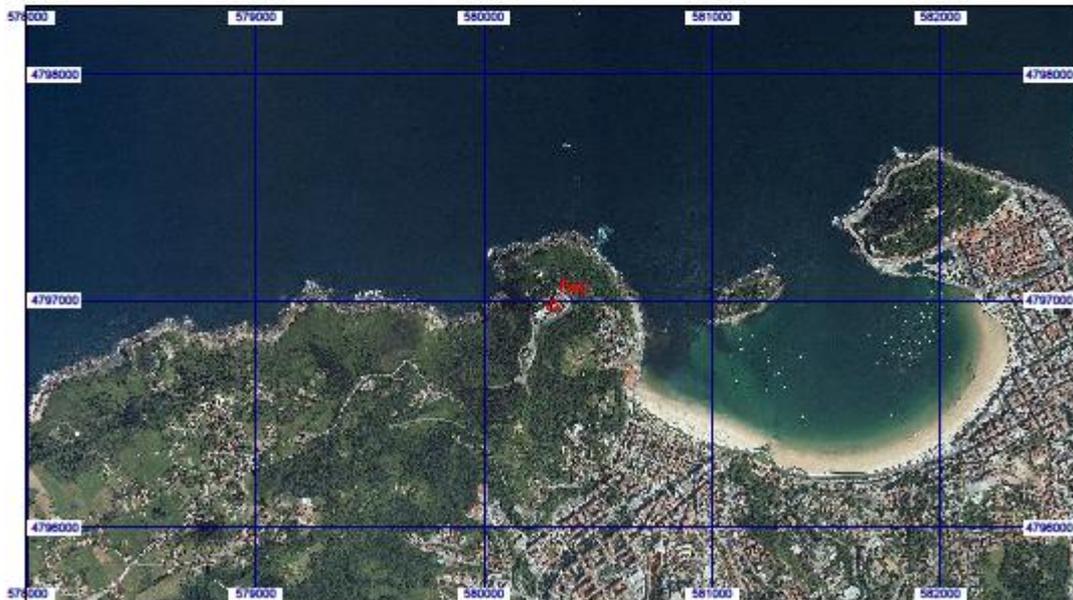
EUREF 89. La señal tiene forma de mesa y consiste en un pilar cilíndrico de 0,30 m. de diámetro por 0,98 m. de altura y encima, un mármol de 0,60 m. de diámetro. Vértice observado con GPS.



Área de Geodesia
 Subdirección General de Geodesia y Cartografía

Cartografía de situación 1-may-2019

Escala 1:25.000 06459 Faro Coordenadas ETRS89. Huso 30



Reseña Vértice Geodésico

1-may-2019

Número.....: 6477
Nombre.....: Txoritokieta
Municipios: Errenteria
Provincias: Gipuzkoa
Fecha de Construcción.....: 08 de septiembre de 1962
Pilar sin centrado forzado...: 1,20 m de alto, 0,30 m de diámetro.
Último cuerpo.....: 0,40 m de alto, 1,00 m de ancho.
Total cuerpos.....: 1 de 0,40 m de alto.

Coordenadas Geográficas:

Sistema de Ref.:	ED 50	ETRS89
Longitud.....:	- 1° 55' 13,5206"	- 1° 55' 18,10418" ±0.092 m
Latitud.....:	43° 17' 30,5299"	43° 17' 26,58760" ±0.073 m
Alt. Elipsoidal...:		366,160 m ±0.101 (BP)
Compensación...:	18 de marzo de 1998	01 de noviembre de 2009 Elipse de error al 95% de confianza.

Coordenadas UTM. Huso 30 :

Sistema de Ref.:	ED 50	ETRS89
X.....:	587581,37 m (0.034)	587475,626 m
Y.....:	4793873,62 m (0.045)	4793663,910 m
Factor escala...:	0,999694348	0,999694127
Convergencia...:	0° 44' 25"	0° 44' 22"

Altitud sobre el nivel medio del mar: 317,209 m. (BP)

Situación:

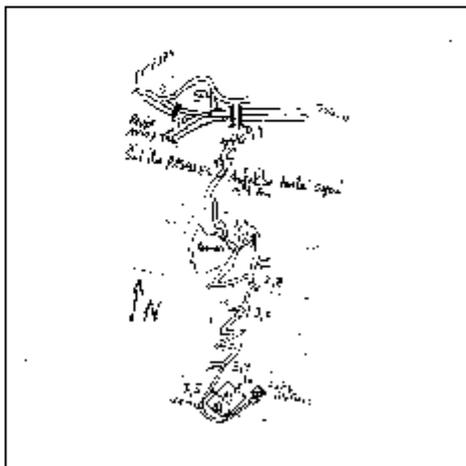
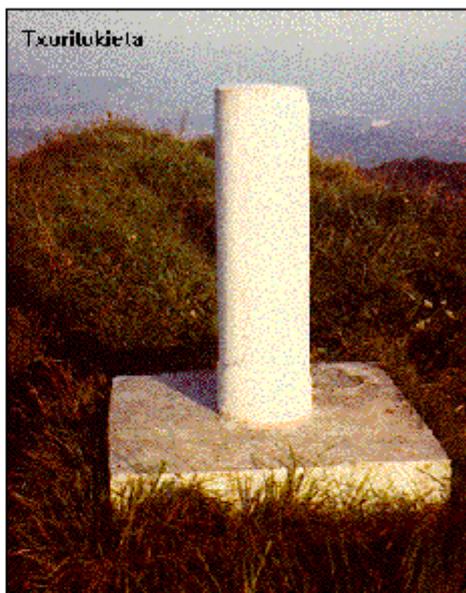
Situado en la parte más alta del Fuerte Chortotokieta, junto a una antena de la Compañía Telefónica.

Acceso:

En el pueblo de Pasajes, desde la salida de la Autopista de Peaje al pueblo de Pasajes, se toma una carretera que rodea el campo de fútbol. Se pasa la Autopista por encima, continuando por la pista, asfaltada primero y de piedras después, hasta lo alto del cerro donde se encuentra la antena de teléfonos y el vértice encima del Fuerte.

Horizonte GPS:

Posible sombra de una antena de la C.T.N.E.



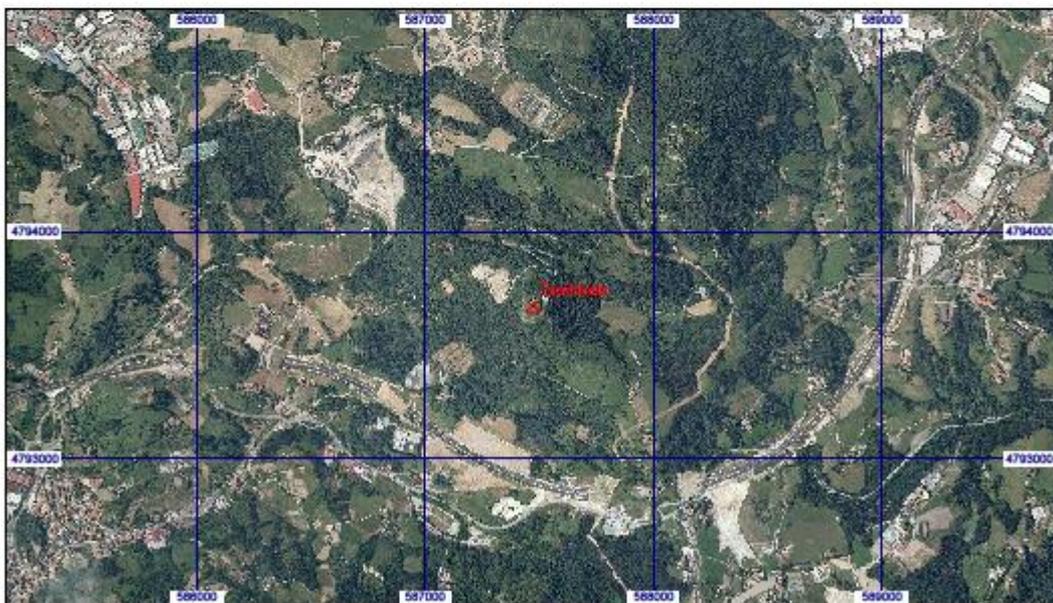
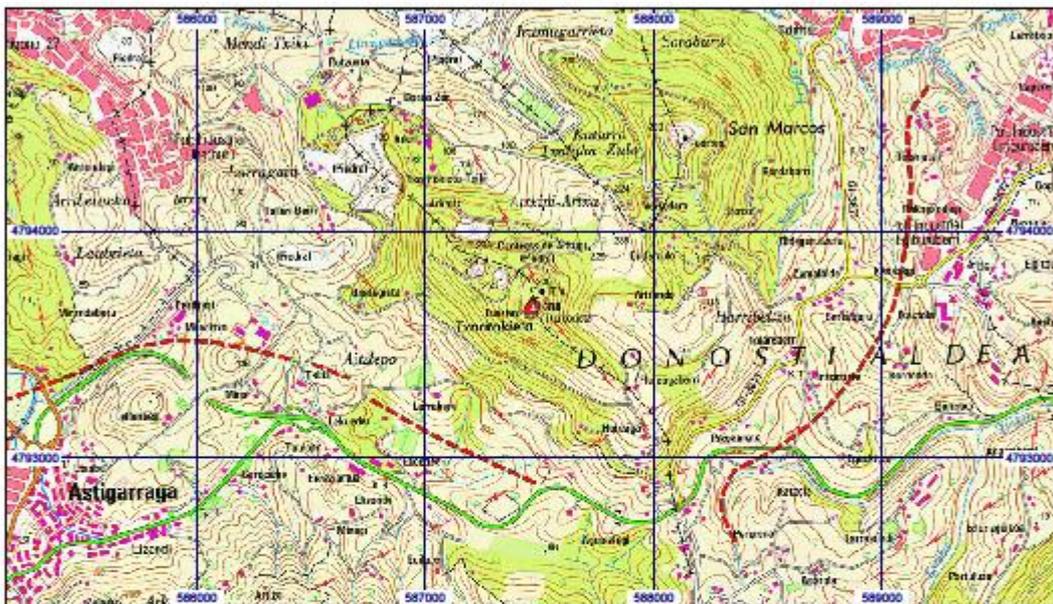
Observaciones:



Área de Geodesia
 Subdirección General de Geodesia y Cartografía

Cartografía de situación 1-may-2019

Escala 1:25.000 06477 Txoritokieta Coordenadas ETRS89. Huso 30



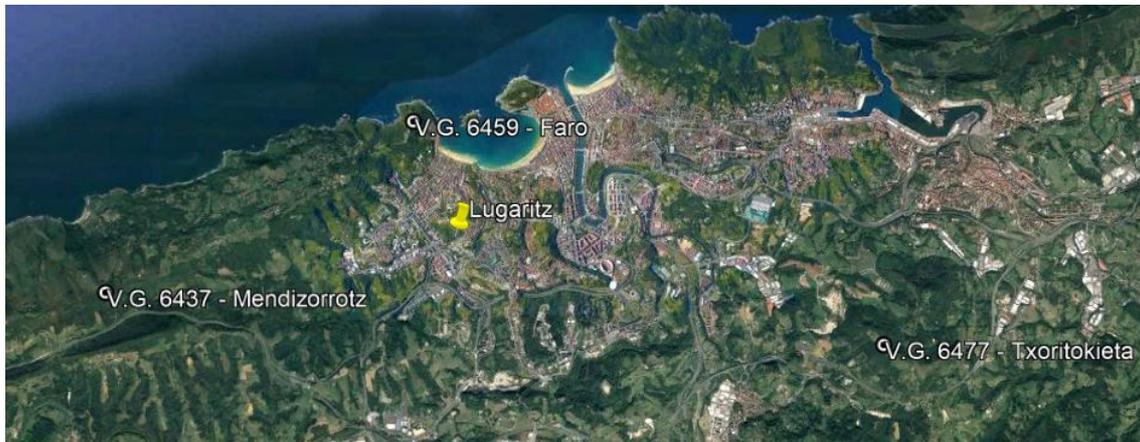


Figura 1. Vértices geodésicos.

4. REFERENCIAS

Ayuntamiento de Donostia. (17 de mayo de 2019). *Urbanismo, Cartografía y Planos*. Recuperado de https://www.donostia.eus/info/ciudadano/urbanismo_cartografia.nsf/fwHome?ReadForm&id_ioma=cas&id=A423010379727

IGN. (17 de mayo de 2019). *Vértices de las redes geodésicas*. Recuperado de <http://www.ign.es/web/ign/portal/gds-vertices>

ANEJO 3

GEOLOGÍA Y GEOTECNIA

INDICE

1. INTRODUCCIÓN	3
2. ENCUADRE GEOLÓGICO	3
2.1. Marco Geológico	3
2.2. Litoestratigrafía	6
2.3. Hidrogeología	7
2.4. Tectónica	10
3. CARACTERIZACIÓN DEL TERRENO	11
3.1. Trabajos realizados.....	11
3.2. Niveles geotécnicos.....	13
3.3. Hidrogeología	17
3.4. Excavabilidad	17
3.5. Tipo de terreno y construcción	18
3.6. Sismicidad.....	19
3.7. Movimiento de tierras.....	19
3.7.1. Ladera del ascensor inclinado	20
3.7.2. Taludes del itinerario.....	20
4. CONCLUSIONES	21
5. REFERENCIAS.....	22

1. INTRODUCCIÓN

El presente anejo tiene como objetivo determinar y recoger los datos geológicos y geotécnicos del entorno para realizar el proyecto del acceso mecánico en Lugaritz.

Para la elaboración de este anejo se ha utilizado la información del estudio geotécnico del proyecto “Urbanización de Lugaritz”, y a su vez, el efecto de este proyecto en el presente proyecto. También se ha hecho uso de los mapas geológicos del Ente Vasco de la Energía.

2. ENCUADRE GEOLÓGICO

2.1. Marco Geológico

El acceso mecánico se ubica en la Cuenca Vasco-Cantábrica, al norte de España, que constituye la terminación occidental de los Pirineos. En el límite occidental se encuentra el Macizo Paleozoico Asturiano y en el sur las cuencas Cenozoicas del Duero y el Ebro. Al norte se encuentra el mar Cantábrico.

Dentro de la cuenca Vasco-Cantábrica se encuentra en la zona denominada Arco Vasco (Figura 1), concretamente al borde del Monoclinal Litoral, el cual está formado principalmente por las areniscas y el flysch margo-areniscoso eocenos que forman el tramo costero guipuzcoano desde Hondarribia hasta Zumaia.

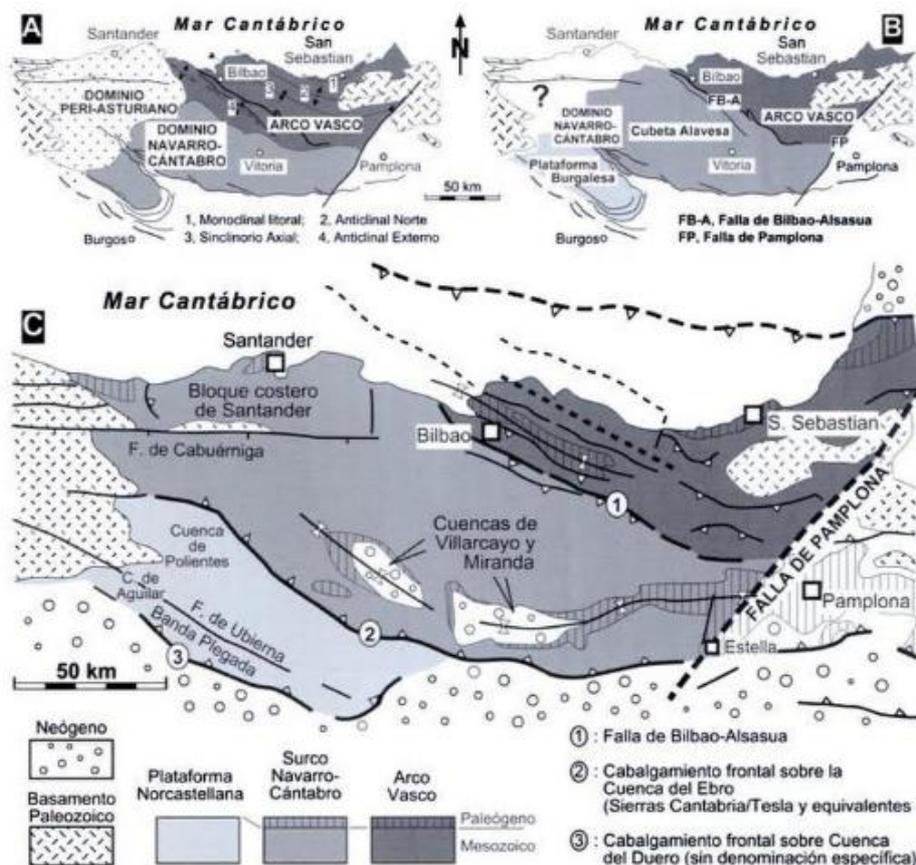


Figura 1. Esquema de división de la cuenca Vasco-Cantábrica: (A) según Feuillee y Rat, (B) según Serrano y Martínez del Olmo, (C) J.A Vera. [Fuente: Geología de España]

En la Figura 2 se puede observar que la zona de estudio se encuentra en la unidad de San Sebastián, cuyas edades pertenecen al Cretácico superior y al Paleógeno. En la Figura 3 se puede observar más de cerca la unidad de San Sebastián, en ella se puede diferenciar como la zona de estudio pertenece al Cretácico Superior y al Cuaternario.

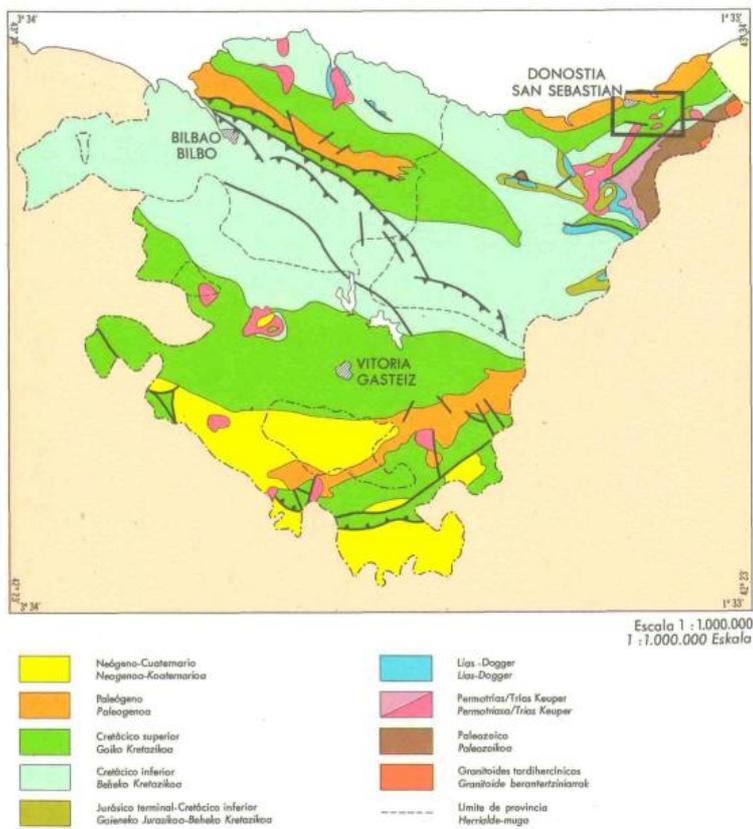


Figura 2. Localización de la zona de estudio. [Fuente: EVE]

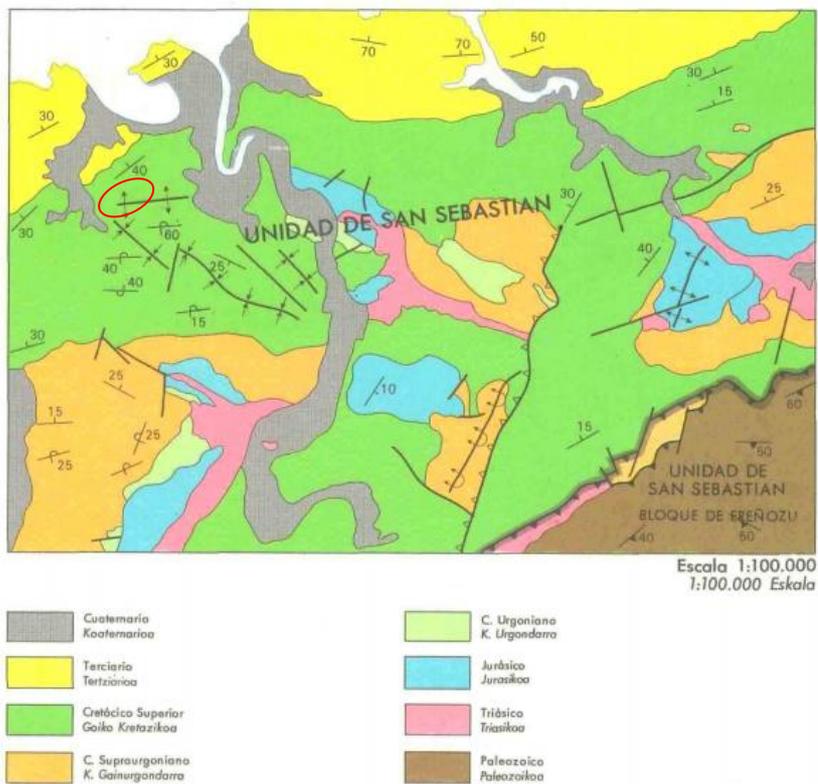


Figura 3. Esquema geológico regional de la zona de estudio. [Fuente: EVE]

2.2. Litoestratigrafía

En la Figura 4 se representa el mapa geológico de la zona, el cual se ha extraído del EVE. En el mapa se puede observar como la zona está formada por las siguientes unidades geológicas:

- Unidad 49: Depósitos fluviales pertenecientes al Cuaternario. Estos se encuentran solamente en unos escasos metros al inicio del itinerario.
- Unidad 27: Alternancia de margas y calizas arenosas pertenecientes al Cretácico Superior Campaniense. Estos se encuentran en casi prácticamente en toda la zona que abarca el proyecto. Pertenece al flysch detrítico calcáreo.

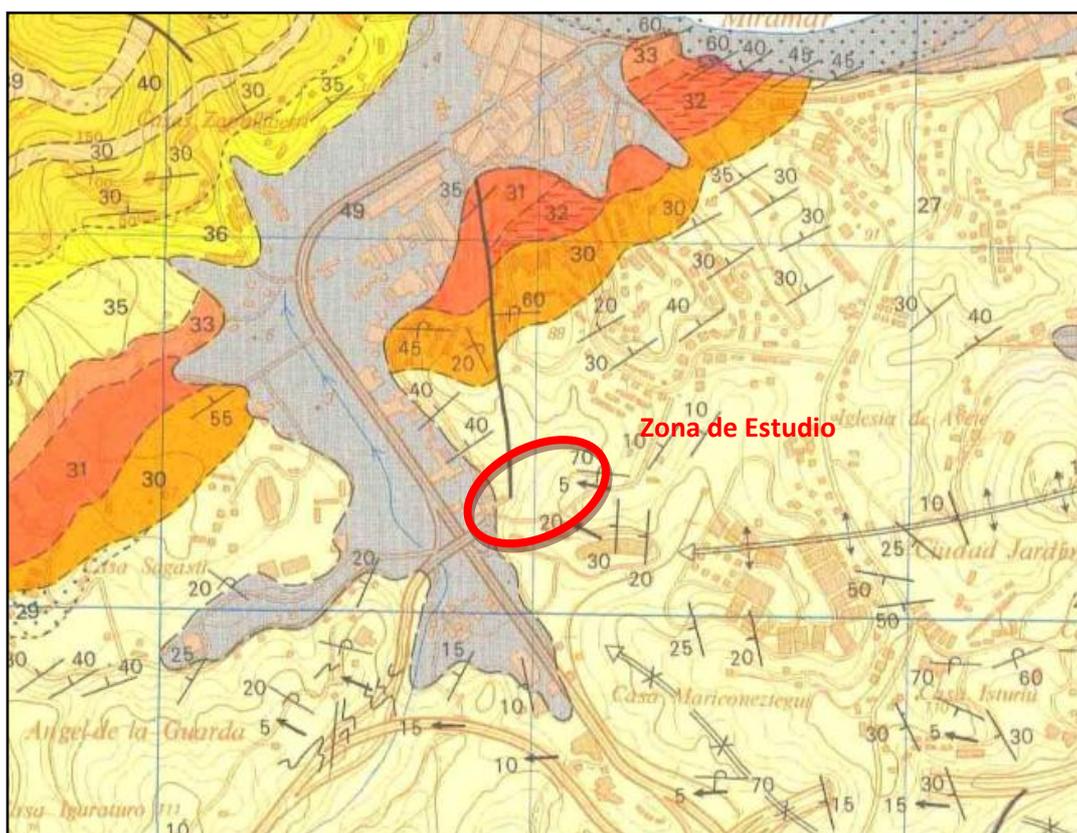


Figura 4. Extracto del mapa geológico del EVE 1:25000. Hoja 64-II San Sebastián.



Figura 5. Leyenda del Cuaternario. [Fuente: EVE]

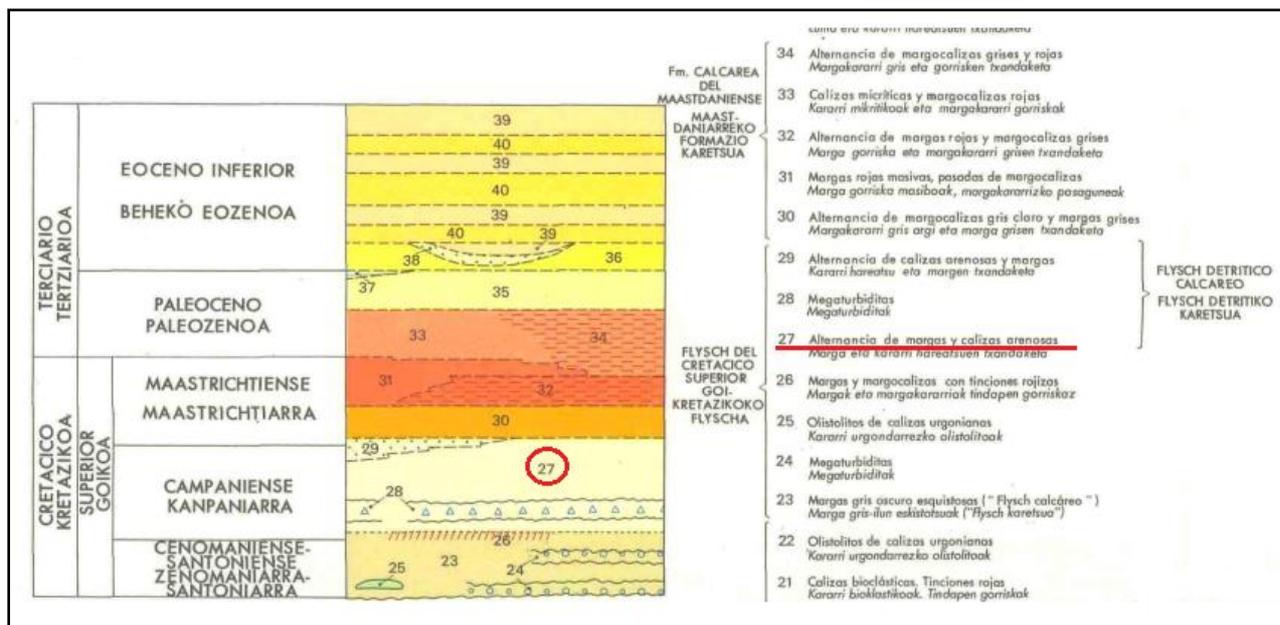


Figura 6. Leyenda del Cretácico Superior. [Fuente: EVE]

2.3. Hidrogeología

La zona de estudio se encuentra entre los dominios hidrogeológicos del Cretácico Superior y la cadena costera, según el mapa Hidrogeológico del País Vasco a escala 1:100000, tal y como se puede observar en la Figura 7. Este dominio está presente en los flancos del sinclinorio de Bizkaia y en el borde de la cadena costera guipuzcoana (donde se encuentra el presente proyecto).

Los materiales de la zona hidrogeológica perteneciente presentan una permeabilidad de baja (141, 146, 147) a muy baja (148). En la zona de estudio predominan las margas y calizas arenosas (unidad 27 del mapa geológico 1:25000 del EVE), las cuales están representadas por el 147. Sin embargo, tal y como se menciona en el dominio Hidrogeológico del Cretácico Superior, en algunas zonas la permeabilidad es algo mayor, concretamente en la zona costera guipuzcoana. En el caso del presente proyecto, tal y como se puede observar en las Figuras 8 y 9, afloran brechas calcáreas y poligenicas (153), las cuales presentan una permeabilidad media.



Figura 7. Ubicación del dominio Hidrogeológico. [Fuente: EVE]

Hidrológicamente, la zona estudiada cuenta con una pluviometría alta, cerca de los 2000 mm por año. La naturaleza del sustrato rocoso será arcillosa según lo visto, lo cual no favorecerá la formación de acuíferos y la posible existencia de agua se deberá a las infiltraciones.

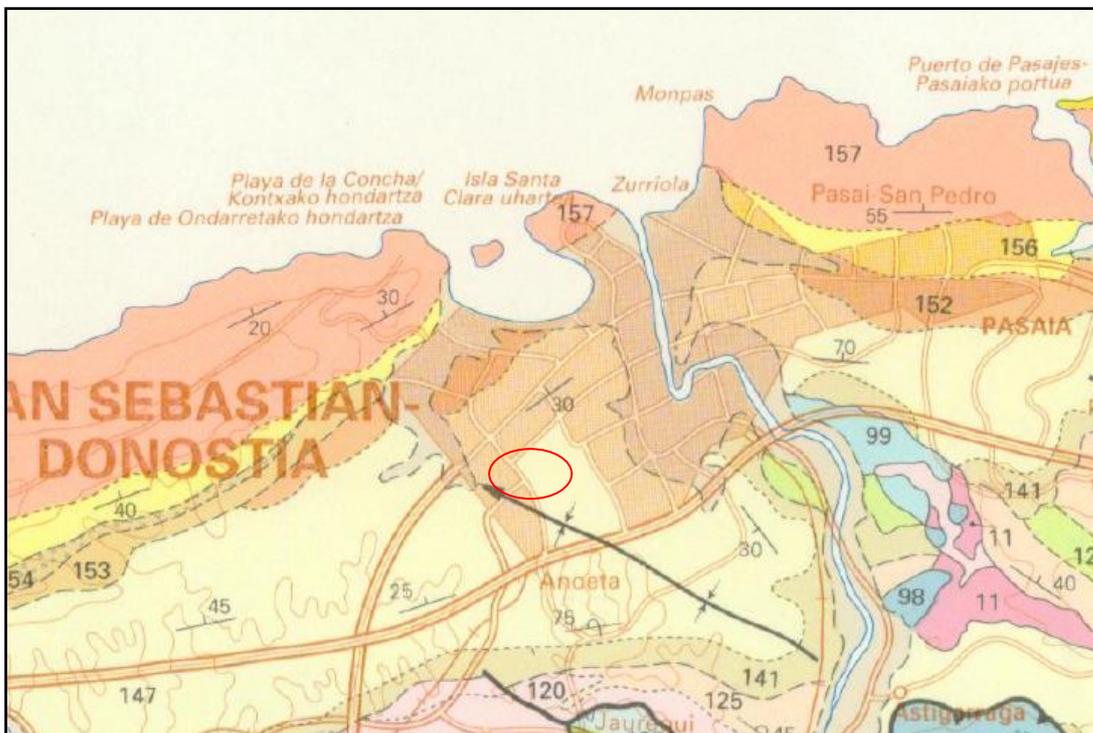


Figura 8. Ubicación de la zona en el mapa de permeabilidades. [Fuente: EVE]

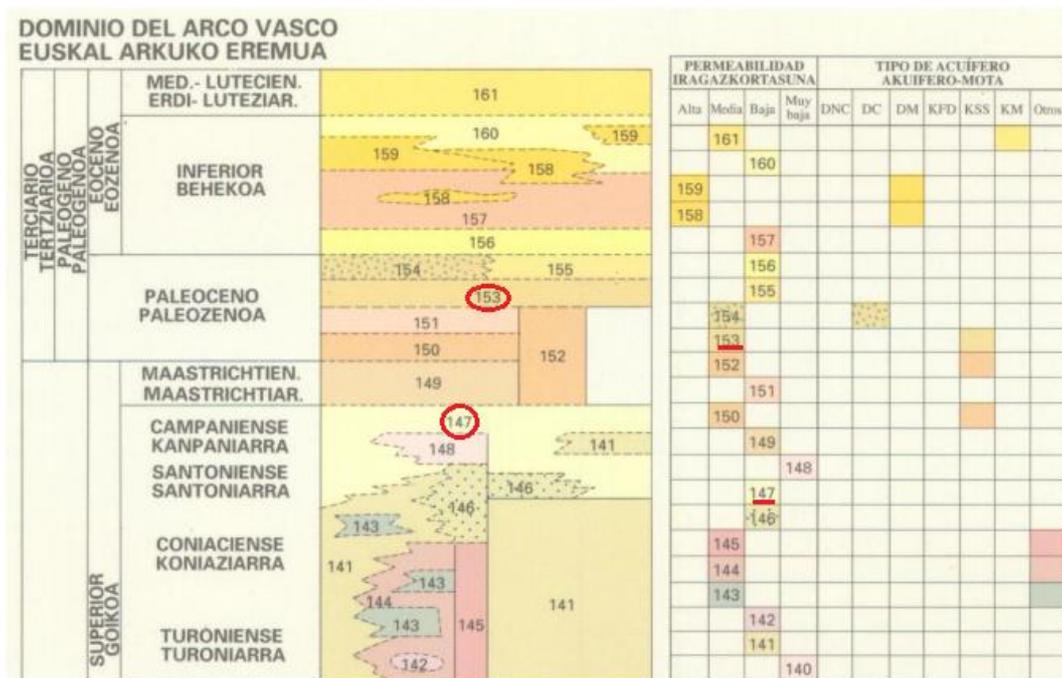


Figura 9. Leyenda del mapa hidrogeológico. [Fuente: EVE]

2.4. Tectónica

Según se ha visto en la Figura 4, al sureste de la zona de estudio se puede observar un antifórma de 2ª fase o tardía, con inmersión del eje hacia el oeste, pero sin afectar en la zona. Más cerca, pero sin estar propiamente en la zona afectada, se puede observar un pliegue menor que queda a una cierta distancia de la cota superior del acceso mecánico.

En la parte baja, muy al comienzo del itinerario, o sin llegar a afectar al mismo, se puede observar una fractura, sin embargo este fenómeno no afecta a la cimentación del ascensor inclinado.

3. CARACTERIZACIÓN DEL TERRENO

3.1. Trabajos realizados

El presente apartado del anejo geotécnico-geológico se ha realizado mediante el estudio geotécnico realizado para el proyecto “Urbanización de Lugaritz”.

El proyecto de la Urbanización de Lugaritz, abarca el ámbito donde se realizara el presente proyecto, tal y como se muestra en la figura 10 y 11. En las figuras se puede observar como el área estudiada en el mencionado proyecto coincide con la zona de estudio de este proyecto, lo cual hace valido el estudio geotécnico realizado.



Figura 10. Ámbito del proyecto Urbanización de Lugaritz y en rojo el ámbito del presente proyecto.
[Fuente: Estudio Geotécnico A.0.04]



Figura 11. Estado proyecto en el Proyecto Urbanización de Lugaritz, y en rojo el ámbito afectado del presente proyecto.
[Fuente: Estudio Geotécnico A.0.04]

En el mencionado estudio geotécnico se realizaron diversas investigaciones de campo: reconocimiento geológico, calicatas, sondeos y ensayos de laboratorio. En lo que respecta al presente proyecto, se realizaron cinco calicatas y un sondeo.

3.2. Niveles geotécnicos

La determinación de los niveles geotécnicos del presente proyecto viene condicionada por la actuación que se llevó a cabo en el proyecto de Urbanización de Lugaritz. Por tanto se debe diferenciar lo detectado en el informe geotécnico y lo que existe a día de hoy.

En el informe geotécnico del proyecto se diferenciaban cuatro niveles geotécnicos.

1. **Rellenos artificiales.** Se trata de acumulaciones a media ladera procedentes de excavaciones próximas que se realizaron en el pasado. Es un relleno laminar de 1-2 metros de espesor medio vertido sobre el propio suelo vegetal estabilizadas mediante una escollera. Está constituido por bolos de hormigón, gravas de limolita, cerámica, restos antrópicos y ferralla con algo de arcilla marrón. Es un depósito de denso a muy denso, mal drenado y con una distribución irregular. Se detecto un tramo compuesto por arcilla con indicios de grava a arena arcillosa con indicios de conchas con una consistencia de dura a firme.

2. **Suelo coluvial.** El suelo distinguido perteneciente a la zona de estudio corresponde con un suelo coluvial. Está constituido por arcilla marrón clara o parduzca con indicios de grava fina subangulosa de firme a muy firme. Ocasionalmente puede tener indicios de arena. El espesor máximo detectado es de 1.9 metros y el mínimo de 0.4 metros.

Los niveles 3 y 4 pertenecen a la **roca meteorizada** y **roca sana** respectivamente.

El macizo rocoso de la parcela pertenece a la formación litológica del Cretácico Superior, compuesto por el Flysch Detrítico Calcáreo (F.D.C.). Esta formación está constituida por una alternancia de estratos centimétricos de calizas arcillosas y areniscas.

La litología se caracteriza por una gran homogeneidad a escala decamétrica pero con grandes heterogeneidades a escala centimétrica a métrica en función de los tipos litológicos. Esta heterogeneidad le confiere una alta anisotropía geomecánica, que se acentúa en zonas con grado de meteorización \geq III.

3. **Roca meteorizada.** Este nivel tiene un espesor del orden de 3 metros, en la zona de estudio. La roca descrita corresponde a GM IV.

4. **Roca sana.** En este nivel los estratos calizos aparecen sanos GM II y las areniscas presentan una meteorización superior. Los parámetros de la roca sana de resistencia al corte adoptados son:

- Estratificación: $C=0$ y $\Phi=20^\circ$
- Juntas: $C=0$ y $\Phi=25^\circ$

La solución que se adopto para urbanizar el terreno correspondiente a este proyecto se muestra en la figuras 12 y 13. Se retiraron parte de los rellenos artificiales, pero algunos se pueden diferenciar. También se observa un pedraplén a pie del talud, el cual se ubica por la mitad de la ladera del presente proyecto y la realización de bermas horizontales en roca meteorizada. De este modo, se diferencian los siguientes niveles a día de hoy y a efectos de este proyecto:

1. **Rellenos tipo terraplén.** Se trata de un relleno realizado con material tipo “suelo adecuado” según el PG-3, realizado con el mismo material excavado de las inmediaciones. Está compactado con una densidad seca del 95% del Proctor Normal, colocado en tongadas de 30 a 50 cm, y vigilado el proceso de ejecución, de forma que quede sellado en periodos lluviosos. Este dispuesto con un talud 2 (H):1(V).
2. **Suelo coluvial.** Este suelo se ha descrito anteriormente.
3. **Roca.** La roca se ha determinado y descrito anteriormente.

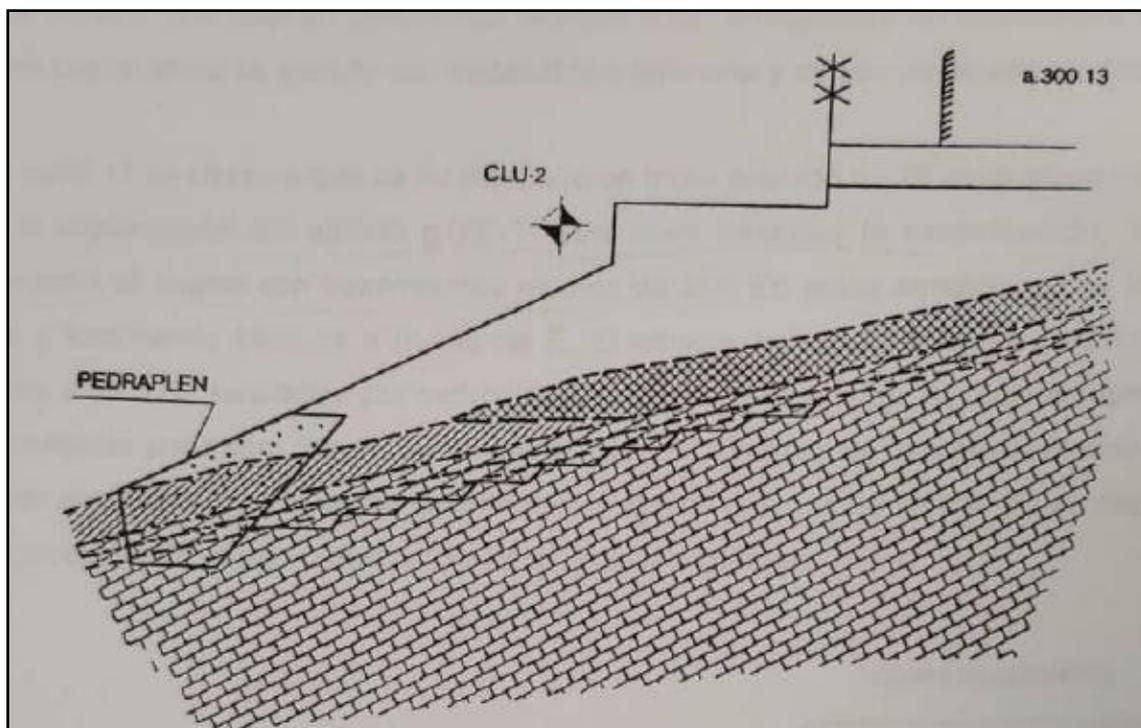


Figura 12. Perfil de la zona en el proyecto Urbanización de Lugaritz. [Fuente:Estudio Geotécnico A.0.04]

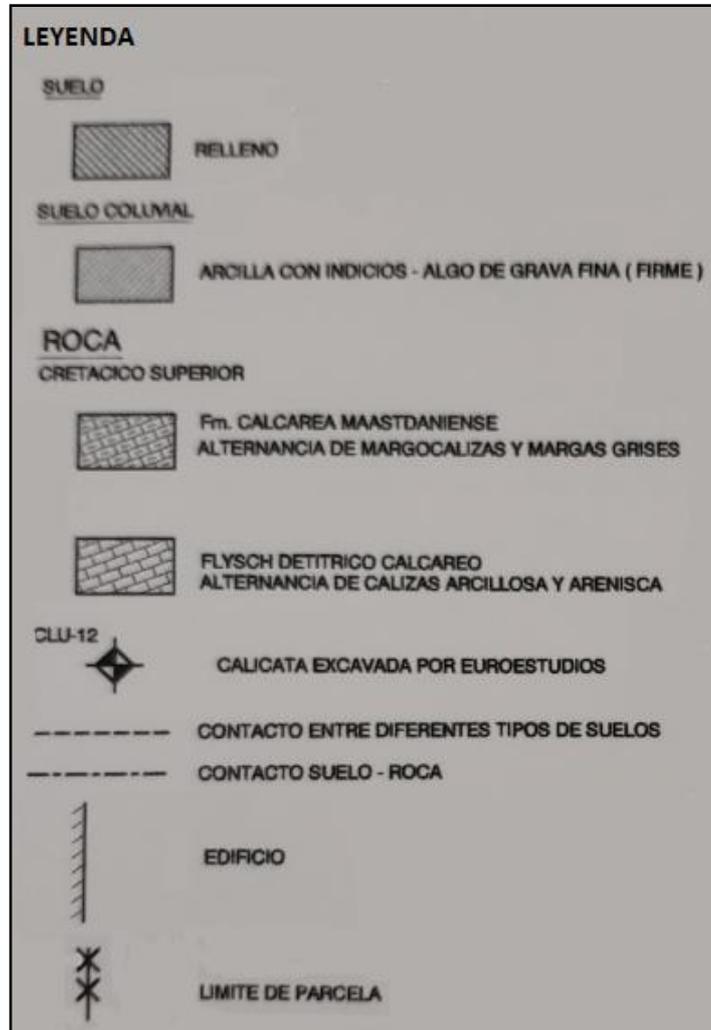


Figura 13. Leyenda del perfil geológico. [Fuente: Estudio Geotécnico A.0.04]

En la figura 12 se muestra una parte de la ladera, la cual se urbanizó. El resto de la ladera se estima que siguen los niveles correspondientes, y por ello se encontrará el suelo coluvial con un espesor de 1-2 metros y la roca. En la figura 14 se realiza un perfil que se puede asemejar al existente.

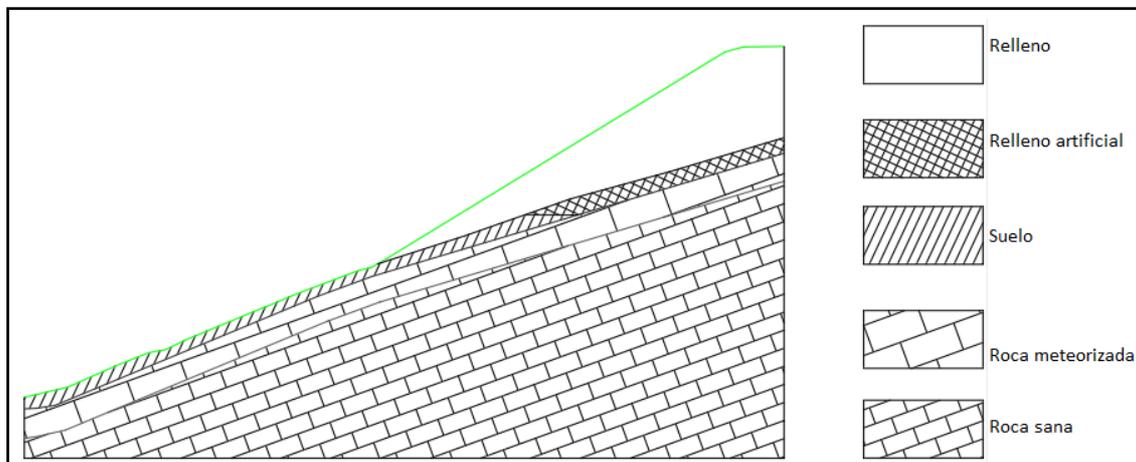


Figura 14. Esquema del perfil del terreno existente.

Una vez analizado los diferentes niveles, se ha estimado una carga admisible de 4kg/cm² para la cimentación en roca, y 2 kg/cm² para los rellenos, siempre y cuando estén realizados por un todo-uno; de lo contrario se requerirá una cimentación profunda.

Para el caso en que se opte por una cimentación de losas se han utilizado los siguientes valores de coeficiente balasto, de una forma aproximada.

Tipo de suelo	K (MN/m ³)
Arcilla blanda	15-30
Arcilla media	30-60
Arcilla dura	60-200
Limo	15-45
Arena floja	10-30
Arena media	30-90
Arena compacta	90-200
Grava arenosa floja	70-120
Grava arenosa compacta	120-300
Margas arcillosas	200-400
Rocas algo alteradas	300-5000
Rocas sanas	5000

Tabla 1. Coeficientes de balasto.

3.3. Hidrogeología

Los materiales que conforman el sustrato de la zona presentan una permeabilidad baja, por lo que se deduce que no existen materiales que formen acuíferos.

En la zona cercana al arroyo se ha detectado una zona de limos con baja permeabilidad.

Los rellenos artificiales investigados no presentan nivel freático y únicamente puede existir circulación de agua subterránea a través del contacto suelo-roca, muy somero.

La formación del flysch en estado sano presenta una permeabilidad baja, la cual aumenta a medida que aumenta el grado de meteorización. Concretamente, las areniscas calcáreas, con GM III-IV, presentan una permeabilidad mayor que el resto de los materiales.

Como conclusión, se puede determinar que en las excavaciones futuras, los flujos de agua, mínimos, estarán asociados a zonas fracturadas y a las zonas donde afloran las areniscas calcáreas meteorizadas.

3.4. Excavabilidad

A la hora de realizar una excavación, los grados de dificultad que puede presentar el terreno se clasifican de la siguiente forma:

- Fáciles. Son aquellos materiales que se pueden excavar con métodos tradicionales: pala retroexcavadora o similar.
- Medios. Son aquellos materiales que para poder ser excavados se necesita el empleo de parcial de martillo hidráulico y/o voladura.
- Difíciles. Son aquellos materiales que para poder ser excavados se necesita el empleo continuo de martillo y/o voladura.

En lo que respecta a este proyecto, los rellenos artificiales, suelos y la roca GM IV-V corresponden a un nivel fácil, mientras que la roca zona GM II con intercalaciones de estratos meteorizados se considera un nivel medio.

3.5. Tipo de terreno y construcción

Según el DB-SE-C, la construcción y el terreno se pueden clasificar mediante dos tablas, las cuales corresponden con las figuras 14 y 15.

Analizando las tablas, se determina que la construcción es de tipo C-1, ya que no tiene plantas (no se eleva respecto al suelo) y un área de construcción superior a 300 m². En cuanto al tipo de terreno, se considera que es un tipo T-3, ya que el terreno presenta una inclinación mayor a 15°.

Tipo	Descripción ⁽¹⁾
C-0	Construcciones de menos de 4 plantas y superficie construida inferior a 300 m ²
C-1	Otras construcciones de menos de 4 plantas
C-2	Construcciones entre 4 y 10 plantas
C-3	Construcciones entre 11 a 20 plantas
C-4	Conjuntos monumentales o singulares, o de más de 20 plantas.

⁽¹⁾ En el cómputo de plantas se incluyen los sótanos.

Figura 15. Tabla de clasificación del tipo de construcción del DB-SE-C.

Grupo	Descripción
T-1	Terrenos favorables: aquellos con poca variabilidad, y en los que la práctica habitual en la zona es de cimentación directa mediante elementos aislados.
T-2	Terrenos intermedios: los que presentan variabilidad, o que en la zona no siempre se recurre a la misma solución de cimentación, o en los que se puede suponer que tienen rellenos antrópicos de cierta relevancia, aunque probablemente no superen los 3,0 m.
T-3	Terrenos desfavorables: los que no pueden clasificarse en ninguno de los tipos anteriores. De forma especial se considerarán en este grupo los siguientes terrenos: <ul style="list-style-type: none"> a) Suelos expansivos b) Suelos colapsables c) Suelos blandos o sueltos d) Terrenos kársticos en yesos o calizas e) Terrenos variables en cuanto a composición y estado f) Rellenos antrópicos con espesores superiores a 3 m g) Terrenos en zonas susceptibles de sufrir deslizamientos h) Rocas volcánicas en coladas delgadas o con cavidades i) Terrenos con desnivel superior a 15° j) Suelos residuales k) Terrenos de marismas

Figura 16. Tabla de clasificación del terreno según el DB-SE-C.

3.6. Sismicidad

Según la “Norma de Construcción Sismorresistente (NCSE-02)” que está vigente actualmente, se debe estudiar la sismicidad de la zona. Esta viene determinada por el Mapa de Peligrosidad Sísmica, la cual se muestra en la figura 16, en el cual se representa la aceleración sísmica básica (a_b).

La zona estudiada se encuentra en una zona en la que la aceleración sísmica básica es menor que 0.08 g y mayor o igual que 0.04 g, por lo que requerirá la consideración de los posibles efectos sísmicos en los cálculos.

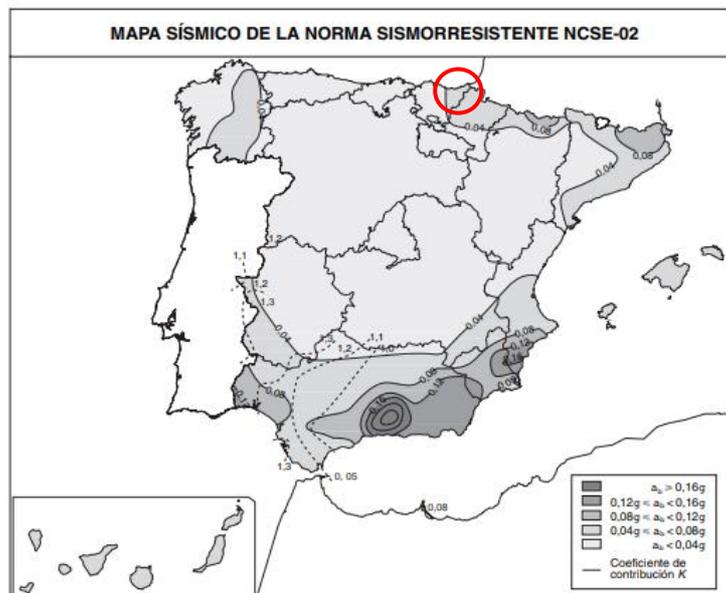


Figura 17. Mapa de peligrosidad sísmica. [Fuente: NCSE-02]

3.7. Movimiento de tierras

En cuanto al movimiento de tierras se ha determinado que el terreno excavado será apto para realizar rellenos, clasificado como suelo adecuado según el PG-3. La excavación en roca GM II puede utilizarse para rellenos tipo todo-uno.

3.7.1. Ladera del ascensor inclinado

Los rellenos que se realizaron en la zona de estudio tienen una inclinación 2(H):1(V) con un pedraplén y bermas horizontales; siendo la inclinación del terreno actual de 25º, la cual es igual a la inclinación de este proyecto.

En el presente proyecto, se tendrá que realizar un reperfilado de la ladera para encajar el ascensor en la ladera. En vista de que la ladera es estable con una inclinación de 25º, es previsible que el reperfilado no varíe esta estabilidad.

La estructura del macizo rocoso es oblicua, con buzamientos de 20-30º hacia el exterior. Según el estudio realizado, para realizar los cajeados de los fosos se recomienda ejecutar taludes de excavación 3(H):2(V), y en el caso que no sea posible se realizará un muro anclado o acodalamiento.

3.7.2. Taludes del itinerario

A la hora de realizar el itinerario, se realizarán los desmontes con un talud de de 3(H):2(V), para que sean estables, según el estudio geotécnico realizado.

Los rellenos se podrán realizar de algún modo de los siguientes que se exponen:

- Material tipo terraplén con talud exterior 2(H):1(V) y altura inferior a 15 metros, compactado con una densidad seca del 95% del Proctor Normal, colocado en tongadas de 30 a 50 cm, y vigilando el proceso de ejecución de tal forma que la explanación quede sellada en periodos lluviosos.
- Relleno todo-uno con un talud exterior 3(H):2(V) o altura superior a 15 metros. Se ejecutaran con material procedente de roca sana, extendiéndose en tongadas de 60-80 cm y compactando mediante cuatro a seis pasadas de rodillo vibrados de 10 toneladas de peso estático.

Estas indicaciones dadas para realizar los rellenos son de aplicación a todo el proyecto.

4. CONCLUSIONES

Una vez descrito la información necesaria, desde el punto geotécnico, se deben realizar las siguientes consideraciones:

- Las tierras que se encuentran se podrán utilizar como suelo adecuado para los rellenos, por lo que el balance, a primera vista, no se encuentra descompensado.
- La cimentación del foso inferior podrá realizarse de una forma superficial, en roca. Por otro lado, para la cimentación del ámbito superior se tendrá que recurrir a una cimentación profunda.
- Los desmontes a realizar serán de 3(H):2(V) y la ladera del ascensor se dejarán con la pendiente existente.
- Los taludes del itinerario serán de 2(H):1(V) para terraplenes con un material tipo “suelo adecuado”, y los desmontes se realizarán con un talud de 3(H):2(V).

5. REFERENCIAS

Vera, J.A. 2004. *Geología de España*. SGE-IGME, Madrid.

Biurrun, I., Campos, J.A., Garcia-Mijangos, I., Loidi, J., Herrera, M. *La vegetación de la Comunidad Autónoma del País Vasco*. Gobierno Vasco. Euskadi.

EVE. *Mapa Hidrogeológico del País Vasco a escala 1:100.000*. Gobierno Vasco. País Vasco.

Perez, J.A. 2002. *Estudio Geotécnico A.0.04 Lugaritz*. Euroestudios S.A. San Sebastián, Guipúzcoa.

ANEJO 4

CLIMATOLGÍA

INDICE

1. INTRODUCCIÓN	3
2. ZONA CLIMÁTICA.....	3
3. TEMPERATURA	4
3.1. Temperaturas medias mensuales	4
3.2. Temperaturas máximas y mínimas	5
4. PRECIPITACIONES	6
4.1. Precipitación media mensual y anual.....	6
4.2. Días de lluvia mensual y anual	7
5. VIENTO	8
6. NIEVE Y HELADAS	8
7. REFERENCIAS.....	9

1. INTRODUCCIÓN

El presente anejo tiene como objetivo la determinación de los factores climáticos de la zona, para conocer la influencia en la obra, y tenerla en cuenta en el plan de obra que se realizará.

2. ZONA CLIMÁTICA

El clima presente en la zona del proyecto se conoce como un clima oceánico litoral o clima atlántico, como se puede ver en la Figura 1. Se trata de un tipo de clima mesotérmico, es decir, moderadas temperaturas y lluvioso.

El océano Atlántico es un factor importante a tener en cuenta, ya que tiene una gran influencia. Las masas de aire entran en contacto con las aguas templadas del océano, y cuando llegan a la costa hacen que las oscilaciones térmicas tanto entre la noche y el día, como entre el verano y el invierno, sean poco acusadas.

A causa del factor orográfico, la precipitación media anual está entre 1200 y 2000mm.

En relación a las temperaturas de la zona, cabe destacar la regularidad de las mismas. Los inviernos son suaves, al igual que los veranos. La temperatura media anual es de 14°C. Pese a la regularidad de la temperatura, se pueden dar periodos cortos de fuerte calor en verano.



Figura 1. Zonas climáticas de Euzkadi. [Fuente: Euskalmet]

3. TEMPERATURA

3.1. Temperaturas medias mensuales

La temperatura media de Donostia es de 13.5 °C, encontrando los periodos más fríos en invierno y los más calurosos en verano.

Las temperaturas medias mensuales correspondientes al entorno se muestran en la Tabla 1. En ella se muestra la temperatura media correspondiente para mes del año, y en la Figura 2 se muestran representadas gráficamente.

Mes	Temperatura media (°C)
Enero	8.5
Febrero	8.7
Marzo	10.3
Abril	11.3
Mayo	14.4
Junio	16.9
Julio	18.9
Agosto	19.5
Septiembre	18
Octubre	15.5
Noviembre	11.3
Diciembre	9.1

Tabla 1. Temperaturas medias mensuales. [Fuente: Aemet]

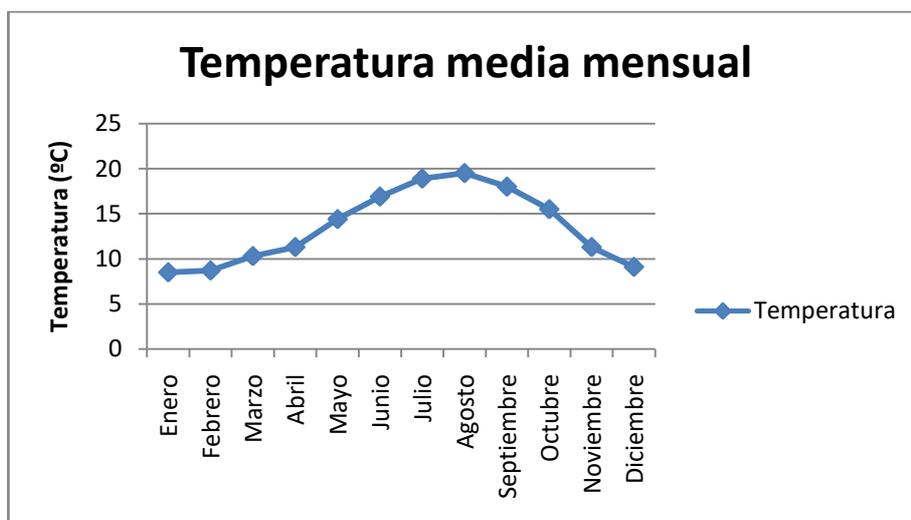


Figura 2. Temperaturas media mensuales.

3.2. Temperaturas máximas y mínimas

Las temperaturas medias máximas y mínimas son de 16.5°C y 10.5°C respectivamente en la zona estudiada. En la Tabla 2 y Figura 3 se detallan las temperaturas medias máximas y mínimas correspondientes a cada mes.

Mes	Temperatura media max (°C)	Temperatura media min (°C)
Enero	11	5.9
Febrero	11.5	5.9
Marzo	13.4	7.2
Abril	14.5	8.1
Mayor	17.7	11.1
Junio	20	13.8
Julio	21.8	16
Agosto	22.5	16.5
Septiembre	21.1	14.8
Octubre	18.5	12.4
Noviembre	14	8.7
Diciembre	11.6	6.6

Tabla 2. Temperaturas medias máximas y mínimas. [Fuente: Aemet]

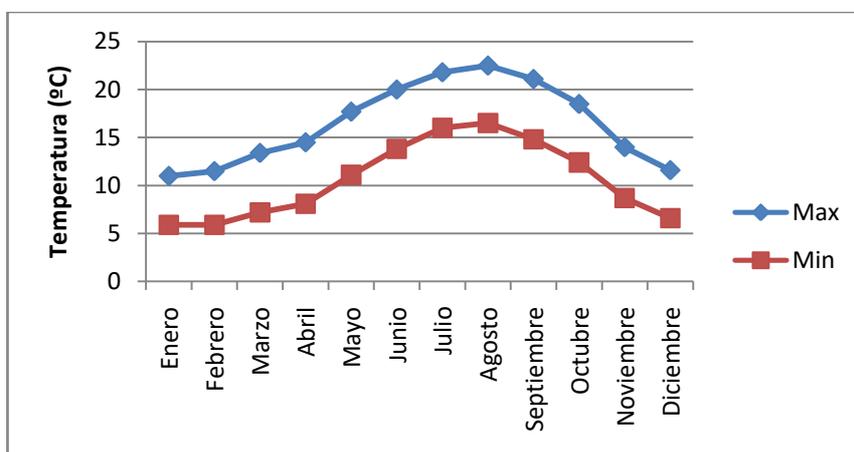


Figura 3. Temperaturas medias máximas y mínimas.

Tras analizar las temperaturas máximas y mínimas, se puede observar como las diferencias entre ambas temperaturas en cada mes está entre 7-9°C, lo que supone una temperatura estable a lo largo del día.

4. PRECIPITACIONES

Las precipitaciones son un factor climático muy presente en el País Vasco, ya que la lluvia está presente a lo largo de todo el año. La lluvia de la zona en la que se encuentra el presente proyecto se caracteriza en gran parte por sus largos periodos de duración.

4.1. Precipitación media mensual y anual

En la tabla 3 se muestran las precipitaciones medias mensuales, realizado con datos desde el año 1981 hasta el 2010.

Mes	Precipitación media (mm)
Enero	141
Febrero	110
Marzo	113
Abril	138
Mayo	120
Junio	90
Julio	86
Agosto	117
Septiembre	111
Octubre	159
Noviembre	169
Diciembre	151

Tabla 3. Precipitaciones medias mensuales en Donostia. [Fuente: Aemet]

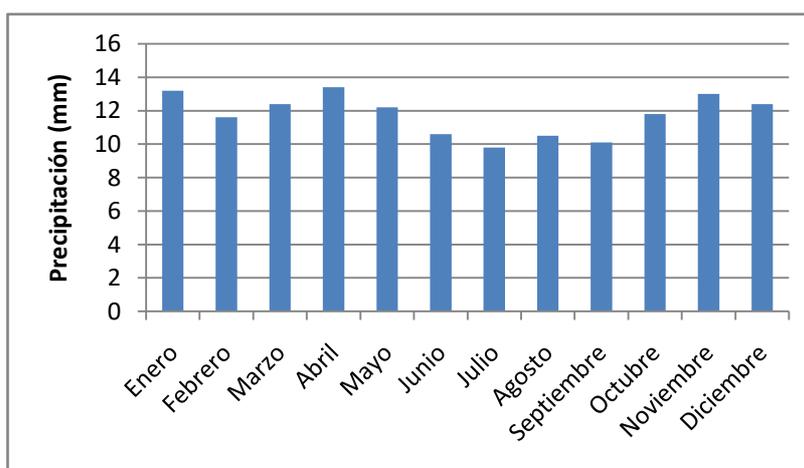


Figura 4. Precipitaciones medias mensuales.

A partir de los datos de precipitaciones medios mensuales, se determina que la precipitación media anual es de 1507 mm.

Según los datos obtenidos, se puede concluir lo mencionado anteriormente, la lluvia está presente a lo largo de todo el año, por lo que será un factor determinante en el plan de obra.

4.2. Días de lluvia mensual y anual

A continuación, en la tabla 4, se muestra una media de los días de lluvia para cada mes, desde el año 1981 hasta el año 2010.

Mes	Días de lluvia
Enero	13.2
Febrero	11.6
Marzo	12.4
Abril	13.4
Mayo	12.2
Junio	10.6
Julio	9.8
Agosto	10.5
Septiembre	10.1
Octubre	11.8
Noviembre	13
Diciembre	12.4

Tabla 4. Días de precipitaciones en Donostia. [Fuente: Aemet]

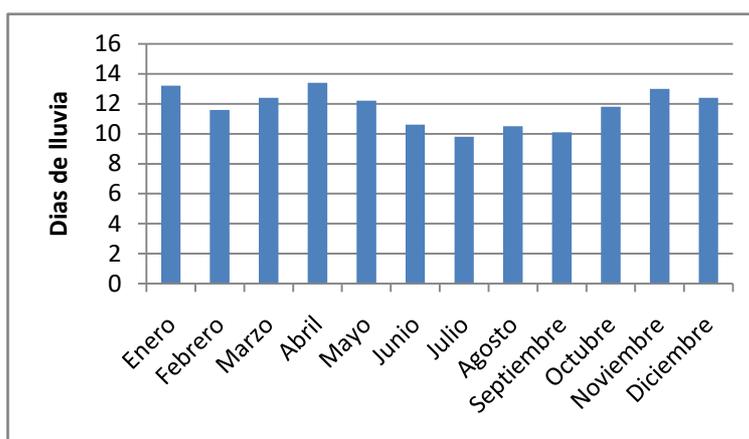


Figura 5. Días de precipitación al mes.

Según los datos mensuales, se obtiene que en la zona del proyecto llueve durante 141 días al año, por lo que se puede considerar una zona lluviosa.

5. VIENTO

El viento en la ciudad de Donostia, tiene una dirección predominante del oeste y del sur, seguido del norte.

Sin embargo, debido al carácter meridional de la zona respecto al cinturón de vientos del oeste, repercute en diferencias significativas según la estación del año. En invierno, dado que el anticiclón continental desvía el flujo general del oeste hacia el NE, el flujo toma una dirección predominante del sur. Por el contrario, durante el verano, la zona queda sometida a la influencia del anticiclón de Las Azores, por lo que el predominio corresponde con los vientos del norte. En primavera y otoño la mayor dirección suele ser la componente NW, por la relación con los temporales que azotan la costa de Gipuzkoa.

Según los datos analizados en página web de Euskalmet, la velocidad media del viento es del entorno a 10km/h y se han detectado rachas de viento de hasta 113.4 km/h en los últimos años, tal y como se muestran en la tabla 5.

Año	Velocidad media (km/h)	Velocidad máxima (km/h)	Dirección dominante
2017	9.2	96.5	S
2016	9	94.7	SW
2015	9.4	95	SW
2014	10	113.4	S
2013	10.2	108.7	S
2012	9.4	85.3	S
2011	10	99.7	S
2010	9.2	102.2	S

Tabla 5. Características del viento de la zona. [Euskalmet]

6. NIEVE Y HELADAS

La nieve y las heladas no son fenómenos meteorológicos habituales en la ciudad de Donostia. Según Aemet, el número medio anual de días de nieve es de 4 días.

7. REFERENCIAS

Euskalmet. (31 de marzo de 2019). *Climatología del País Vasco*. Recuperado de http://www.euskalmet.euskadi.eus/s075853x/es/contenidos/informacion/cla_clasificacion/es7264/es_clasificacion.html

Aemet. (31 de marzo de 2019). *Valores climatológicos normales. Donostia/San Sebastián, Igueldo*. Recuperado de <http://www.aemet.es/es/serviciosclimaticos/datosclimatologicos/valoresclimatologicos?l=1024E&k=pva>

Ingeba. Sola, A. (12 de mayo de 2019). *Geografía e historia de Donostia-San Sebastián*. Recuperado de <http://www.ingeba.org/liburua/donostia/3g fisica/31clima.htm>

ANEJO 5

TRAZADO GEOMETRICO DEL ITINERARIO PEATONAL

ÍNDICE

1. INTRODUCCION	3
2. DESCRIPCION DEL TRAZADO	3
2.1. Trazado en planta	3
2.2. Trazado en alzado	4
2.3. Sección transversal.....	5

1. INTRODUCCION

El presente anejo trata de explicar y justificar la solución escogida a la hora de realizar el itinerario peatonal que dará acceso a la estación inferior del ascensor inclinado.

Este camino peatonal discurre sobre una pequeña vaguada boscosa por la que se llega al inicio del ascensor inclinado. Comienza en la calle que conecta la Avenida de Zarautz y finaliza en el mencionado ascensor inclinado.

2. DESCRIPCION DEL TRAZADO

2.1. Trazado en planta

El trazado en planta está condicionado en gran parte por la orografía que presenta la zona y su diferencia de altura entre el punto inicial y el final. Se ha buscado un equilibrio entre la accesibilidad y comodidad de las personas y el entorno actual. El trazado propuesto recorre una distancia de casi 104 metros.

El trazado se compone de rectas y curvas, adaptándose al entorno. Los radios de las curvas de esta alineación son de 5, 10 y 15 metros, comprendidas entre las rectas.

En la tabla 1 se incluye la información relativa a las características que determinan la planta de la alineación.

Nº	Tipo	Longitud (m)	Radio (m)	Dirección	P.K. inicial	P.K. final
1	Recta	1.82		N73°29'49.85''E	0+000.00	0+001.82
2	Curva	1.99	10		0+001.82	0+003.80
3	Recta	0.01		N62°07'12.08''E	0+003.80	0+003.81
4	Curva	8.28	15		0+003.81	0+012.09
5	Recta	0.20		N30.29'23.11''E	0+012.09	0+012.28
6	Curva	3.34	5		0+012.28	0+015.62
7	Recta	0.25		N7°47'01.33''W	0+015.62	0+015.87
8	Curva	9.76	10		0+015.87	0+025.63
9	Recta	5.45		N48°07'42.15''E	0+025.63	0+031.08
10	Curva	5.59	10		0+031.08	0+036.67
11	Recta	0.94		N16°04'59.44''E	0+036.67	0+037.61
12	Curva	5.78	10		0+037.61	0+043.39
13	Recta	0.15		N49°12'29.43''E	0+043.39	0+043.54
14	Curva	0.76	10		0+043.54	0+044.30
15	Recta	6.64		N53°32'27.95''E	0+044.30	0+050.94

16	Curva	6.67	10		0+050.94	0+057.61
17	Recta	7.30		N15°19'33.24''E	0+057.61	0+064.91
18	Curva	10.14	15		0+064.91	0+075.05
19	Recta	1.62		N57°15'33.24''E	0+075.05	0+076.66
20	Curva	3.64	10		0+076.66	0+080.30
21	Recta	6.13		N36°25'49.43''E	0+080.30	0+086.43
22	Curva	1.23	10		0+086.43	0+087.65
23	Recta	4.87		N29°24'25.27''E	0+087.65	0+092.53
24	Curva	3.70	5		0+092.53	0+096.23
25	Recta	2.95		N71°49'31.40''E	0+096.23	0+099.18
26	Curva	3.18	5		0+099.18	0+102.36
27	Recta	1.36		S71°46'17.71''E	0+102.36	0+103.72

Tabla 1. Características de la alineación en planta del itinerario peatonal.

2.2. Trazado en alzado

A la hora de realizar el trazado en alzado se ha tenido en cuenta la Orden Ministerial VIV/561/2010, la cual marca una máxima pendiente longitudinal del 6% para los itinerarios peatonales accesibles.

La realización de la rasante, ha condicionado el trazado en planta que se ha mencionado en el anterior apartado.

El trazado en alzado se compone por una única rampa con una inclinación del 5,70%, cumpliendo la normativa.

En la tabla 2 se muestra la información relativa al trazado en alzado de la alineación del itinerario peatonal.

Nº	P.K.	Cota (m)	Pte. (%)	Longitud (m)
1	0+000.00	11.12	5.70	103.72
2	0+103.72	17.00		

Tabla 2. Características de la alineación en alzado del itinerario peatonal.

2.3. Sección transversal

Al igual que en el trazado en alzado, para definir la sección del itinerario peatonal se ha tenido en cuenta la normativa.

El ancho del camino es de 3 metros, siendo mayor a los 2 metros que marca la normativa. La pendiente transversal definida es del 1.5%, igual a la recomendada por la norma e inferior a la máxima (2%).

La cuneta será de 0,5m de profundidad con una anchura de 0,6 metros. Los taludes de desmonte serán de 3(H):2(V) y de 2(H):1(V) de terraplén. Estos valores se han definido y calculado en los anejos nº3 y nº8.

ANEJO 6

PAVIMENTACIÓN

ÍNDICE

1. INTRODUCCION	3
2. PAVIMENTO.....	3
2.1. Normativa.....	3
2.2. Solución adoptada.....	3
2.2.1. Baldos hidráulica	4
2.2.2. Baldosa táctil	4
2.2.3. Losa de hormigón en masa	4
2.2.4. Base de zahorra artificial	4
3. REFERENCIAS	4

1. INTRODUCCION

En este anejo se describe la pavimentación escogida, tanto para la acera del itinerario de acceso al ascensor, como para las zonas que dan acceso al mismo.

Para facilitar el cumplimiento de la normativa, se ha hecho uso de la “*Guía de aplicación de la normativa técnica vigente en materia de accesibilidad en la comunidad autónoma del país vasco*”.

2. PAVIMENTO

2.1. Normativa

Antes de nada, se ha analizado la normativa a tener en cuenta. Por ello, se ha tenido en cuenta el Decreto 68/2000, de 11 de abril (BOPV 12/06/2000) y la Orden VIV/561/2010, de 1 de febrero (BOE 11/03/2010).

2.2. Solución adoptada

La solución adoptada cuenta con un acabado de baldosa hexagonal de 4 cm y baldosa táctil indicadora tipo direccional con una base de mortero de 3 cm. Las baldosas apoyan sobre una losa de hormigón en masa de 15 cm, debajo de la cual se dispone una capa de zahorra artificial de 20 cm. Todo ello irá sobre el suelo adecuado presente de la zona, el cual se tendrá que compactar. En la siguiente figura se muestra la sección.

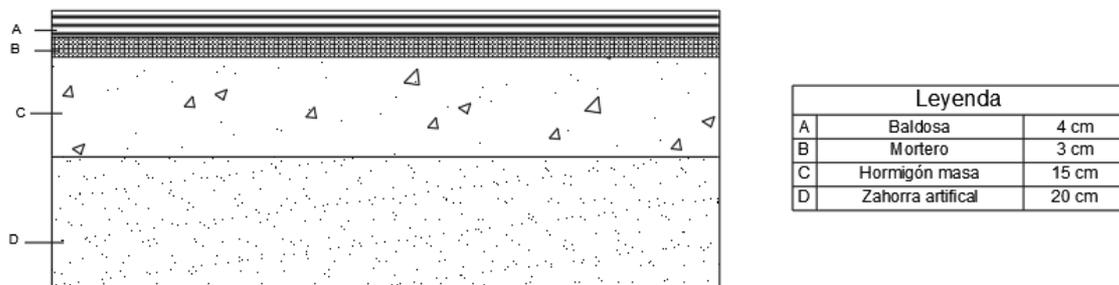


Figura 1. Sección del pavimento.

2.2.1. Baldos hidráulica

La baldosa escogida para este proyecto es la misma que se puede encontrar en las inmediaciones de la zona, la cual se usa en la mayoría de las zonas de Donostia.

Se trata de una baldosa hidráulica hexagonal de 4 cm y antideslizante. La colocación de la baldosa implica la disposición de un mortero de agarre de 3 cm de espesor.

2.2.2. Baldosa táctil

La baldosa táctil se dispondrá en la zona de acceso de embarco de los ascensores, de modo que indique la dirección de acceso al ascensor.

Se ha optado por una de tipo direccional, de color árido silíceo y según UNE-127021 de clase U-127021.

Debajo de la baldosa, al igual que en la baldosa hidráulica, se dispondrá de una capa de mortero de 3 cm.

2.2.3. Losa de hormigón en masa

Debajo de las baldosas se dispondrá una losa de hormigón a modo de firme. Se dispondrá como mínimo un espesor de 15 cm. El tipo de hormigón será el HNE-15/P/35.

2.2.4. Base de zahorra artificial

Por último, se dispone la capa de zahorra artificial (ZA-25) en contacto con el terreno. Es una base de 20 cm de espesor, que tiene la función de drenaje, para evitar las subpresiones debajo de la losa.

Antes de disponer la zahorra, se compactara el terreno existente de la zona.

3. REFERENCIAS

De Lorenzo, A., Regalado, J., Moreno, M.J., Iturrate, S. 2012. *Guía de aplicación de la normativa técnica vigente en materia de accesibilidad en la comunidad autónoma del país vasco*. País Vasco.

ANEJO 7

MOVIMIENTO DE TIERRAS

INDICE

1. INTRODUCCION	3
2. CONSIDERACIONES INICIALES	3
3. SUPEFICIES.....	4
4. VOLÚMENES	6
5. DIAGRMA DE MASAS.....	7
6. CONCLUSIONES	9
7. REFERENCIAS	10

1. INTRODUCCION

El objetivo de este anejo es determinar y calcular los volúmenes de tierras que serán necesarios movilizar para poder llevar a cabo la obra de este proyecto. Determinando el volumen de tierra aprovechable para la obra y lo que se deberá llevar a vertedero o tomar de préstamo.

En el movimiento de tierras que se tendrá que llevar a cabo se puede diferenciar por un lado el camino peatonal a realizar, y por otro, la obra correspondientes al ascensor inclinado.

Todo ello se realizara procurando compensar el volumen de terreno excavado con el necesario para ejecutar los terraplenes.

2. CONSIDERACIONES INICIALES

En primer lugar, se debe mencionar la existencia de dos alineaciones (itinerario peatonal y ascensor inclinado) en el presente proyecto. Se tratan de dos alineaciones diferentes, pero que se encuentran una seguida de otra, siendo el PK 0+000 el inicio del camino peatonal. Por lo que el volumen de tierras del camino peatonal, en el cual se estima un volumen de desmonte apreciable, podrá utilizarse en caso de que sea necesario en la realización del ascensor inclinado.

Por otro lado, se estima una capa de tierra vegetal de 40 cm, la cual no se estima adecuada para el movimiento de tierras, pero que se utilizará para revegetar el entorno del mismo, por lo que no se llevará a vertedero.

Según el anejo geológico-geotécnico, se ha determinado un primer estrato de suelo adecuado de 1,10 metros espesor, seguido de un espesor de 3 metros de roca meteorizada y finalmente roca sana. Es decir, el material excavado se podrá utilizar en los rellenos de la obra.

Los taludes, definidos en el apartado 3.7. del anejo nº3, son de 3(H):2(V) para los desmontes y 2(H):1(V) para los rellenos.

Los coeficientes de paso estimados son los siguientes.

- Terreno vegetal
 - o Sobre desmonte: 1
 - o Factor de esponjamiento (V_B/V_S): 0.70
 - o Factor de compresibilidad (V_C/V_B): 0.90

- Estrato de suelo
 - o Sobre desmonte: 1
 - o Factor de esponjamiento (V_B/V_S): 0.84
 - o Factor de compresibilidad (V_C/V_B): 0.91
- Estrato roca meteorizada IV
 - o Sobre desmonte: 1
 - o Factor de esponjamiento (V_B/V_S): 0.77
 - o Factor de compresibilidad (V_C/V_B): 1.20

3. SUPERFICIES

Las tablas 1 y 2 muestran las áreas entre las secciones transversales, con un intervalo de 5 metros.

CAMINO PEATONAL				
P.K.	Terreno vegetal (m ²)	Desmonte suelo (m ²)	Desmonte roca meteorizada (m ²)	Terraplén (m ²)
0+000.000	0,61	0,09	0	0,11
0+005.000	2,87	4,07	0,3	0
0+010.000	2,85	4,14	0,08	0,11
0+015.000	3,09	3,98	0,06	0
0+020.000	2,42	2,04	0	0
0+025.000	2,84	2,51	0,01	0
0+030.000	3,48	6,49	1,46	0
0+035.000	3,93	7,13	1,53	0
0+040.000	3,34	4,17	0,09	0
0+045.000	3,46	4,03	0,04	0
0+050.000	3,84	6,27	0,4	0
0+055.000	4,29	8,65	2,66	0
0+060.000	4,45	9	3,79	0
0+065.000	3,97	7,85	2,57	0
0+070.000	3,81	7,07	1,49	0
0+075.000	3,73	6,35	0,87	0
0+080.000	3	4,18	0,23	0
0+085.000	2,48	2	0,01	0,01
0+090.000	2,17	0,91	0	0

0+095.000	1,81	0,41	0	0
0+100.000	2,5	1,74	0	0
0+103.716	3,05	5,52	0,2	0

Tabla 1. Áreas de los materiales en la alineación itinerario por P.K.

ASCENSOR				
P.K.	Terreno vegetal (m²)	Desmante suelo (m²)	Desmante roca meteorizada (m²)	Terraplén (m²)
0+000.000	4,2	8,56	11,85	0
0+005.000	5,76	13,57	25,94	0
0+010.000	3,37	6,3	6,77	0,01
0+015.000	2,81	8,50	0	0,01
0+020.000	1,3	5,85	0	0,36
0+025.000	1,22	6,67	0	3,6
0+030.000	1,22	1,11	0	9,8
0+035.000	0	0	0	18,12
0+040.000	0	0	0	18,2
0+045.000	0,1	0	0	17,76
0+050.000	0,52	0	0	16,31
0+055.000	0,86	0	0	15,37
0+060.000	1,1	0	0	14,9
0+065.000	1,22	0,25	0	14,58
0+070.000	2,16	3,33	0	8,11
0+075.000	2,3	14,00	0	0
0+077.415	2,9	19,34	0	0

Tabla 2. Áreas de los materiales en la alineación ascensor por P.K.

4. VOLÚMENES

Las tablas 3 y 4 muestran los volúmenes entre las secciones transversales, con un intervalo de 5 metros.

CAMINO PEATONAL							
P.K.	Terreno vegetal (m ³)	Desmorte suelo (m ³)	Desmorte roca meteorizada (m ³)	Terraplén (m ³)	Suelo útil (m ³)	R. Meteor. útil (m ³)	Desmorte total (m ³)
0+000.000	0	0	0	0	0	0	0
0+005.000	9,29	11,25	0,82	0,26	10,23	0,98	11,22
0+010.000	15,22	21,93	1,06	0,38	19,95	1,27	21,23
0+015.000	16,54	22	0,43	0,48	20,02	0,52	20,54
0+020.000	13,04	14,38	0,13	0	13,08	0,16	13,24
0+025.000	11,6	9,73	0,02	0	8,85	0,02	8,88
0+030.000	15,44	22	3,57	0	20,02	4,28	24,30
0+035.000	21,69	38,75	8,57	0	35,26	10,28	45,55
0+040.000	17,6	27,53	3,95	0	25,05	4,74	29,79
0+045.000	14,4	17,82	0,26	0	16,21	0,31	16,53
0+050.000	18,24	25,73	1,08	0,01	23,41	1,30	24,71
0+055.000	23,96	42,97	8,89	0,01	39,10	10,67	49,77
0+060.000	24,67	48,72	17,81	0	44,34	21,37	65,71
0+065.000	21,05	42,11	15,89	0	38,32	19,07	57,39
0+070.000	16,52	32,57	8,78	0	29,64	10,54	40,17
0+075.000	16,28	29,42	5,09	0	26,77	6,11	32,88
0+080.000	18,71	29,34	3,1	0	26,70	3,72	30,42
0+085.000	13,81	15,59	0,58	0,03	14,18	0,70	14,88
0+090.000	11,91	7,54	0,01	0,03	6,86	0,01	6,87
0+095.000	9,12	2,83	0	0	2,57	0,00	2,58
0+100.000	10,02	4,8	0	0	4,37	0,00	4,37
0+103.716	9,26	12,21	0,3	0	11,1111	0,36	11,47

Tabla 3. Volúmenes de los materiales en la alineación itinerario por P.K.

ASCENSOR							
P.K.	Terreno vegetal (m ³)	Desmorte suelo (m ³)	Desmorte roca meteorizada (m ³)	Relleno (m ³)	Suelo útil (m ³)	Roca útil (m ³)	Desmorte total (m ³)
0+000.000	0	0	0	0	0	0	0
0+005.000	24,89	55,31	94,47	0	50,33	113,36	163,70
0+010.000	22,83	49,67	81,78	0,04	45,20	98,14	143,34
0+015.000	15,47	53,95	0	0,06	23,32	33,98	57,31
0+020.000	10,29	35,86	0	0,94	16,62	21,12	37,74
0+025.000	6,3	23,78	0	9,9	15,26	8,41	23,67
0+030.000	6,1	11,96	0	33,48	10,16	0,95	11,11
0+035.000	3,05	2,78	0	69,8	2,53	0	2,53
0+040.000	0	0	0	90,81	0,00	0	0
0+045.000	0,24	0	0	89,9	0,00	0	0
0+050.000	1,53	0	0	85,17	0,00	0	0
0+055.000	3,45	0	0	79,21	0,00	0	0
0+060.000	4,9	0	0	75,68	0,00	0	0
0+065.000	5,8	0,62	0	73,71	0,56	0	0,56
0+070.000	8,45	8,95	0	56,73	8,14	0	8,14
0+075.000	11,15	43,34	0	21,32	21,09	24,19	45,29
0+077.415	6,28	40,30	0	0	15,29	28,20	43,49

Tabla 4. Volúmenes de los materiales en la alineación ascensor por P.K.

5. DIAGRAMA DE MASAS

En este apartado se realiza el diagrama de masas para conocer el balance entre el volumen de desmorte a excavar y el volumen de terraplén a ejecutar.

El diagrama de masas se ha elaborado a partir de los datos del apartado 4, realizando un único eje que une el del itinerario peatonal y el ascensor, ya que se encuentran uno seguido de otro.

En la tabla 5 se muestran los valores de los volúmenes calculados. En la figura 1 se muestra el diagrama de masas, en el cual, en abscisas se representa la distancia al origen en metros, y en ordenadas el volumen neto acumulado en metros cúbicos.

DIAGRAMA DE MASAS

Distancia (m)	Desmonte total	Terraplén	(D-T)	Σ (D-T)
0	0	0	0	0
5	11,22	0,26	10,96	10,96
10	21,23	0,38	20,85	31,81
15	20,54	0,48	20,06	51,87
20	13,24	0,00	13,24	65,11
25	8,88	0,00	8,88	73,99
30	24,30	0,00	24,30	98,29
35	45,55	0,00	45,55	143,84
40	29,79	0,00	29,79	173,63
45	16,53	0,00	16,53	190,16
50	24,71	0,01	24,70	214,86
55	49,77	0,01	49,76	264,62
60	65,71	0,00	65,71	330,33
65	57,39	0,00	57,39	387,71
70	40,17	0,00	40,17	427,89
75	32,88	0,00	32,88	460,77
80	30,42	0,00	30,42	491,19
85	14,88	0,03	14,85	506,04
90	6,87	0,03	6,84	512,88
95	2,58	0,00	2,58	515,46
100	4,37	0,00	4,37	519,83
103,72	11,47	0,00	11,47	531,30
108,72	163,70	0,00	163,70	694,99
113,72	143,34	0,04	143,30	838,29
118,72	49,09	0,06	49,03	887,32
123,72	32,63	0,94	31,69	919,02
128,72	21,64	9,90	11,74	930,76
133,72	10,88	33,48	-22,60	908,16
138,72	2,53	69,80	-67,27	840,89
143,72	0,00	90,81	-90,81	750,08
148,72	0,00	89,90	-89,90	660,18
153,72	0,00	85,17	-85,17	575,01
158,72	0,00	79,21	-79,21	495,80
163,72	0,00	75,68	-75,68	420,12
168,72	0,56	73,71	-73,15	346,97
173,72	8,14	56,73	-48,59	298,39

178,72	39,44	21,32	18,12	316,51
181,13	36,67	0,00	36,67	353,18

Tabla 5. Volúmenes del diagrama de masas.

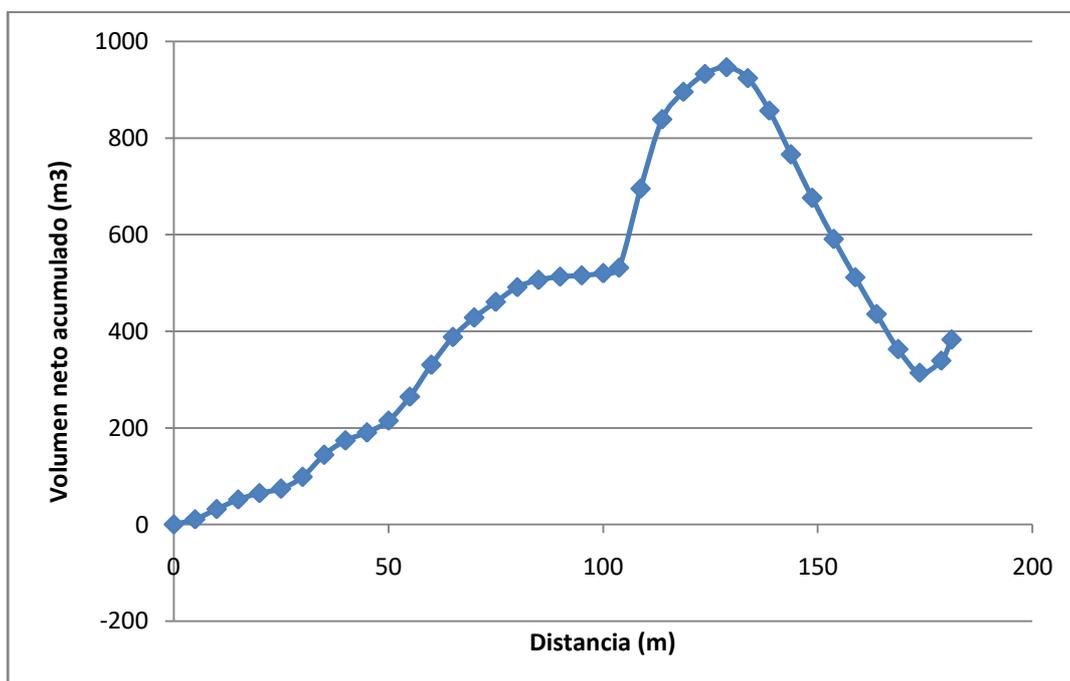


Figura 1. Diagrama de masas.

6. CONCLUSIONES

Una vez analizado las superficies, volúmenes y realizado y el diagrama de masas, se obtienen los siguientes resultados:

- Volumen total de terreno vegetal: 328.37 m³
- Volumen total de desmonte a excavar:
 - o Roca meteorizada: 307.91 m³
 - o Suelo: 733.22 m³
- Volumen total a ejecutar de terraplén: 687.63 m³

Se puede determinar que el volumen de desmonte es mayor al de terraplén por lo que se deberá llevar una parte a vertedero.

A continuación, se determina el volumen de tierras que se debe llevar a vertedero. Suponiendo que se utilizará primero la roca meteorizada para ejecutar los terraplenes, se calcula el volumen de suelo a utilizar:

$$\text{Volumen suelo necesario} = 687.63 - 307.91 = 379.72 \text{ m}^3$$

Calculado el volumen de suelo apto necesario, se puede determinar el volumen de suelo a llevar a vertedero, y aplicar los coeficientes de paso.

$$\text{Suelo a vertedero} = 733.22 - 379.72 = 353.48 \text{ m}^3$$

$$353.48 * \frac{1}{0.91} * \frac{1}{0.84} = 462.43 \text{ m}^3 \text{ a vertedero}$$

7. REFERENCIAS

Universidad Politécnica de Valencia. (15 de mayo de 2019). Yepes, V. *Coefficiente de esponjamiento en movimiento de tierras*.

Recuperado de <https://victoryepes.blogs.upv.es/2019/03/01/coeficiente-de-esponjamiento-en-movimiento-de-tierras/>

ANEJO 8

DRENAJE Y RED DE SANEAMIENTO DE AGUAS PLUVIALES

ÍNDICE

1. INTRODUCCION	3
2. NORMATIVA	3
3. CALCULO DEL CAUDAL	3
3.1. Cálculo del caudal máximo anual	4
4. ESTADO ACTUAL DE LA RED DE SANAMIENTO	16
5. CALCULO DE LOS ELEMENTOS DEL CAMINO PEATONAL	17
5.1. Calculo de cunetas	17
5.2. Calculo del sumidero	20
5.3. Calculo del colector	21
6. DIMENSIONAMIENTO DE LOS FOSOS DEL ASCENSOR	22
7. SOLUCION ADOPTADA	23
8. REFERENCIAS	24

1. INTRODUCCION

En el presente anejo se realiza el cálculo y la descripción de la red de saneamiento de aguas pluviales que se realizará para recoger el agua pluvial del paseo peatonal que da acceso a la estación inferior, así como la recogida de agua en las inmediaciones del ascensor inclinado.

2. NORMATIVA

Para realizar los cálculos correspondientes se ha tenido en cuenta la norma 5.2. IC drenaje superficial del ministerio de fomento.

3. CALCULO DEL CAUDAL

En este apartado se calcula el caudal máximo anual para un periodo de retorno. El método denominado como método racional es el que se desarrolla en la norma 5.2. IC.

El método racional supone que la intensidad de la lluvia es uniforme, en el tiempo y espacio, lo cual es posible para pequeñas cuencas ($A < 1 \text{ km}^2$), la norma permite el uso de este método para cuencas de hasta 50 km^2 .

Por otro lado, este método no tiene en cuenta la aportación de otras cuencas, ni la existencia de sumideros o vertidos puntuales o la presencia de lagos o llanuras inundables. A su vez, supone que la cuenca es homogénea, en cuanto a la variación espacial de la precipitación como al coeficiente de escurrentía.

Por último, la intensidad de precipitación que se considera para un periodo de retorno T , en el punto de desagua de la cuenca, es el correspondiente a una duración del aguacero igual al tiempo de concentración de dicha cuenca, es decir, el tiempo de precipitación es igual al tiempo de concentración.

3.1. Cálculo del caudal máximo anual

Siguiendo el método racional, el caudal máximo anual Q_T , correspondiente a un período de retorno T , se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$Q_T = \frac{I(T, t_c) \cdot C \cdot A \cdot K_t}{3,6}$$

Donde:

- Q_T (m^3/s): Caudal máximo anual correspondiente al período de retorno T , en el punto de desagüe de la cuenca.
- $I(T, t_c)$ (mm/h): Intensidad de precipitación correspondiente al período de retorno considerado T , para una duración del aguacero igual al tiempo de concentración t_c , de la cuenca.
- C (adimensional): Coeficiente medio de escorrentía de la cuenca o superficie considerada.
- A (km^2): Área de la cuenca o superficie considerada.
- K_t (adimensional): Coeficiente de uniformidad en la distribución temporal de la precipitación.

Intensidad de precipitación

La intensidad de precipitación $I(T, t)$ correspondiente a un período de retorno T , y a una duración del aguacero t , se obtiene con la siguiente fórmula.

$$I(T, t) = I_d \cdot F_{int}$$

Donde:

- $I(T, t)$ (mm/h): Intensidad de precipitación correspondiente a un período de retorno T y a una duración del aguacero t .
- I_d (mm/h): Intensidad media diaria de precipitación corregida correspondiente al período de retorno T .
- F_{int} (adimensional): Factor de intensidad.

La **intensidad media diaria de precipitación corregida** viene dada mediante la siguiente expresión:

$$I_d = \frac{P_d \cdot K_A}{24}$$

Donde:

- I_d (mm/h): Intensidad media diaria de precipitación corregida correspondiente al período de retorno T
- P_d (mm): Precipitación diaria correspondiente al período de retorno T
- K_A (adimensional): Factor reductor de la precipitación por área de la cuenca.

La precipitación diaria (P_d) se ha obtenido a través del documento “Máximas Lluvias diarias en la España Peninsular”. Mediante el uso de mapas de representación del coeficiente de variación C_v y del valor medio P de la máxima precipitación diaria anual, se ha obtenido la precipitación diaria.

$$P_d = P \cdot \gamma_T$$

Donde:

- P (mm/d): Valor medio de la máxima precipitación anual.
- γ_T : Cuantil regional o factor de amplificación que depende del coeficiente de variación (C_v) y el periodo de retorno.

Los valores de P y C_v se obtienen mediante la figura 1, donde las líneas moradas muestran el valor de P y las rojas el valor del coeficiente de variación. Los valores para la zona de estudio son los siguientes:

$$P = 75 \text{ mm/d}$$

$$C_v = 0.38$$

La norma considera un periodo de retorno de 25 años para el drenaje de plataformas, por lo que el periodo de retorno considerado es de 25 años.

Para un periodo de retorno de 25 años y el C_v obtenido, el valor de γ_T es de 1,793. Este valor se obtiene mediante la figura 2.

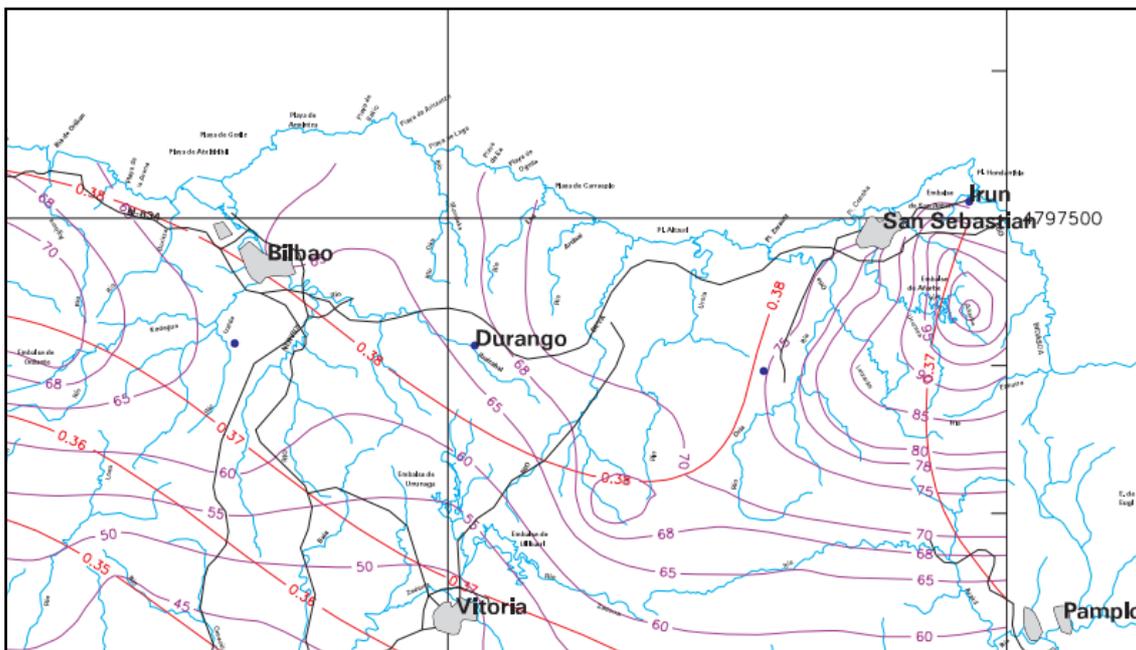


Figura 1. Hoja 3.1 Bilbao de Máximas Lluvias diarias en la España Peninsular [Máximas Lluvias diarias en la España Peninsular].

C_v	PERIODO DE RETORNO EN AÑOS (T)							
	2	5	10	25	50	100	200	500
0.30	0.935	1.194	1.377	1.625	1.823	2.022	2.251	2.541
0.31	0.932	1.198	1.385	1.640	1.854	2.068	2.296	2.602
0.32	0.929	1.202	1.400	1.671	1.884	2.098	2.342	2.663
0.33	0.927	1.209	1.415	1.686	1.915	2.144	2.388	2.724
0.34	0.924	1.213	1.423	1.717	1.930	2.174	2.434	2.785
0.35	0.921	1.217	1.438	1.732	1.961	2.220	2.480	2.831
0.36	0.919	1.225	1.446	1.747	1.991	2.251	2.525	2.892
0.37	0.917	1.232	1.461	1.778	2.022	2.281	2.571	2.953
0.38	0.914	1.240	1.469	1.793	2.052	2.327	2.617	3.014
0.39	0.912	1.243	1.484	1.808	2.083	2.357	2.663	3.067
0.40	0.909	1.247	1.492	1.839	2.113	2.403	2.708	3.128
0.41	0.906	1.255	1.507	1.854	2.144	2.434	2.754	3.189

Figura 2. Cuantiles Y_T , de Máximas Lluvias en la España Peninsular, también denominados Factores de Amplificación K_T , en el "Mapa para el Cálculo de Máximas Precipitaciones Diarias en la España Peninsular" (1997).

Por tanto, el valor de la precipitación diaria es el siguiente:

$$Pd = 75 * 1.793 = 135 \text{ mm/d}$$

El factor reductor de la precipitación por área de la cuenca K_A , tiene en cuenta la no simultaneidad de la lluvia en toda su superficie. En este caso, al tener un área de $0,017 \text{ km}^2$ se toma el valor de 1.

Por tanto, el valor de la intensidad media corregida es la siguiente:

$$I_d = (135 * 1)/24 = 5.625 \text{ mm/h}$$

A continuación se calcula el **factor de intensidad, F_{int}** . Este factor introduce la torrencialidad de la lluvia en el área de estudio. Se obtiene mediante la siguiente expresión:

$$F_{int} = \text{máx} (F_a, F_b)$$

Donde:

- F_a (adimensional): Factor obtenido a partir del índice de torrencialidad (I_1/I_d)
- F_b (adimensional): Factor obtenido a partir de las curvas IDF de un pluviógrafo próximo.

El factor F_a viene dado por la siguiente formula.

$$F_a = \left(\frac{I_1}{I_d} \right)^{3,5287 - 2,5287 t^{0,1}}$$

Donde:

- F_a (adimensional): Factor obtenido a partir del índice de torrencialidad (I_1/I_d).
- I_1/I_d (adimensional): Índice de torrencialidad que expresa la relación entre la intensidad de precipitación horaria y la media diaria corregida. Su valor se determina en función de la zona geográfica, a partir del mapa de la figura 3.
- t (horas) Duración del aguacero. Se toma el valor del tiempo de concentración ($t=t_c$).

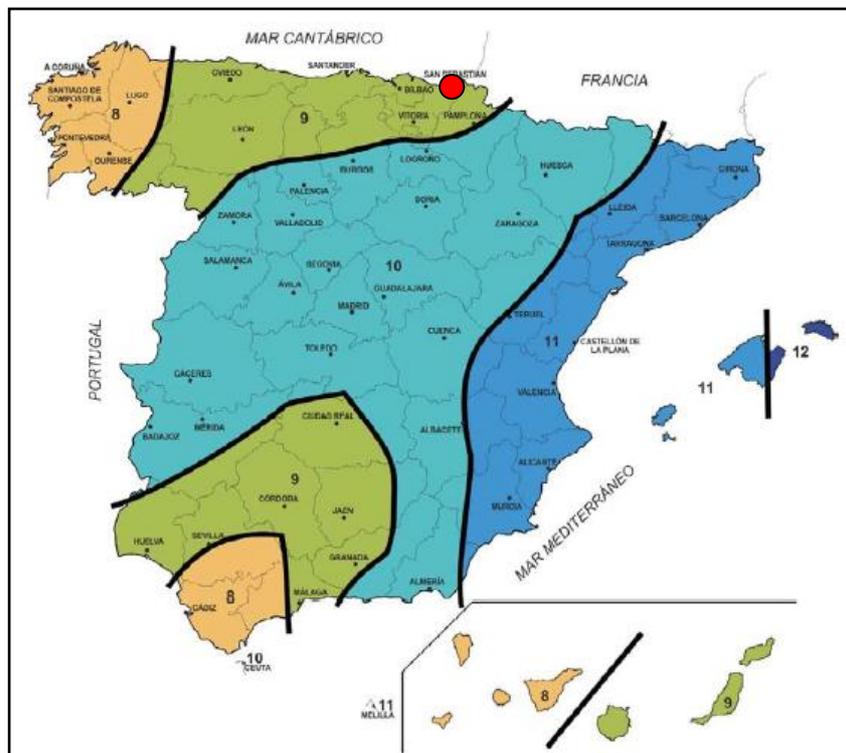


Figura 3. Mapa para la obtención del índice de torrencialidad. [Norma 5.2 IC]

El tiempo de concentración, el tiempo mínimo necesario desde el comienzo del aguacero para que toda la superficie de la cuenca esté aportando escorrentía en el punto de desagüe, se calcula mediante la fórmula de Témez, la cual es la siguiente.

$$t_c = 0.3 \left(\frac{L}{J^{0.25}} \right)^{0.76}$$

Donde:

- t_c (h): tiempo de concentración.
- L (km): Longitud del cauce principal
- J (m/m): pendiente media

Con una pendiente de 0.13 y longitud de 0.32km, el tiempo de concentración obtenido es de 0.186h.

El índice de torrencialidad para la zona de estudio es de 9.

Por tanto, el valor de F_a es de 21,27.

El factor de F_b viene dado por la siguiente expresión:

$$F_b = k_b \frac{I_{IDF}(T, t_c)}{I_{IDF}(T, 24)}$$

Donde:

- F_b (adimensional): Factor obtenido a partir de las curvas IDF de un pluviógrafo próximo.
- $I_{IDF}(T, t_c)$ (mm/h): Intensidad de precipitación correspondiente al período de retorno T y al tiempo de concentración t_c , obtenido a través de las curvas IDF del pluviógrafo.
- $I_{IDF}(T, 24)$ (mm/h): Intensidad de precipitación correspondiente al período de retorno T y a un tiempo de aguacero igual a veinticuatro horas ($t=24h$), obtenido a través de curvas IDF.
- k_b (adimensional): Factor que tiene en cuenta la relación entre la intensidad máxima anual en un período de veinticuatro horas y la intensidad máxima anual diaria. En defecto de un cálculo específico se puede tomar $k_b = 1.13$.

A falta de datos de las curvas IDF, se realiza el cálculo utilizando la siguiente expresión para obtener las intensidades de precipitación para los tiempos t_c y 24h.

$$I = I_t = I_d \left(\frac{I_1}{I_d} \right)^{\frac{28^{0.1} - t^{0.1}}{28^{0.1} - 1}}$$

Donde:

- I_d (mm/h): Intensidad media diaria, obtenida anteriormente.
- I_1/I_d (adimensional): Índice de torrencialidad que expresa la relación entre la intensidad de precipitación horaria y la media diaria corregida.
- t (h): tiempo considerado, t_c y 24h.

La intensidad media diaria (I_d) obtenida es de $135/24 = 5.625$ mm/h.

Las intensidades de precipitación correspondientes son las siguientes:

$$I(T, tc) = 5.625 * 9^{\frac{28^{0.1} - 0.186^{0.1}}{28^{0.1} - 1}} = 119.66 \text{ mm/h}$$

$$I(T, 24) = 5.625 * 9^{\frac{28^{0.1} - 24^{0.1}}{28^{0.1} - 1}} = 6.33 \text{ mm/h}$$

Por tanto, el valor de F_b es de 21.36

El valor de $F_{int} = \max(F_a, F_b) = \max(21.27, 21.36) = 21.36$

De este modo, el valor de la intensidad de precipitación $I(T, t)$ correspondiente a un período de retorno T , y a una duración del aguacero t es:

$$I(T, t) = I_d * F_{int} = 5.625 * 21.36 = 120.15 \text{ mm/h}$$

Coefficiente medio de escorrentía

El coeficiente de escorrentía C , define la parte de la precipitación de intensidad $I(T, tc)$ que genera el caudal de avenida en el punto de desagüe de la cuenca. El coeficiente de escorrentía C , se obtendrá mediante la siguiente fórmula:

$$\begin{aligned}
 &\text{Si } P_d \cdot K_A > P_0 && C = \frac{\left(\frac{P_d \cdot K_A}{P_0} - 1\right) \left(\frac{P_d \cdot K_A}{P_0} + 23\right)}{\left(\frac{P_d \cdot K_A}{P_0} + 11\right)^2} \\
 &\text{Si } P_d \cdot K_A \leq P_0 && C = 0
 \end{aligned}$$

Donde:

- C (adimensional): Coeficiente de escorrentía
- P_d (mm): Precipitación diaria correspondiente al período de retorno T considerado.
- K_A (adimensional): Factor reductor de la precipitación por área de la cuenca.
- P_0 (mm): Umbral de escorrentía.

El **umbral de escorrentía** P_0 , representa la precipitación mínima que debe caer sobre la cuenca para que se inicie la generación de escorrentía. Se determinará mediante la siguiente fórmula:

$$P_0 = P_0^i \cdot \beta$$

Donde:

- P_0 (mm): Umbral de escorrentía
- P_0^i (mm): Valor inicial del umbral de escorrentía.
- β (adimensional): Coeficiente corrector del umbral de escorrentía.

El valor inicial del umbral de escorrentía se obtiene mediante la figura 5. Para ello, se deben determinar el grupo y el tipo de terreno. El grupo perteneciente es el C, según la figura 4, ya que en el estudio geotécnico se ha determinado una textura del suelo arcilloso-arenoso.

Grupo	Infiltración (cuando están muy húmedos)	Potencia	Textura	Drenaje
A	Rápida	Grande	Arenosa Areno-limosa	Perfecto
B	Moderada	Media a grande	Franco-arenosa Franca Franco-arcillosa-arenosa Franco-limosa	Bueno a moderado
C	Lenta	Media a pequeña	Franco-arcillosa Franco-arcillo-limosa Arcillo-arenosa	Imperfecto
D	Muy lenta	Pequeño (litosuelo) u horizontes de arcilla	Arcillosa	Pobre o muy pobre

Nota: Los terrenos con nivel freático alto se incluirán en el Grupo D.

Figura 4. Determinación del grupo de umbral de escorrentía. [Norma 5.2 IC]

Código	Uso de suelo	Práctica de cultivo	Pendiente (%)	Grupo de suelo			
				A	B	C	D
24420	Cultivos agrícolas con arbolado adhesionado		< 3	80	35	17	10
31100	Frondosas			90	47	31	23
31110	Perennifolias			90	47	31	23
31120	Caducifolias y marcescentes			90	47	31	23
31130	Otras frondosas de plantación		≥ 3	79	34	19	14
31130	Otras frondosas de plantación		< 3	94	42	22	15
31140	Mezclas de frondosas			90	47	31	23
32400	Claros de bosques			40	17	8	5
32400	Zonas empantanadas fijas o en transición			60	24	14	10
32410	Matorral boscoso de frondosas			75	34	22	16
32420	Matorral boscoso de coníferas			75	34	22	16
32430	Matorral boscoso de bosque mixto			75	34	22	16
33110	Playas y dunas			152	152	152	152

Figura 5. Valor inicial del umbral de escorrentía. [Norma 5.2 IC]

Se han identificado dos tipos de uso del suelo, con aproximadamente 60% de matorral boscoso de frondosas y 40% de otras frondosas de plantación.

Para el matorral boscoso se ha obtenido un P_0^i de 22 mm y para la plantación de frondosas 19 mm.

El coeficiente reductor de escorrentía, β , se obtiene aplicando la siguiente expresión, ya que se trata del drenaje de una plataforma.

$$\beta^{PM} = \beta_m \cdot F_T$$

Donde:

- β_m (adimensional): valor medio en la región del coeficiente corrector del umbral de escorrentía; según tabla o mapa geográfico.
- F_T (adimensional): factor en función del periodo de retorno; según tabla.

A continuación se muestra la figura 6, con la cual se identifica la región correspondiente para obtener el valor medio del coeficiente reductor de escorrentía.

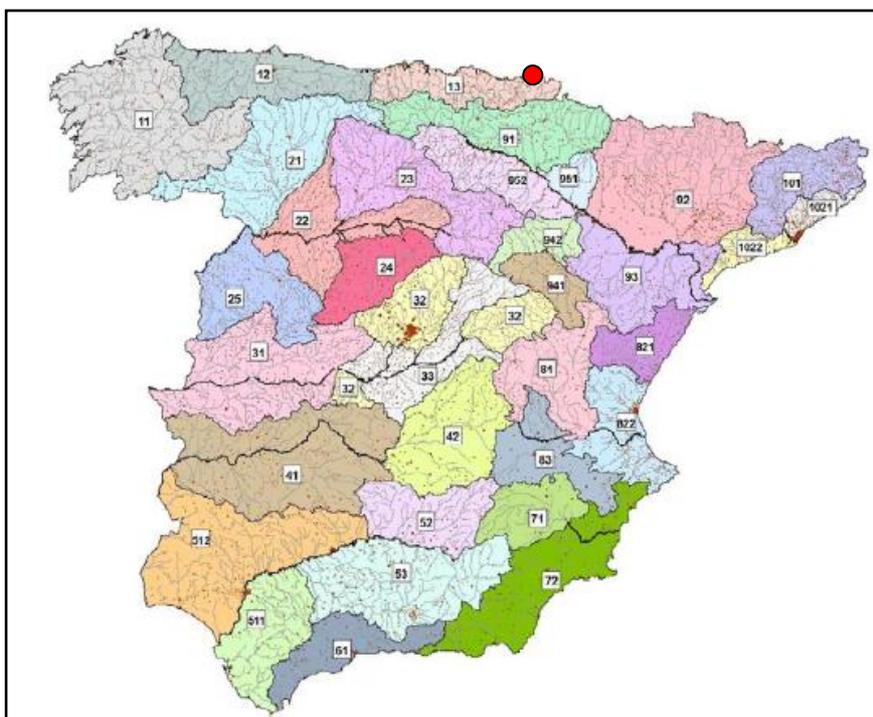


Figura 6. Regiones consideradas para la caracterización del coeficiente corrector del umbral de escorrentía. [Norma 5.2. IC]

La ubicación se muestra mediante el punto rojo, en la región 13. Mediante la figura 7 se obtiene el valor medio del coeficiente reductor y el factor en función del periodo de retorno.

Región	Valor medio, β_m	Desviación respecto al valor medio para el intervalo de confianza del			Periodo de retorno T (años), F_T				
		50% Δ_{50}	67% Δ_{67}	90% Δ_{90}	2	5	25	100	500
11	0,90	0,20	0,30	0,50	0,80	0,90	1,13	1,34	1,59
12	0,95	0,20	0,25	0,45	0,75	0,90	1,14	1,33	1,56
13	0,60	0,15	0,25	0,40	0,74	0,90	1,15	1,34	1,55
21	1,20	0,20	0,35	0,55	0,74	0,88	1,18	1,47	1,90
22	1,50	0,15	0,20	0,35	0,74	0,90	1,12	1,27	1,37

Figura 7. Coeficiente corrector del umbral de escorrentía: valores correspondientes a calibraciones regionales. [Norma 5.2. IC]

Por tanto, se obtiene un valor de coeficiente reductor de escorrentía de 0,69.

De este modo, se obtienen dos umbrales de escorrentía:

$$Po_1 = 0.69 \cdot 19 = 13.11 \text{ mm}$$

$$Po_2 = 0.69 \cdot 22 = 15.18 \text{ mm}$$

Para ambos casos se obtiene que $P_d \cdot K_A = (135 \cdot 1) \geq Po$, por lo que se debe usar la siguiente formula descrita anteriormente.

$$C = \frac{\left(\frac{P_d \cdot K_A}{P_0} - 1\right) \left(\frac{P_d \cdot K_A}{P_0} + 23\right)}{\left(\frac{P_d \cdot K_A}{P_0} + 11\right)^2}$$

Se obtiene:

$$C_1 = 0.683$$

$$C_2 = 0.636$$

Área de la superficie

El área de la superficie considerada, en proyección horizontal, es de $0,017 \text{ km}^2$.

Por otro lado, al tener dos tipos de umbral de escorrentía, con proporciones 60% y 40%, no se trata de un suelo homogéneo por lo que se debe utilizar la siguiente formula.

$$Q_r = \frac{K_t}{3,6} \cdot I(T, t_e) \cdot \sum_i [C_i \cdot A_i]$$

Es similar a la descrita al inicio de este apartado, teniendo que realizar un sumatorio para los diferentes coeficientes de escorrentía.

Coficiente de uniformidad

El coeficiente K_t tiene en cuenta la falta de uniformidad en la distribución temporal de la precipitación. Se obtendrá a través de la siguiente expresión.

$$K_t = 1 + \frac{t_c^{1,25}}{t_c^{1,25} + 14}$$

Donde:

- K_t (adimensional): Coeficiente de uniformidad en la distribución temporal de la precipitación.
- t_c (horas): Tiempo de concentración de la cuenca.

Sustituyendo el valor de t_c obtenido anteriormente (0.18h) se obtiene un valor de K_t de 1,0086.

Resultado obtenido del caudal máximo anual

Una vez obtenidas todas las variables, el caudal máximo anual obtenido es el siguiente:

- $I(T, t_c) = 120.15$ mm/h
- $K_t = 1.0086$
- $C_1 = 0.683$
- $C_2 = 0.636$
- $A_1 = 0.0102$ km²
- $A_2 = 0.0068$ km²

$$Q_T = \frac{K_t}{3,6} \cdot I(T, t_c) \cdot \sum_i [C_i \cdot A_i]$$

Por tanto, se obtiene un caudal de 0.381 m³/s.

4. ESTADO ACTUAL DE LA RED DE SANAMIENTO

La red de saneamiento actual es una red de tipo unitaria en su conjunto global, con zonas nuevas de tipo separativa para un futuro. En la zona de cota superior existe una red separativa, mientras que por el valle de baja una tubería correspondiente a una red unitaria. Las líneas discontinuas y continuas representan lo mismo.

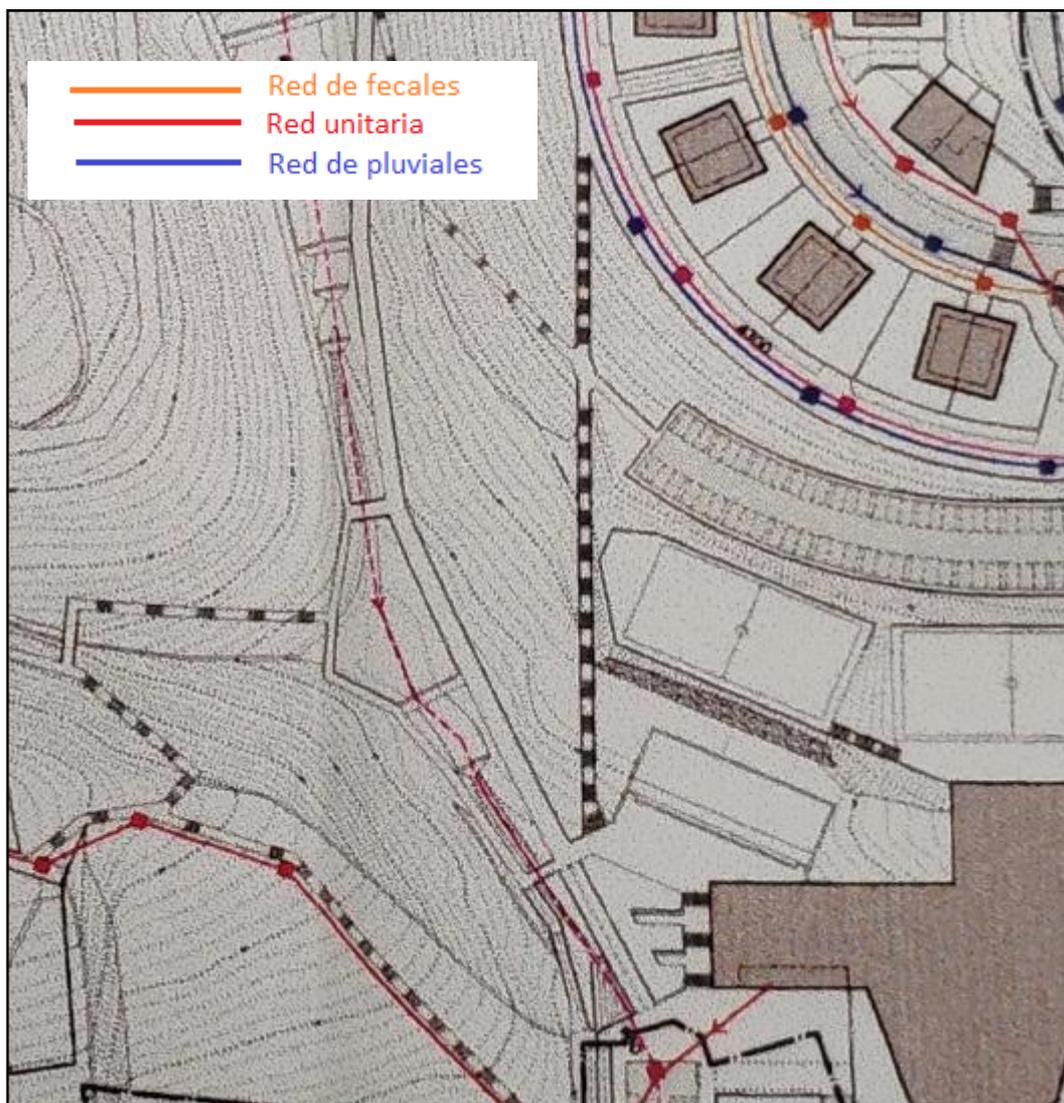


Figura 8. Red de saneamiento existente [Proyecto de Urbanización de Lugaritz].

5. CALCULO DE LOS ELEMENTOS DEL CAMINO PEATONAL

5.1. Calculo de cunetas

Las cunetas son canalizaciones que se sitúan al borde del ascensor y en la margen derecha del nuevo camino peatonal con la finalidad de interceptar las aguas de escorrentía que discurren por los terrenos situados a cotas superiores, para conducirlos a los sumideros.

Se deben realizar dos comprobaciones en los elementos lineales.

- Por un lado, la capacidad hidráulica del elemento proyectado deber ser mayor al caudal calculado:

$$Q_{CH} = \frac{J^{1/2} R_H^{2/3} S_{Max}}{n} \geq Q_P$$

- Por otro lado, la velocidad debe ser inferior a la que se muestra en la Figura 9:

$$V_P = \frac{Q_P}{S_P} \leq V_{Max}$$

Naturaleza de la superficie	Máxima velocidad admisible (m/s)
Terreno sin vegetación arenoso o limoso	0,20-0,60
Terreno sin vegetación arcilloso	0,60-0,90
Terreno sin vegetación en arcillas duras y margas blandas	0,90-1,40
Terreno sin vegetación en gravas y cantos	1,20-2,30
Terreno parcialmente cubierto de vegetación	0,60-1,20
Terreno con vegetación herbácea permanente	1,20-1,80
Rocas blandas	1,40-3,00
Mampostería, rocas duras	3,00-5,00
Hormigón	4,50-6,00

Figura 9. Máxima velocidad admisible en cunetas. [Tabla 3.2 de la norma 5.2]

Donde:

- Q_{CH} (m³/s): Capacidad hidráulica del elemento de drenaje. Caudal en régimen uniforme en lámina libre para la sección llena calculado igualando las pérdidas de carga por rozamiento con las paredes y fondo del conducto a la pendiente longitudinal.
- J (adimensional): Pendiente geométrica del elemento lineal
- S_{Max} (m²): Área de la sección transversal del conducto
- R_H (m): Radio hidráulico:

$$R_H = \frac{S}{p}$$

- S (m²): Área de la sección transversal ocupada por la corriente
- p (m): Perímetro mojado
- n (s/m^{1/3}): Coeficiente de rugosidad de Manning, dependiente del tipo de material del elemento lineal.
- Q_p (m³/s): Caudal de proyecto del elemento de drenaje.
- V_p (m/s): Velocidad media de la corriente para el caudal de proyecto.
- S_p (m²): Área de la sección transversal ocupada por la corriente para el caudal de proyecto.
- V_{Max} (m/s): Velocidad máxima admisible en el elemento de drenaje transversal, en función del material del que está constituido.

Capacidad hidráulica

Se debe cumplir la siguiente expresión:

$$Q_{CH} = \frac{j^{1/2} R_H^{2/3} S_{Max}}{n} \geq Q_P$$

- La pendiente de la cuneta será del 6%
- El coeficiente de rugosidad será de 0,02 al tratarse de hormigón.
- El caudal de proyecto es el calculado en el apartado 3. $Q_p = 0.381$ m³/s

Por tanto, quedan por definir los dos parámetros relacionados con la cuneta, el radio hidráulico y el área de la sección.

La cuneta propuesta tiene un área triangular, por lo que el radio hidráulico y el área se pueden expresar de la siguiente forma:

$$S_{max} = Z * y^2$$

$$R_h = \frac{Z*y}{2\sqrt{1+Z^2}}$$

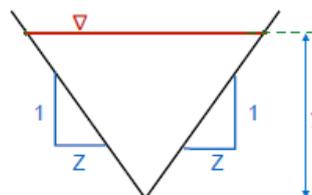


Figura 10. Definición de la cuneta triangular.

Se determina una altura (y) de 0,5m. Por lo que se determina una Z de 0.261m.

$$Q_{ch} = \frac{0.06^{1/2} * \left(\frac{Z * 0.5}{2\sqrt{1 + Z^2}} \right)^{2/3} * (Z * 0.5^2)}{0.02} = 0.381 \rightarrow Z = 0.523 \rightarrow Z = 0.261$$

Por tanto, se dispondrá una cuneta triangular de 0.5m de profundidad y una anchura de 0.60m.

Se cumple por tanto:

$$Q_{ch} = 0.468 \text{ m}^3/\text{s} > 0.381 \text{ m}^3/\text{s}$$

Velocidad máxima

Con la geometría determinada se debe cumplir lo siguiente:

$$V_p = \frac{Q_p}{S_p} \leq V_{Max}$$

La velocidad máxima viene dada en la figura 9, la cual es de 4.5 m/s.

$$V_p = \frac{0.381}{0.15} = 2.54 \text{ m/s} \geq 4.5 \text{ m/s}$$

Por tanto, cumple en cuanto a la velocidad máxima.

5.2. Calculo del sumidero

El sumidero es un elemento de drenaje cuya función es captar el caudal del elemento de drenaje superficial (cuneta) y desaguar a un colector a través de una arqueta que le sirve de registro. Las barras se disponen en la dirección de la corriente.

Para determinar el número de sumideros a disponer, primero se debe calcular el caudal que evacua un sumidero, el cual, para sumideros horizontales se puede expresar de la siguiente forma:

$$\text{Si } H < 12\text{cm} \rightarrow Q = \frac{p * H^{3/2}}{60}$$

$$\text{Si } H > 40\text{ cm} \rightarrow Q = 300 * S * \left(H - \frac{D}{2}\right)^{1/2}$$

Donde:

- Q (l/s): Caudal
- H (cm): La profundidad del agua desde el borde inferior de la abertura, medida en su centro.
- P (cm): Perímetro de la abertura.
- S (m²): Área del sumidero.
- D (cm): Altura de la abertura.

Mediante la fórmula de Manning se estima en 43 cm la altura del agua, por lo que se utiliza la segunda fórmula. Los sumideros serán de 60x30 cm, es decir 0.18m² de área. Por lo que se obtiene un caudal de desagüe de 229.1 l/s. Sin embargo, al estar en pendiente, se debe aplicar un coeficiente que depende de la pendiente (1/(1+15*j)) lo cual da un valor de 0.53.

Por tanto, se obtiene un valor que desagua el sumidero de 121 l/s.

Por otro lado, la normativa determina que en una zona de pendiente, por motivos de poder obstruirse un sumidero, la capacidad de desagüe del sumidero debe ser la suya más el 30% de tres sumideros ubicados superior, es decir:

$$Q_s \geq Q_{s1} + 0.3 * (Q_{s2} + Q_{s3} + Q_{s4})$$

Por tanto, el caudal del sumidero se reduce a 63.9 l/s.

De este modo, si se divide el caudal a evacuar (381 l/s) por el caudal que evacua el sumidero, se obtiene que se deben disponer 7 sumideros.

5.3. Calculo del colector

El colector es un elemento lineal, subterráneo, que consiste en una tubería para la conducción de caudales, funcionando por gravedad en lámina libre. Es el elemento que desemboca en la red de pluviales.

Al tratarse de un elemento lineal, se deben realizar las comprobaciones descritas en el apartado 5.1. Calculo de la cuneta.

El colector será un elemento circular, por lo que se tiene que definir el diámetro del mismo. El tubo será de PVC con un coeficiente de rugosidad de 0,01. La pendiente del colector será del 2%.

El colector circular se define de la siguiente forma, según la figura 11. La tubería no se llenará más del 90%.

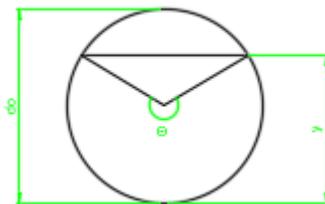


Figura 11. Definición de las dimensiones del colector circular.

$$A = \frac{1}{8} * (\theta - \text{sen}\theta) * d_0^2$$

$$Rh = \frac{1}{4} * \left(1 - \frac{\text{sen}\theta}{\theta}\right) * d_0$$

$$\theta = 360 - 2 * \arccos\left(\frac{0.4}{0.5}\right) = 286.26^\circ = 5 \text{ rad}$$

Por tanto, se obtiene un diámetro de:

$$Qch = \frac{0.02^{\frac{1}{2}} * \left(\frac{1}{4} * \left(1 - \frac{\text{sen} 5}{5}\right) * d\right)^{\frac{2}{3}} * \left(\frac{1}{8} * (5 - \text{sen} 5) * d^2\right)}{0.01} = 0.381$$

$$d = 0.389m \rightarrow d = 400mm$$

Una vez comprobado el caudal, se debe comprobar que la velocidad es inferior a la máxima admisible (4.5 m/s) y superior a la mínima (0,6 m/s). Para ello, se determina la velocidad:

$$V = \frac{1}{0.01} * \left(\frac{1}{4} * \left(1 - \frac{\text{sen}5}{5} \right) \right)^{2/3} * 0.02^{1/2} = 3.67 \text{ m/s}$$

Por tanto, cumple, y se dispondrá un colector de 400 mm de PVC.

6. DIMENSIONAMIENTO DE LOS FOSOS DEL ASCENSOR

Para un correcto drenaje en el foso del ascensor se deben disponer diferentes elementos.

El caudal de cálculo en este caso es inferior, ya que se tienen las aguas que caen en el mencionado hueco.

Los nuevos valores para la fórmula del método racional son los siguientes:

- I (T,t) = 120.15 mm/h
- C = 1 (Umbral de escorrentía de 1 correspondiente al “tejido urbano continuo”)
- A = 0.00016 km²
- Kt = 1

Por lo que el caudal es de 5.4 l/s.

En el foso inferior se dispondrá una rejilla para recoger el caudal calculado. El caudal a evacuar por la rejilla se asimila al de sumidero, que viene dado como:

$$Q = \frac{p * H^{3/2}}{60}$$

Donde:

- Q (l/s): Caudal
- H (cm): La profundidad del agua desde el borde inferior de la abertura, medida en su centro.
- P (cm): Perímetro de la abertura.

El perímetro para una rejilla de 200x30 es de 460cm y la altura de la lámina del agua se estima en 3cm. Por tanto, la rejilla desagua 40 l/s, siendo suficiente para el caudal calculado.

El colector a disponer debe cumplir que el caudal a evacuar sea mayor al calculado y la velocidad sea adecuada. La definición de un conducto circular se ha realizado en el apartado 5.3, sustituyendo los nuevos valores se obtiene lo siguiente. La pendiente será del 2% y el coeficiente de rugosidad de 0.01.

Para el caudal calculado se obtiene el siguiente diámetro:

$$Qch = \frac{0.02^{\frac{1}{2}} * \left(\frac{1}{4} * \left(1 - \frac{\text{sen } 5}{5}\right) * d\right)^{\frac{2}{3}} * \left(\frac{1}{8} * (5 - \text{sen}5) * d^2\right)}{0.01} = 0.00534$$

$$d = 0.078m$$

Se opta un tubo de 400 mm de diámetro (igual a la que se conectará), por lo que se debe calcular el nuevo ángulo para calcular la velocidad.

$$\frac{0.02^{\frac{1}{2}} * \left(\frac{1}{4} * \left(1 - \frac{\text{sen}\theta}{\theta}\right) * 0.4\right)^{\frac{2}{3}} * \left(\frac{1}{8} * (\theta - \text{sen}\theta) * 0.4^2\right)}{0.01} = 0.00534$$

$$\theta = 1.17 \text{ rad}$$

Por tanto la velocidad será la siguiente.

$$v = \frac{1}{0.01} * 0.02^{1/2} * \left(\frac{0.2}{4} * \left(1 - \frac{\text{sen}1.17}{1.17}\right)\right)^{2/3} = 0.70 \text{ m/s}$$

La velocidad es adecuada, ya que es superior a 0,6 m/s e inferior 4,5 m/s. Por tanto el colector de 400 mm de PVC es válido.

7. SOLUCIÓN ADOPTADA

Para recoger y evacuar el agua de pluviales, es necesario disponer de los elementos calculados en el apartado anterior.

En el ámbito del camino peatonal se dispondrá una cuneta a lo largo del camino para recoger el agua proveniente de la ladera que bordea. Esta agua pasará a los colectores de PVC de 400 mm ubicados bajo las cunetas triangulares (60 cm de ancho y 50 cm de altura) por medio de unos sumideros de 60x30 cm. Finalmente, desembocará en la red unitaria del entorno, mediante arquetas de 80x80cm.

Para el correcto drenaje del ascensor, a pesar de estar colocado en la línea de máxima pendiente, y el agua no discurra hacia él, se dispondrá de las mismas cunetas que en el camino peatonal para evitar en la mayor medida la entrada del agua al foso. A su vez, en el foso inferior, para las aguas que entren al foso inclinado y al foso inferior, se dispondrá de una rejilla de 200x30 que desembocara en la red del entorno mediante una tubería de 400 mm de PVC y una arqueta. En el foso superior, se colocará un sumidero y se conectará a la red de la calle superior mediante nuevas arquetas. Las arquetas, para unos colectores de salida de 200mm serán de 60x60 cm.

Para las aguas infiltradas, se colocara un tubo dren de 160 mm de PVC alrededor de todo el foso.

8. REFERENCIAS

Santamaría, J., Parrilla, A. 1999. *Máximas lluvias diarias en la España peninsular*. Ministerio de Fomento. España.

Universidad de Cádiz, Área de Ingeniería Hidráulica. (20 de abril de 2019). *Instrucción Drenaje Superficial 5.2 IC | Caudal de Referencia*. Recuperado de http://lab-hidrologia.uca.es/drenaje_superficial_52_IC/index.php

De León, F. 2001. *Proyecto de urbanización del AIU "AO.04 Lugaritz"*. Idom. San Sebastián, Guipúzcoa.

ANEJO 9

ELEMENTOS MECÁNICOS

Índice

1. INTRODUCCIÓN	3
2. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS Y MEMORIA DEL ASCENSOR	3
2.1. Características técnicas del ascensor	3
2.1.1. Propuesta de instalación	3
2.1.2. Especificaciones del ascensor	4
2.2. Memoria de los equipos.....	6
2.2.1. Dispositivos de seguridad.....	6
2.2.2. Hueco	8
2.2.3. Sala de máquinas.....	9
2.2.4. Cuadro de maniobras	9
2.2.5. Sistema de suspensión	10
2.2.6. Cabina.....	11
2.2.7. Estribo	12
2.2.8. Contrapeso	12
2.2.9. Puertas del ascensor	12
2.2.10. Señalización y Mando.....	13
2.3. Mantenimiento	14
2.4. Normativa.....	14
3. REFERENCIAS	14

1. INTRODUCCIÓN

El presente anejo refleja la descripción técnica del ascensor elevador, y de todos los componentes; lo que será la base de partida para los elementos que se instalen en las inmediaciones.

2. ESPECIFICACIONES TECNICAS Y MEMORIA DEL ASCENSOR

2.1. Características técnicas del ascensor

2.1.1. Propuesta de instalación

La solución propuesta cuenta con un ascensor de tipo inclinado. La distancia a recorrer será aproximadamente de 74 metros, salvando una altura de 31.5 metros. Contará con dos paradas, una en el nivel inferior y otra en el superior.

La capacidad de la cabina será de 25 personas e irá a una velocidad de 1.6 m/s. El ascensor al encontrarse en la intemperie, deberá estar preparado para tal situación; para ello contará con las protecciones y diseño necesarias. Deberá estar diseñado para que sea utilizable por personas de movilidad reducida.

Los taludes se acondicionaran una vez implantado el ascensor inclinado.

La normativa por la que se debe regir el ascensor inclinado viene determinada por la Directiva Europea 2014/33/UE que se implanto en España mediante Real Decreto 203/2016. Los requisitos de dicha directiva se recogen en la norma UNE-EN 81, de la cual, se deben tener en cuenta en particular las siguientes partes:

- UNE-EN 81-1: Ascensores eléctricos.
- UNE-EN 81-70:2018: Accesibilidad a los ascensores de personas, incluyendo personas con discapacidad.
- Pr En 81-22: Ascensores para personas y cargas con trayectoria inclinada.

Los elementos con los que cuenta son los siguientes:

- Paradas a nivel superior e inferior.
- Sala de maquinas, en la parada superior.
- Estructura de soporte.
- Hueco del ascensor.
- Acometidas eléctricas.

- Foso inferior.

Los elementos mecánicos necesarios para el ascensor inclinado se describen y definen en el presente anejo. La estructura, cimentación y muros de contención necesarios para realizar la instalación del ascensor se definen y concretan en el anejo 10.

2.1.2. Especificaciones del ascensor

El ascensor y cabina escogida deberán ser similares a los utilizados en Larratxo y Morlans (los dos ascensores inclinados de la ciudad), en forma de D, ya que se estima una capacidad similar y mantener así la estética implantada en la ciudad de San Sebastián.

A continuación se incluye la ficha técnica del ascensor:

Ubicación	Lugaritz, Donostia.
Modelo	Thyssenkrupp o similar.
Cantidad	Una (1).
Carga	1875 kg / 25 personas
Inclinación	25.34º constante y rectilínea.
Velocidad	1,6 m/s
Paradas	Dos (2).
Accesos	1 lateral.
Recorrido	Aproximadamente 74 metros.
Dimensiones de la cabina	2,40 x 1,60 metros.
Puertas de piso	1000 x 2000 (dos hojas) con apertura central. Acristalada con marco de acero.
Cuarto de máquinas	<ul style="list-style-type: none"> - Encima del hueco del elevador. - Por debajo de la cota del desembarque superior.
Control de tracción	Eléctrico con variador de frecuencia regenerativo
Maquinaria de tracción	Grupo tractor de corriente alterna, geared con reductora.
Maniobra	CMC4 de ThyssenKrupp o similar. Cuadro con protección IP 54.
Señalización y mando	<p>En cabina mediante indicador de posición y pulsadores con registro de Llamadas.</p> <p>En planta mediante pulsador con registro de llamada.</p>

Tabla 1. Ficha técnica del ascensor.

A continuación se incluye la memoria del ascensor de pasajeros:

Cabina		<ul style="list-style-type: none"> - Panorámica exterior tipo Santurce. - Pasamanos a una altura de 90 cm. - Botonera a una altura de 90-120 cm. - 50 lux en el suelo y panel de mandos. - Climatizada.
Puertas de cabina		1000 x 2000 de dos hojas. Automática de apertura central, con operador de velocidad regulada por frecuencia variable de apertura y cierre. Acristaladas con marco de acero.
Señalización y mando	y	Pulsadores electromecánicos cuadrados con Braille e iluminación de registro de llamada sobre botonera de acero inoxidable. Señalización en cabina: <ul style="list-style-type: none"> - Luz de dirección y señal de sobrecarga en cabina. - Pulsador de alarma y abrir puertas. - Iluminación de emergencia.
Tracción y suspensión	y	<ul style="list-style-type: none"> - Tracción con frecuencia y voltaje variable tipo regenerativo con control tacométrico. - Suspensión 1:1
Seguridad		<ul style="list-style-type: none"> - Limitador de velocidad oscilante. - Paracaídas en cabina de accionamiento progresivo.
Maquinaria		<ul style="list-style-type: none"> - Grupo tractor axial asíncrono: Geared. - Polea de tracción. - En cuarto de maquinas por debajo de la cota de desembarque superior.
Amortiguadores		De acumulación de energía.
Maniobra		CMC4 resuelta por microprocesadores, que incluye: <ul style="list-style-type: none"> - Sistema de comunicación. - Control de carga. - Inversión de puertas en proceso de cierre.
Protección		Preparado para la intemperie. Todas las uniones de tornillo adecuadas y protegidas para el ambiente expuesto.

Tabla 2. Memoria del ascensor de pasajeros.

2.2. Memoria de los equipos

2.2.1. Dispositivos de seguridad

Limitador de velocidad

El limitador de velocidad es un dispositivo de seguridad que actúa cuando la cabina supera un porcentaje de su velocidad nominal, ordenando la parada de la cabina y provocando la actuación del paracaídas.

El conjunto está formado por el limitador de velocidad, la polea tensora y el paracaídas.

El funcionamiento es el siguiente. El circuito está cerrado por un cable que cuenta con dos poleas: polea superior o limitador de velocidad y la inferior o polea tensora. El cable está unido a la cabina, de este modo la polea gira a una velocidad sincronizada a la cabina. Cuando la polea limitadora gira a mayor velocidad a la fijada, se bloquea, inmovilizando el cable. El cable parará la cabina, accionando la palanca del paracaídas, y accionando así el mecanismo que presionará las zapatas sobre las guías y detendrá finalmente la cabina. En la figura 1 se puede ver el esquema del funcionamiento.

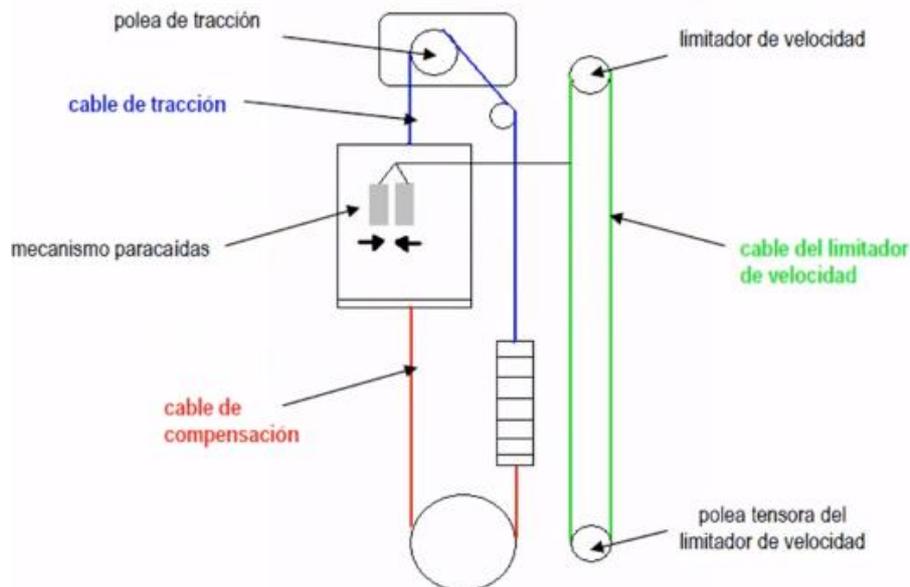


Figura 1. Esquema del dispositivo de seguridad y ascensor.

En el presente proyecto se ha optado por un limitador de velocidad oscilante. Es un gatillo oscilante que se enclava al acelerarse, en la figura 2 se muestra un ejemplo.



Figura 2. Limitador de velocidad. [Fuente: ascensoresjpascual.blogspot.com]

El limitador de velocidad tiene que poder ser accionado desde el armario de maniobra para las pruebas de funcionamiento. Igualmente, el desacuñamiento podrá realizarse desde el propio cuadro de maniobra situado en el cuarto de máquinas.

Paracaídas

El paracaídas se encuentra en el estribo de la cabina. Se compone de un sistema de cuñas que hacen frenar el movimiento de la cabina cuando el limitador de velocidad se activa.

Existen dos tipos de paracaídas: instantáneo y progresivo. El instantáneo, según la directiva vigente, se permite instalar solamente en velocidades de hasta 0,80 m/s, por tanto, se deberá instalar un paracaídas de tipo progresivo. A su vez, se exige el accionamiento del paracaídas tanto a la subida como en la bajada, por ello deberá contar con paracaídas y parasubidas.

Amortiguadores

Los amortiguadores se colocan en el foso con el fin de absorber la energía cinética de la cabina o del contrapeso, en caso de que se pase de parada y provoque un choque brusco, evitando daños a los pasajeros.

Los amortiguadores serán de tipo de acumulación de energía, es decir, de goma o caucho, colocados sobre unos soportes de acero.

Llavín

El llavín sirve para dejar las puertas abiertas, impidiendo poder llamar al ascensor, y así evitar averías que puedan suceder con un personal no técnico como es el de la limpieza.

Se colocará el llavín en la parada superior del ascensor inclinado, cerca del cuarto de máquinas.

2.2.2. Hueco

El hueco es el lugar por el se desplazan la cabina y el contrapeso. Está compuesto por la cabina y el contrapeso, las guías, medios de suspensión y tracción y el mecanismo de control y seguridad.

En general, los huecos de ascensor son cerrados, excepto en el caso de un panorámico, que es este caso.

Las guías

Las guías se disponen para encauzar el desplazamiento lineal del contrapeso y la cabina, y soportar los esfuerzos de los paracaídas en caso de que se accionen.

Las guías de la cabina y del contrapeso se dispondrán a lo largo de todo el hueco.

Tendrán una sección en H, pudiendo así desplazarse el contrapeso. Se colocara una guía de ascensor en el centro del tipo T-18 S/ISO T125/B calibrada, siendo esta la base para los acñamientos del paracaídas.

Dispositivos de final de carrera y paradas

Estos dispositivos hacen posible que el ascensor pare en las dos paradas con las que contará, sin que llegue a tocar los amortiguadores.

Cable de maniobra

El cable de maniobra estará preparado para asumir velocidades de hasta 10 m/s. Adecuada para aplicaciones de movimiento.

Estará fabricada en Poliamida 6F300LR con una carga de rotura de 115 N/mm^2 , buena resistencia a aceites minerales y agua salina, es decir, condiciones de intemperie.

2.2.3. Sala de máquinas

La sala de maquinas, que puede o no existir, es el cuarto en el que se encuentran el grupo tractor, el limitador de velocidad y el cuadro de maniobras. También es el lugar al que llega la acometida eléctrica.

En el presente proyecto, existe la sala de maquinas y estará situado en el foso superior, por encima del hueco del ascensor y por debajo de la cota de desembarque superior, como es habitual en los ascensores eléctricos.

Grupo tractor: Tracción Eléctrica

El grupo tractor es quien transforma la energía eléctrica en mecánica.

El grupo tractor escogido es de tipo eléctrico, el más habitual en los ascensores. Consiste en una polea de tracción, accionada por un motor eléctrico, y una polea de desviación. El conjunto mueve los cables que van unidos al ascensor y al contrapeso.

La máquina escogida es un motor eléctrico con reductora, Geared, que consiste en un motor eléctrico al que se le acopla una corona sinfín, la cual moverá la polea tractora.

La bancada es el soporte sobre el que se colocará el motor, que soportará la maquina y los esfuerzos que se transmitan del ascensor.

La acometida eléctrica es la encargada en suministrar la energía al grupo tractor. Estará dotada de magnetotérmicos y diferenciales para la protección.

2.2.4. Cuadro de maniobras

El cuadro de maniobras es el encargado de todos los movimientos que realizar el ascensor y gestiona las entradas (peticiones de usuarios, controles de seguridad, alimentación...) y salidas (control del viaje, posicionales, tiempos de espera...).

Este elemento estará ubicado en la sala de maquinas tal y como se ha mencionado.

El cuadro de maquinas está conectado mediante hilos al grupo tractor (dar órdenes de arranque y parada), a los elementos de señalización y mando situados en el hueco (lámparas, pulsadores...) y a los elementos de señalización y mando de la cabina.

El tipo de cuadro de maniobra escogido para el proyecto es el CMC4 con microporcesadores. Es el tipo habitual en ascensores inclinados con un recorrido aproximado de 100 metros. Tendrá un cuadro de protección IP 54.

2.2.5. Sistema de suspensión

La suspensión es la relación que hay entre la velocidad lineal de la polea de tracción y la velocidad de la cabina.

Los tipos de suspensión existentes son: directa o diferencial. En este proyecto se ha optado por una suspensión directa. En la suspensión directa la velocidad de la cabina es igual a la velocidad lineal de la polea tractora, se le llama 1:1, se puede ver en la Figura 3.

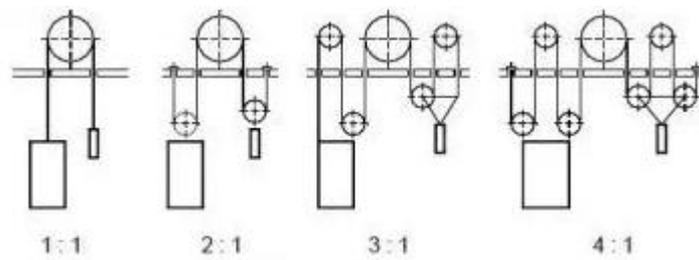


Figura 3. Tipos de suspensión. [Fuente: infoforlift.com]

Los cables utilizados serán de acero galvanizado, ya que se encuentran en intemperie, con suficiente resistencia y un coeficiente de seguridad.

2.2.6. Cabina

La cabina es el elemento cerrado por suelo paredes y techo en el que viajan los usuarios, el cual se desplaza por las guías. Las aperturas con las que puede contar son únicamente las puertas, la trampilla de socorro y los orificios de ventilación.

La cabina escogida para el proyecto es de tipo panorámico Santurce con paredes combinadas de acero y cristal, se trata del mismo tipo de cabina que se ha instalado en el ascensor de Morlans y Larratxo, en la Figura 4 se muestra la cabina.



Figura 4. Cabina del proyecto.

La superficie útil y dimensiones correspondientes a la cabina serán las correspondientes a una carga de 1875kg / 25 personas, que corresponde con 2,40 x 1,61 metros y una altura libre de 2,20 metros. El embarque se realiza por un único y mismo lado, y deberá contar con una iluminación de 50 lux en el suelo y panel de mandos, además de la de emergencia.

La cabina deberá estar climatizada, para ello, contará con un aparato de climatización que permita mantener unas condiciones climáticas adecuadas tanto en épocas frías como calurosas. Irá integrado en el techo de la cabina.

Los botones y pulsadores deben estar a una altura de 90-120 cm, según la norma de accesibilidad. A su vez, deberá de estar prevista de un pasamanos a 90 cm.

2.2.7. Estribo

El estribo es una estructura metálica de acero galvanizado que soporta a la cabina o al contrapeso, y a la cual se fijan los elementos de suspensión. En este elemento se montan los paracaídas y parasubidas.

En este caso al tratarse de un ascensor inclinado tendrá forma de cuña para mantener la cabina en posición horizontal.

2.2.8. Contrapeso

El mencionado contrapeso en anteriores apartados es un peso que se instala para compensar el peso de la cabina. Gracias al contrapeso la potencia requerida de la máquina para mover el ascensor se reduce a la mitad. Como se ha mencionado anteriormente se desplaza por las guías en forma de H.

El peso de este elemento debe ser igual al del conjunto cabina-estribo, mas el 50% de la carga nominal del ascensor, entendiendo por carga nominal, la carga para la cual ha sido diseñada el ascensor y para la cual se garantiza un funcionamiento normal.

El contrapeso estará formado por un bastidor, de acero galvanizado, donde se colocan las pesas correspondientes.

2.2.9. Puertas del ascensor

En un ascensor existen dos tipos de puertas: las puertas de cabina y las puertas de piso.

Las puertas de cabina, son las que van unidas a la cabina y protegen al usuario durante el trayecto realizado. Las puertas de piso son las que se colocan en las paradas del ascensor para separar el hueco del ascensor del rellano.

Las puertas del presente proyecto, tanto de cabina como de piso, tienen las dimensiones de 1000 mm de ancho y 2000 mm de alto con dos hojas de apertura central. Las puertas serán acristaladas con un marco de acero.

La apertura será automática con apertura central como se ha mencionado, y se mueven conjuntamente las de cabina y piso. El acero utilizado en los rodamientos y tornillos será inoxidable.

La protección escogida para el cableado, así como el motor de accionamiento y los contactos de la puerta, será el IP 54, además contará con un regulador de velocidad de variación de frecuencia.

El accionamiento de las puertas se realiza mediante un operador de puertas que se instala en las puertas de cabina. Las puertas de piso no cuentan con ningún operador, y se mueven con el movimiento de las de cabina, ya que son arrastradas por un mecanismo que se instala en la parte inferior. El operador de puerta contará con un variador de frecuencia que permitirá el control de las aperturas.

Los tiempos de apertura y cierre son los siguientes: cierre mínimo de 4,60 segundos y apertura de 2,05 segundos. Estos valores vienen determinados en la EN 81-1.

Debido a la seguridad de los usuarios, las puertas no podrán ser abiertas, a no ser que la cabina se encuentre en dicha parada. Por otra parte, si alguna de las puertas queda abierta no funcionará el ascensor. Además, para evitar que las puertas golpeen a los usuarios, se dispondrá un rayo de luz a modo de sensor, de modo que cuando se detenga el cierre, si es interrumpido el rayo de luz.

2.2.10. Señalización y Mando

En este apartado de señalización y mando se describen los elementos necesarios para una correcta relación entre el usuario y el ascensor.

La botonera de cabina, que debe estar también en Braille, es el panel que se sitúa en la cabina y donde se incluyen:

- Los pulsadores de llamada por piso, en este caso únicamente dos botones relacionados con las dos paradas con las que contará.
- Una luz asociado al registro de llamada.
- El botón de alarma.
- El pulsador de abrir puertas.

El ascensor contará con un indicador de posición de cabina ubicado en la parte superior de la cabina, que consiste en una pantalla LCD que muestra la ubicación del ascensor en cualquier momento. A su vez, este indicador estará acompañado por un sistema audible que informe del movimiento o ubicación de la cabina.

La cabina contará con un intercomunicador bidireccional, para la posible comunicación del interior de la cabina con un centro del exterior.

En la zona de rellano, se deberán disponer botoneras de pasillo para poder llamar al ascensor. La altura a la que deben disponerse estos botones es de 90-120cm. Contarán con una luz de registro de llamada, indicando que la llamada será atendida.

2.3. Mantenimiento

El correcto mantenimiento y la asistencia de la empresa encargada del ascensor son muy importantes para el correcto funcionamiento del ascensor.

La empresa a la que se le adjudique el ascensor deberá contar con un servicio de asistencia 24 horas en una distancia máxima de 15 minutos.

El mantenimiento se realizará periódicamente por la empresa adjudicada.

2.4. Normativa

La normativa del presente anejo, referido a los elementos mecánicos es la siguiente:

- Norma EN-81-1
- Norma EN-81-22.
- Norma En 81-70.
- Decreto 68/2000 y Orden VIV 561/2010.
- Real Decreto 11 de Marzo nº 444/1994, que recoge las Directivas del Consejo de las Comunidades Europeas relativas a Compatibilidad Electromagnética:
 - o 89/336/CE
 - o 91/263/CE
 - o 92/31/CE
- Norma del Comité Europeo de Normalización C.E.N.
 - o EN 12015: Compatibilidad Electromagnética. Familia de productos: Ascensores y escaleras mecánicas. Emisión.
 - o EN 12016: Compatibilidad Electromagnética. Familia de productos: Ascensores y escaleras mecánicas. Inmunidad.

3. REFERENCIAS

Shindler. *Manual de transporte vertical, 8ª edición.*

ANEJO 10

ELEMENTOS ESTRUCTURALES

INDICE

1. INTRODUCCION	4
2. NORMAS A CONSIDERAR.....	4
3. PRINCIPIOS GENERALES DEL PROYECTO	5
3.1. Exigencias del proyecto	5
3.2. Periodo de servicio	5
3.3. Situaciones de dimensionado	5
3.4. Estados límite	6
3.4.1. Estados Límite Último	6
3.4.2. Estados Límite de Servicio	6
3.5. Clasificación de las acciones.....	7
3.6. Acciones de cálculo	7
3.6.1. Estructura de acero	7
3.6.2. Hormigón armado	8
3.7. Combinación de acciones.....	9
3.7.1. Combinación de acciones en ELU	9
3.7.2. Combinación de acciones en ELS	11
3.8. Verificaciones	12
3.8.1. Verificaciones para ELU	12
3.8.2. Verificaciones para ELS.....	13
4. ACCIONES A CONSIDERAR	14
4.1. Acciones permanentes	14
4.2.1. Peso propio de la estructura	14
4.2.2. Otras Cargas	14
4.2.3. Acciones del terreno	14
4.2. Acciones variables	15
4.2.1. Sobrecarga de uso	15
4.2.2. Nieve.....	16

4.2.3. Viento	16
4.2.4. Acciones térmicas.....	22
4.3. Acciones sísmica.....	22
5. PROGRAMAS DE CÁLCULO UTILIZADOS.....	23
5.1. Estructura metálica	23
5.2. Estructura de hormigón armado.....	24
5.3. Fosos superior e inferior	24
5.4. Muro de contención.....	25
6. SOLUCION ADOPTADA	26
6.1. Cimentación	26
6.2. Estructura	27
6.3. Contención	28
7. MATERIALES EMPLEADOS	29
7.1. Hormigón armado	29
7.2. Acero	30
7.3. Asientos admisibles y límites de deformación	30
7.4. Coeficientes de minoración aplicados a los materiales	30
ANEXOS DE CÁLCULO	32

1. INTRODUCCION

En el presente anejo se realiza la descripción y justificación de las estructuras proyectadas para realizar el ascensor inclinado en Lugaritz, determinando las acciones que soportaran las estructuras.

La descripción geométrica de las estructuras se muestra completamente en el documento nº2 de planos.

Se ha hecho uso de un programa informático (CYPE) para realizar los cálculos correspondientes.

2. NORMAS A CONSIDERAR

A la hora de realizar el diseño y cálculo del presente proyecto, se han tenido en cuenta las siguientes normativas que se mencionan a continuación.

Para la determinación de las diferentes acciones que afectan a la estructura se han seguido la norma del CTE DB-SE AE y el NCSE-02.

Los elementos de hormigón armado se han realizado según los criterios que se indican en la vigente Instrucción de Hormigón Estructural, EHE-08.

Los elementos metálicos, como son las marquesinas, se han realizado siguiendo el Código Técnico de la Edificación, CTE DB-SE-A.

Para realizar la cimentación se ha seguido el Código Técnico de la Edificación, CTE DB-SE-C. A su vez, se ha hecho uso de la *Guía para el Proyecto y ejecución de micropilotes en obras de carretera*.

3. PRINCIPIOS GENERALES DEL PROYECTO

3.1. Exigencias del proyecto

La estructura proyectada debe estar concebida de forma que se cumpla el requisito básico *Seguridad Estructural*, según el Código Técnico de la Edificación. Lo cual consiste en que el edificio tenga un comportamiento estructural adecuado frente a las acciones e influencias previsibles a las que puede estar sometido durante su construcción y uso previsto, según se define en el Código Técnico de la Edificación.

Para lograr este objetivo, el ascensor se proyectará de forma que cumpla con una fiabilidad adecuada las exigencias básicas que se establecen en el Código Técnico de la Edificación, descritos en el artículo 10. Las exigencias a cumplir son: *Resistencia y Estabilidad y Aptitud al Servicio*.

En los siguientes apartados se describen los principios generales que se han tenido en cuenta al realizar el proyecto, para cumplir con las exigencias mencionadas anteriormente, siguiendo el documento básico de seguridad estructural.

3.2. Periodo de servicio

El periodo de servicio es el periodo de tiempo para el que se diseña la estructura, durante el cual debe cumplir la función para la que fue construida, realizando una conservación adecuada.

El periodo de servicio para este proyecto es de 50 años.

3.3. Situaciones de dimensionado

Las situaciones de dimensionado son las condiciones y circunstancias previsibles que se presentan durante un periodo de tiempo. Para cada situación de dimensionado se determinan diferentes combinaciones de acciones, y comprueban que la estructura no falla. Se contemplan las siguientes situaciones de dimensionado:

- Situaciones persistentes: corresponden con las condiciones normales de uso.
- Situaciones transitorias: corresponden a condiciones aplicables durante un tiempo limitado.
- Situaciones extraordinarias: corresponden a unas condiciones excepcionales a las que pueda estar expuesto (acciones accidentales).

3.4. Estados límite

Los estados límite son aquellas situaciones en las que, en caso de ser superadas, se considera que el edificio no cumple alguno de los requisitos estructurales para las que ha sido proyectada.

Se distinguen dos estados límite: Estado Límite Último (ELU) y Estado Límite de Servicio (ELS).

3.4.1. Estados Límite Último

Los estados límite últimos son aquellas situaciones, que de ser superadas, constituyen un riesgo para las personas, ya sea por una puesta fuera de servicio o por el colapso parcial o total de la estructura.

Como estado límite último se consideran las siguientes situaciones, las cuales están relacionadas con la estabilidad y resistencia de la estructura:

- Pérdida de equilibrio.
- Deformación excesiva de la estructura.
- Transformación de la estructura o parte de ella en un mecanismo.
- Rotura de elementos estructurales (incluidos apoyos y cimentación) o de sus uniones.
- Inestabilidad de elementos estructurales.

3.4.2. Estados Límite de Servicio

Los estados límite de servicio corresponden a situaciones, que de ser superadas, afectan al confort y bienestar de los usuarios, al correcto funcionamiento del ascensor o a la apariencia de la construcción. Pueden ser reversibles o irreversibles.

Los estados límite de servicio a considerar son los relativos a:

- Deformaciones (flechas, asientos) que afectan a la apariencia de la obra, confort de los usuarios o el funcionamiento de las instalaciones.
- Vibraciones que afectan al confort o funcionalidad de la obra.
- Daños o deterioro que pueden afectar desfavorablemente a la apariencia, durabilidad o funcionalidad de la obra.

3.5. Clasificación de las acciones

Las acciones son cargas u otras causas que producen un estado tensional en la estructura.

Las acciones se pueden clasificar de diferentes formas, según su variación en el tiempo, según su naturaleza, según su variación espacial o según la respuesta estructural.

A efectos de este proyecto, se clasifican a continuación según su variación en el tiempo:

- Acciones permanentes (G): aquellas que actúan en todo instante, con posición constante y valor constante (peso propio, peso de otros elementos...) o con variaciones despreciable (acción reológica).
- Acciones variables (Q): aquellas que pueden actuar o no sobre la estructura (uso y acciones climáticas).
- Acciones accidentales (A): aquellas cuya probabilidad de ocurrencia es pequeña pero de gran importancia (sismo, incendio, explosión).

3.6. Acciones de cálculo

El valor de una acción viene dado por su valor característico, a partir del cual se obtienen las acciones de cálculo, multiplicándolo por diversos coeficientes parciales.

Se entiende por valor característico de una acción, en caso de fijarlo mediante criterios estadísticos, el valor correspondiente a una acción que tiene una probabilidad del 5% de ser superada durante el periodo de servicio de la estructura.

Como se ha dicho, el valor de cálculo de una acción se obtiene multiplicando el valor característico por un coeficiente parcial. Los coeficientes parciales que se muestran a continuación, siendo diferentes según la situación de dimensionado, el estado límite de comprobación y el material.

3.6.1. Estructura de acero

A continuación se muestra en la tabla 1, los coeficientes parciales a aplicar a las acciones a considerar sobre la estructura metálica en una situación persistente o transitoria para una comprobación de resistencia o estabilidad.

Tabla 4.1 Coeficientes parciales de seguridad (γ) para las acciones

Tipo de verificación ⁽¹⁾	Tipo de acción	Situación persistente o transitoria	
		desfavorable	favorable
Resistencia	Permanente		
	Peso propio, peso del terreno	1,35	0,80
	Empuje del terreno	1,35	0,70
	Presión del agua	1,20	0,90
	Variable	1,50	0
Estabilidad		desestabilizadora	estabilizadora
	Permanente		
	Peso propio, peso del terreno	1,10	0,90
	Empuje del terreno	1,35	0,80
	Presión del agua	1,05	0,95
	Variable	1,50	0

⁽¹⁾ Los coeficientes correspondientes a la verificación de la resistencia del terreno se establecen en el DB-SE-C

Tabla 1. Coeficientes parciales de seguridad del CTE DB SE.

3.6.2. Hormigón armado

En la tabla 2 se muestran los coeficientes parciales a usar en las acciones que actúan en la estructura de hormigón armado para ELU y ELS, para diferentes situaciones.

Tipo de acción	Situación persistente o transitoria		Situación accidental	
	Efecto favorable	Efecto desfavorable	Efecto favorable	Efecto desfavorable
Permanente	$\gamma_G = 1,00$	$\gamma_G = 1,35$	$\gamma_G = 1,00$	$\gamma_G = 1,00$
Pretensado	$\gamma_P = 1,00$	$\gamma_P = 1,00$	$\gamma_P = 1,00$	$\gamma_P = 1,00$
Permanente de valor no constante	$\gamma_{G^*} = 1,00$	$\gamma_{G^*} = 1,50$	$\gamma_{G^*} = 1,00$	$\gamma_{G^*} = 1,00$
Variable	$\gamma_Q = 0,00$	$\gamma_Q = 1,50$	$\gamma_Q = 0,00$	$\gamma_Q = 1,00$
Accidental	—	—	$\gamma_A = 1,00$	$\gamma_A = 1,00$

Tabla 2. Coeficientes parciales de seguridad para las acciones, aplicables para la evaluación de los ELU de la EHE-08.

Tipo de acción		Efecto favorable	Efecto desfavorable
Permanente		$\gamma_G = 1,00$	$\gamma_G = 1,00$
Pretensado	Armadura pretesa	$\gamma_P = 0,95$	$\gamma_P = 1,05$
	Armadura postesa	$\gamma_P = 0,90$	$\gamma_P = 1,10$
Permanente de valor no constante		$\gamma_{G^*} = 1,00$	$\gamma_{G^*} = 1,00$
Variable		$\gamma_Q = 0,00$	$\gamma_Q = 1,00$

Tabla 3. Coeficientes parciales de seguridad para las acciones, aplicables para la evaluación de los ELS, de la EHE-08

3.7. Combinación de acciones

En este apartado se describe como se realizan las combinaciones de acciones para situación de dimensionado. Según la situación de cálculo, se consideran diferentes coeficientes para las acciones.

3.7.1. Combinación de acciones en ELU

Para obtener el valor de cálculo de las acciones que corresponden a una situación persistente o transitoria se ha utilizado la fórmula 4.3. del DB SE:

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} \cdot G_{k,j} + \gamma_P \cdot P + \gamma_{Q,1} \cdot Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} \cdot \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i}$$

Considerando la acción simultánea de:

- Todas las acciones permanentes, en valor de cálculo ($\gamma_G \cdot G_k$).
- Una acción variable cualquiera, en valor de cálculo ($\gamma_Q \cdot Q_k$), debiendo adoptarse como tal una tras otra sucesivamente en distintos análisis.
- El resto de las acciones variables, en valor de cálculo de combinación ($\gamma_Q \cdot \psi_0 \cdot Q_k$).

Los coeficientes de seguridad, γ , se han definido en el apartado 3.6. y los coeficientes de simultaneidad, ψ , se muestran en la tabla 4.

Tabla 4.2 Coeficientes de simultaneidad (ψ)			
	ψ_0	ψ_1	ψ_2
Sobrecarga superficial de uso (Categorías según DB-SE-AE)			
• Zonas residenciales (Categoría A)	0,7	0,5	0,3
• Zonas administrativas (Categoría B)	0,7	0,5	0,3
• Zonas destinadas al público (Categoría C)	0,7	0,7	0,6
• Zonas comerciales (Categoría D)	0,7	0,7	0,6
• Zonas de tráfico y de aparcamiento de vehículos ligeros con un peso total inferior a 30 kN (Categoría E)	0,7	0,7	0,6
• Cubiertas transitables (Categoría F)		(1)	
• Cubiertas accesibles únicamente para mantenimiento (Categoría G)	0	0	0
Nieve			
• para altitudes > 1000 m	0,7	0,5	0,2
• para altitudes \leq 1000 m	0,5	0,2	0
Viento	0,6	0,5	0
Temperatura	0,6	0,5	0
Acciones variables del terreno	0,7	0,7	0,7

(1) En las cubiertas transitables, se adoptarán los valores correspondientes al uso desde el que se accede.

Tabla 4. Coeficientes de simultaneidad del DB-SE.

Para obtener el valor de cálculo de las acciones que corresponden a una situación extraordinaria se ha utilizado la fórmula 4.4. del DB SE:

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} \cdot G_{k,j} + \gamma_P \cdot P + A_d + \gamma_{Q,1} \cdot \psi_{1,1} \cdot Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} \cdot \psi_{2,i} \cdot Q_{k,i}$$

Considerando la actuación simultánea de:

- Todas las acciones permanentes, en valor de cálculo ($\gamma_G \cdot G_k$), incluido el pretensado ($\gamma_P \cdot P$).
- Una acción accidental cualquiera, en valor de cálculo (A_d), debiendo analizarse sucesivamente con cada una de ellas.
- Una acción variable, en valor de cálculo frecuente ($\gamma_Q \cdot \psi_1 \cdot Q_k$), debiendo adoptarse como tal, una tras otra sucesivamente en distintos análisis con cada acción accidental considerada.
- El resto de las acciones variables, en valor de cálculo casi permanente ($\gamma_Q \cdot \psi_2 \cdot Q_k$).

El valor de los coeficientes de seguridad será de 1 (desfavorables) y 0 (favorable).

En caso de que la extraordinaria sea la sísmica se utiliza la siguiente fórmula:

$$\sum_{j \geq 1} G_{k,j} + P + A_d + \sum_{i > 1} \psi_{2,i} \cdot Q_{k,i}$$

3.7.2. Combinación de acciones en ELS

Para obtener el valor de cálculo de las acciones de corta duración que resultan irreversibles, se ha utilizado la fórmula 4.6. del DB SE:

$$\sum_{j \geq 1} G_{k,j} + P + Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i}$$

Considerando la actuación simultánea de:

- Todas las acciones permanentes, en valor característico (G_k).
- Una acción variable cualquiera, en valor característico (Q_k), debiendo adoptarse como tal una tras otra sucesivamente en distintos análisis.
- El resto de las acciones variables, en valor de combinación ($\psi_0 \cdot Q_k$).

Para obtener el valor de cálculo de las acciones de corta duración que pueden resultar reversibles, se ha utilizado la fórmula 4.7. del DB SE:

$$\sum_{j \geq 1} G_{k,j} + P + \psi_{1,1} \cdot Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \psi_{2,i} \cdot Q_{k,i}$$

Considerando la actuación simultánea de:

- Todas las acciones permanentes, en valor característico (G_k);
- Una acción variable cualquiera, en valor frecuente ($\psi_1 Q_k$), debiendo adoptarse como tal una tras otra sucesivamente en distintos análisis;
- El resto de las acciones variables, en valor casi permanente ($\psi_2 \cdot Q_k$).

Para obtener el valor de cálculo de las acciones de larga duración, se ha utilizado la fórmula 4.8. del DB SE:

$$\sum_{j \geq 1} G_{k,j} + P + \sum_{i \geq 1} \psi_{2,i} \cdot Q_{k,i}$$

Siendo:

- Todas las acciones permanentes, en valor característico (Gk).
- Todas las acciones variables, en valor casi permanente ($\psi_2 Q_k$).

3.8. Verificaciones

3.8.1. Verificaciones para ELU

La verificación del estado límite último de la estabilidad, se realiza cumpliendo la siguiente condición:

$$E_{d,dst} \leq E_{d,stab}$$

Siendo:

- $E_{d,dst}$: valor de cálculo del efecto de las acciones desestabilizadoras.
- $E_{d,stab}$: valor de cálculo del efecto de las acciones estabilizadoras.

La verificación del estado límite último de la estabilidad, se realiza cumpliendo la siguiente condición:

$$E_d \leq R_d$$

Siendo:

- E_d : valor de cálculo del efecto de las acciones.
- R_d : valor de cálculo de la resistencia correspondiente.

3.8.2. Verificaciones para ELS

La verificación para el estado límite de servicio se realiza considerando que hay un comportamiento adecuado, en relación a las deformaciones, vibraciones o deterioro, para las situaciones de dimensionado consideradas.

En cuanto a las flechas, que vienen definidas en el punto 4.3.3.1. del DB-SE, se considera lo siguiente:

- 1 Cuando se considere la integridad de los elementos constructivos, se admite que la estructura horizontal de un piso o cubierta es suficientemente rígida si, para cualquiera de sus piezas, ante cualquier combinación de acciones característica, considerando sólo las deformaciones que se producen después de la puesta en obra del elemento, la flecha relativa es menor que:
 - a) 1/500 en pisos con tabiques frágiles (como los de gran formato, rasillones, o placas) o pavimentos rígidos sin juntas;
 - b) 1/400 en pisos con tabiques ordinarios o pavimentos rígidos con juntas;
 - c) 1/300 en el resto de los casos.
- 2 Cuando se considere el confort de los usuarios, se admite que la estructura horizontal de un piso o cubierta es suficientemente rígida si, para cualquiera de sus piezas, ante cualquier combinación de acciones característica, considerando solamente las acciones de corta duración, la flecha relativa, es menor que 1/350.
- 3 Cuando se considere la apariencia de la obra, se admite que la estructura horizontal de un piso o cubierta es suficientemente rígida si, para cualquiera de sus piezas, ante cualquier combinación de acciones casi permanente, la flecha relativa es menor que 1/300.
- 4 Las condiciones anteriores deben verificarse entre dos puntos cualesquiera de la planta, tomando como luz el doble de la distancia entre ellos. En general, será suficiente realizar dicha comprobación en dos direcciones ortogonales.
- 5 En los casos en los que los elementos dañables (por ejemplo tabiques, pavimentos) reaccionan de manera sensible frente a las deformaciones (flechas o desplazamientos horizontales) de la estructura portante, además de la limitación de las deformaciones se adoptarán medidas constructivas apropiadas para evitar daños. Estas medidas resultan particularmente indicadas si dichos elementos tienen un comportamiento frágil.

Figura 1. Verificación de ELS en cuanto a flechas.

En cuanto a los desplazamientos horizontales, que vienen definidas en el punto 4.3.3.2. del DB-SE, se considera lo siguiente:

- 1 Cuando se considere la integridad de los elementos constructivos, susceptibles de ser dañados por desplazamientos horizontales, tales como tabiques o fachadas rígidas, se admite que la estructura global tiene suficiente rigidez lateral, si ante cualquier combinación de acciones característica, el desplome (véase figura 4.1) es menor de:
 - a) desplome total: 1/500 de la altura total del edificio;
 - b) desplome local: 1/250 de la altura de la planta, en cualquiera de ellas.
- 2 Cuando se considere la apariencia de la obra, se admite que la estructura global tiene suficiente rigidez lateral, si ante cualquier combinación de acciones casi permanente, el desplome relativo (véase figura 4.1) es menor que 1/250.
- 3 En general es suficiente que dichas condiciones se satisfagan en dos direcciones sensiblemente ortogonales en planta.

Figura 2. Verificación de ELS en cuanto a desplazamiento horizontal.

4. ACCIONES A CONSIDERAR

En este apartado se describen y justifican todas las acciones consideradas en este proyecto.

4.1. Acciones permanentes

4.2.1. Peso propio de la estructura

Es el peso de los diferentes elementos estructurales. En el caso del hormigón armado se obtiene multiplicando la sección por 25 KN/m³. En el caso del acero de las marquesinas se obtiene a través de las tablas de los diferentes perfiles.

4.2.2. Otras Cargas

Corresponden con los elementos no estructurales que gravitan sobre la estructura.

En lo que respecta a la cubierta, se tendrán las siguientes cargas:

- Peso del cerramiento: 0.10 KN/m²

En cuanto a las cargas que afectaran al foso, no actuando todas simultáneamente e incluyen el peso de los pasajeros, se tienen las siguientes:

- Foso inclinado:
 - o Las fijaciones del foso inclinado debido al ascensor: 83 KN
 - o La fijación intermedia: 130 KN
 - o Cargas muertas: 2 kN/m
- Foso inferior:
 - o Cargas muertas: 2 kN/m²
- Foso superior:
 - o Cargas muertas: 2 kN/m²

4.2.3. Acciones del terreno

En el caso de los muros perimetrales, muro de urbanización y el resto de cimentación, habrá que tener en cuenta estos tipos de acciones. Las acciones debidas al empuje del terreno, las procedentes de su peso u otras acciones que actúan sobre él, se evalúan según el DB SE-C.

4.2. Acciones variables

4.2.1. Sobrecarga de uso

La sobrecarga de uso se obtiene a través de la tabla 3.1. del DB SE-AE que se muestra a continuación.

Tabla 3.1. Valores característicos de las sobrecargas de uso

Categoría de uso		Subcategorías de uso		Carga uniforme [kN/m ²]	Carga concentrada [kN]
A	Zonas residenciales	A1	Viviendas y zonas de habitaciones en, hospitales y hoteles	2	2
		A2	Trasteros	3	2
B	Zonas administrativas			2	2
C	Zonas de acceso al público (con la excepción de las superficies pertenecientes a las categorías A, B, y D)	C1	Zonas con mesas y sillas	3	4
		C2	Zonas con asientos fijos	4	4
		C3	Zonas sin obstáculos que impidan el libre movimiento de las personas como vestíbulos de edificios públicos, administrativos, hoteles; salas de exposición en museos; etc.	5	4
		C4	Zonas destinadas a gimnasio u actividades físicas	5	7
		C5	Zonas de aglomeración (salas de conciertos, estadios, etc)	5	4
D	Zonas comerciales	D1	Locales comerciales	5	4
		D2	Supermercados, hipermercados o grandes superficies	5	7
E	Zonas de tráfico y de aparcamiento para vehículos ligeros (peso total < 30 kN)			2	20 ⁽¹⁾
F	Cubiertas transitables accesibles sólo privadamente ⁽²⁾			1	2
G	Cubiertas accesibles únicamente para conservación ⁽³⁾	G1 ⁽⁷⁾	Cubiertas con inclinación inferior a 20°	1 ⁽⁴⁾⁽⁵⁾	2
			Cubiertas ligeras sobre correas (sin forjado) ⁽⁵⁾	0,4 ⁽⁴⁾	1
		G2	Cubiertas con inclinación superior a 40°	0	2

- (1) Deben descomponerse en dos cargas concentradas de 10 kN separadas entre sí 1,8 m. Alternativamente dichas cargas se podrán sustituir por una sobrecarga uniformemente distribuida en la totalidad de la zona de 3,0 kN/m² para el cálculo de elementos secundarios, como nervios o viguetas, doblemente apoyados, de 2,0 kN/m² para el de losas, forjados reticulados o nervios de forjados continuos, y de 1,0 kN/m² para el de elementos primarios como vigas, ábacos de soportes, soportes o zapatas.
- (2) En cubiertas transitables de uso público, el valor es el correspondiente al uso de la zona desde la cual se accede.
- (3) Para cubiertas con un inclinación entre 20° y 40°, el valor de q_s se determina por interpolación lineal entre los valores correspondientes a las subcategorías G1 y G2.
- (4) El valor indicado se refiere a la proyección horizontal de la superficie de la cubierta.
- (5) Se entiende por cubierta ligera aquella cuya carga permanente debida únicamente a su cerramiento no excede de 1 kN/m².
- (6) Se puede adoptar un área tributaria inferior a la total de la cubierta, no menor que 10 m² y situada en la parte más desfavorable de la misma, siempre que la solución adoptada figure en el plan de mantenimiento del edificio.
- (7) Esta sobrecarga de uso no se considera concomitante con el resto de acciones variables.

Tabla 5. Valores característicos de las sobrecargas de uso. [Fuente: DB SE-AE]

4.2.2. Nieve

La acción de la nieve depende de la zona climática, tipo de precipitación, relieve del entorno, forma de la cubierta y efectos del viento. Solo se tiene en cuenta los casos de depósito natural de la nieve.

Como valor de carga de nieve por unidad de superficie en proyección horizontal, q_n , puede tomarse:

$$q_n = \mu \cdot s_k$$

Siendo:

- μ coeficiente de forma de la cubierta según 3.5.3.
- s_k el valor característico de la carga de nieve sobre un terreno horizontal según 3.5.2.

Por lo que se obtiene:

$$q_n = \mu \cdot s_k = 1 \cdot 0.3 = 0.3 \text{ KN/m}^2$$

4.2.3. Viento

La acción del viento, una fuerza perpendicular a la superficie de cada punto expuesto, q_e , se expresa de la siguiente manera:

$$q_e = q_b \cdot c_e \cdot c_p$$

Siendo:

- q_b : presión dinámica del viento. Se obtendrá del anejo D, en función del emplazamiento.
- c_e : coeficiente de exposición. Varía según la altura del punto considerado, en función del grado de aspereza del entorno donde se encuentra ubicada la construcción. Se determina de acuerdo con la tabla 3.4. del CTE DB-AE.
- c_p : coeficiente eólico o de presión. Depende de la forma y orientación de la superficie respecto al viento, y en su caso, de la situación del punto respecto a los bordes de esa superficie; un valor negativo indica succión. Su valor se establece en 3.3.4 y 3.3.5. del CTE DB-AE.

4.2.3.1. Marquesina superior

Presión dinámica del viento

El presente proyecto se encuentra en la zona C, según la figura 3, lo que da una presión dinámica del viento de 0.52 KN/m^2 , según el Anejo D del CTE DB-AE.



Figura 3. Valor básico de la velocidad del viento. [Fuente: CTE DB-AE]

Coeficiente de exposición

El coeficiente de exposición se obtiene mediante la tabla 6, en función del grado de aspereza y la altura del punto considerado. El grado de aspereza considerado será de IV. La altura de punto considerado varía en función del elemento a estudiar, para lo que se considerara el centro de gravedad; 3.5 m para vigas y 1.75m para las columnas. Lo que da una C_e de 1.32 y 1.3 respectivamente.

Grado de aspereza del entorno	Altura del punto considerado (m)							
	3	6	9	12	15	18	24	30
I Borde del mar o de un lago, con una superficie de agua en la dirección del viento de al menos 5 km de longitud	2,4	2,7	3,0	3,1	3,3	3,4	3,5	3,7
II Terreno rural llano sin obstáculos ni arbolado de importancia	2,1	2,5	2,7	2,9	3,0	3,1	3,3	3,5
III Zona rural accidentada o llana con algunos obstáculos aislados, como árboles o construcciones pequeñas	1,6	2,0	2,3	2,5	2,6	2,7	2,9	3,1
<u>IV Zona urbana en general, industrial o forestal</u>	1,3	1,4	1,7	1,9	2,1	2,2	2,4	2,6
V Centro de negocio de grandes ciudades, con profusión de edificios en altura	1,2	1,2	1,2	1,4	1,5	1,6	1,9	2,0

Tabla 6. Coeficiente de exposición. [Fuente: CTE DB-AE]

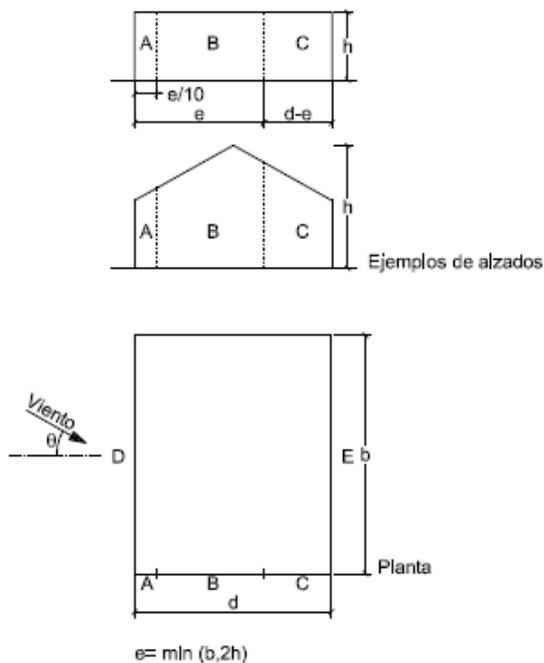
Coeficiente de presión

A la hora de determinar el coeficiente de presión, se deben definir los coeficientes de presión exterior e interior.

Este caso, no está contemplado completamente en el CTE DB-AE, al no tratarse de una forma canónica. Por ello, para la cubierta se ha hecho uso de la tabla D.10, ya que el porcentaje de huecos es superior al 30%, y para los paramentos verticales la tabla D.3.

El **coeficiente de presión exterior** para los **paramentos verticales** se obtiene mediante la tabla D.3 del CTE DB-AE, que se muestra a continuación.

Se analiza en dos sentidos, ya que sale el mismo valor en dos de los cuatro sentidos.



A (m ²)	h/d	Zona (según figura), $-45^\circ < \theta < 45^\circ$				
		A	B	C	D	E
≥ 10	5	-1,2	-0,8	-0,5	0,8	-0,7
	1	"	"	"	"	-0,5
	$\leq 0,25$	"	"	"	0,7	-0,3
5	5	-1,3	-0,9	-0,5	0,9	-0,7
	1	"	"	"	"	-0,5
	$\leq 0,25$	"	"	"	0,8	-0,3
2	5	-1,3	-1,0	-0,5	0,9	-0,7
	1	"	"	"	"	-0,5
	$\leq 0,25$	"	"	"	0,7	-0,3
≤ 1	5	-1,4	-1,1	-0,5	1,0	-0,7
	1	"	"	"	"	-0,5
	$\leq 0,25$	"	"	"	"	-0,3

Tabla 7. Coeficiente presión exterior para paramentos verticales. [Fuente: DB SE-AE]

- Viento transversal: $h/d = 0.62$; $e = 2.45$

	A	B	C	$C_{p_{ABC}}$	D	E
A (m ²)	1	8.25	14	-	≥ 10	-
Coeficiente presión	-1.4	-0.84	-0.5	-1.03	0.7	-

Tabla 8. Coeficientes obtenidos con un viento transversal para la marquesina superior.

- Viento longitudinal: $h/d = 1.43$; $e = 6.5$

	A	B	C	$C_{p_{ABC}}$	D	E
A (m ²)	2.3	6.3	0	-	≥ 10	-
Coefficiente presión	-1.3	-0.88	-0.5	-0.87	0.73	-

Tabla 9. Coeficientes obtenidos con viento longitudinal para la marquesina superior.

El cálculo del coeficiente de viento **en cubierta**, se realiza mediante la tabla D.10, la cual se muestra en la tabla 11, ya que en ambos lados se tiene un porcentaje de huecos mayor al 30%.

Con una inclinación aproximada de 5° y un factor de obstrucción de 1 (al realizar una L el cerramiento), se obtienen los siguientes coeficientes de presión. Para $C_{p_{ABC}}$ se ha realizado una media en función del área de cada letra.

Viento hacia	A	B	C	$C_{p_{ABC}}$
Abajo	0.8	2.1	1.3	1.15
Arriba	-1.6	-2.2	-2.5	-1.86

Tabla 10. Coeficientes obtenidos para la cubierta de la marquesina superior.

Pendiente de la cubierta α	Efecto del viento hacia	Factor de obstrucción ϕ	Coeficientes de presión exterior		
			$C_{p,10}$		
			Zona (según figura)		
			A	B	C
0°	Abajo	$0 \leq \phi \leq 1$	0,5	1,8	1,1
	Arriba	0	-0,6	-1,3	-1,4
	Arriba	1	-1,5	-1,8	-2,2
5°	Abajo	$0 \leq \phi \leq 1$	0,8	2,1	1,3
	Arriba	0	-1,1	-1,7	-1,8
	Arriba	1	-1,6	-2,2	-2,5
10°	Abajo	$0 \leq \phi \leq 1$	1,2	2,4	1,6
	Arriba	0	-1,5	-2,0	-2,1
	Arriba	1	-2,1	-2,6	-2,7
15°	Abajo	$0 \leq \phi \leq 1$	1,4	2,7	1,8
	Arriba	0	-1,8	-2,4	-2,5
	Arriba	1	-1,6	-2,9	-3,0
20°	Abajo	$0 \leq \phi \leq 1$	1,7	2,9	2,1
	Arriba	0	-2,2	-2,8	-2,9
	Arriba	1	-1,6	-2,9	-3,0
25°	Abajo	$0 \leq \phi \leq 1$	2,0	3,1	2,3
	Arriba	0	-2,6	-3,2	-3,2
	Arriba	1	-1,5	-2,5	-2,8
30°	Abajo	$0 \leq \phi \leq 1$	2,2	3,2	2,4
	Arriba	0	-3,0	-3,8	-3,6
	Arriba	1	-1,5	-2,2	-2,7

- El grado de obstrucción del flujo del viento por debajo de una marquesina se caracteriza mediante el factor de obstrucción, ϕ , definido como la relación entre el área obstruida y el área de la sección total bajo la marquesina. Ambas áreas se consideran en un plano perpendicular a la dirección del viento.
- Los coeficientes de presión tienen en cuenta los efectos del viento actuando sobre ambas superficies, la superior y la inferior. Un valor negativo del coeficiente indica que la acción del viento tiende a levantar la marquesina, y un valor positivo lo contrario. Por regla general, a efectos del dimensionado de las marquesinas se deberán considerar ambas situaciones.
- Los coeficientes de presión representan la máxima presión localizada sobre un área de por lo menos 10 m^2 . Los coeficientes de presión se podrán emplear en el dimensionado de los elementos de cobertura y de sus fijaciones.
- A efectos del dimensionado de la estructura, la resultante de la acción del viento se supondrá actuando a una distancia de $d/4$, medida desde el borde de barlovento.
- A sotavento del punto de máximo bloqueo, se emplearán los valores de los coeficientes de presión exterior correspondientes a un factor de obstrucción $\phi=0$.

Tabla 11. Coeficientes de presión exterior para marquesinas a un agua. [Fuente: DB SE-AE]

El coeficiente de **presión interior**, se obtiene mediante la tabla 3.6 del DB SE-AE que se muestra a continuación. En este caso, no existirá tal coeficiente, ya que para la cubierta la propia tabla D.10 lo tiene considerado “*Los coeficientes de presión tienen en cuenta los efectos del viento actuando sobre ambas superficies, la superior y la inferior*”, y en el paramento vertical no hay forma de que se genere presión interior.

Resumen

A continuación se muestra el valor de las acciones obtenidas.

Viento en cubierta:

- Hipótesis 1 (viento hacia abajo): $q_e = 0.789 \text{ KN/m}^2$
- Hipótesis 2 (viento hacia arriba): $q_e = -1.28 \text{ KN/m}^2$

Viento en paramento vertical: En todas las hipótesis la presión ejercida es de 0.473 KN/m^2 , lo que varía es la succión que se genera en el paramento perpendicular, con algunos sentidos del viento.

- Hipótesis 1 (viento Sur-Norte): $q_e = 0.473 \text{ KN/m}^2$
- Hipótesis 2 (viento Oeste-Este): $q_e = 0.473 \text{ KN/m}^2$
- Hipótesis 3 (viento Norte-Sur): $q_e = 0.473 \text{ KN/m}^2$ y $q_e = -0.67 \text{ KN/m}^2$
- Hipótesis 4 (viento Este-Oeste): $q_e = 0.473 \text{ KN/m}^2$ y $q_e = -0.45 \text{ KN/m}^2$

4.2.3.2. Marquesina inferior

Para el caso de la marquesina inferior, lo único que difiere del caso anterior es el coeficiente de presión, al tener una geometría diferente.

Coeficiente de presión

El **coeficiente de presión exterior** para los **paramentos verticales** se obtiene mediante la tabla D.3 del CTE DB-AE, que se muestra a continuación.

Se analiza en dos sentidos, ya que sale el mismo valor en dos de los cuatro sentidos.

- Viento transversal: $h/d = 0.89$; $e = 2.45$

	A	B	C	$C_{p_{ABC}}$	D	E
A (m ²)	0.86	8.8	8.22	-	8.6	-
Coeficiente presión	-1.4	-0.83	-0.5	-0.71	0.73	-

Tabla 12. Coeficientes obtenidos con un viento transversal para la marquesina inferior.

- Viento longitudinal: $h/d = 1.43$; $e = 4.5$

	A	B	C	$C_{p_{ABC}}$	D	E
A (m ²)	1.57	7	-	-	16.9	-
Coeficiente presión	-1.34	-0.86	-0.5	-0.95	0.8	-

Tabla 13. Coeficientes obtenidos con viento longitudinal para la marquesina inferior.

El cálculo del coeficiente de viento **en cubierta**, se realiza mediante la tabla D.10, la cual se muestra en la tabla 11, ya que en ambos lados se tiene un porcentaje de huecos mayor al 30%.

Con una inclinación de 6.34º y un factor de obstrucción de 1 (al realizar una L el cerramiento), se obtienen los siguientes coeficientes de presión. Para $C_{p_{ABC}}$ se ha realizado una media en función del área de cada letra.

Viento hacia	A	B	C	$C_{p_{ABC}}$
Abajo	0.91	2.18	1.38	1.24
Arriba	-1.734	-2.13	-2.554	-1.98

Tabla 14. Coeficientes de presión obtenidos para la cubierta de la marquesina inferior.

Resumen

A continuación se muestra el valor de las acciones obtenidas.

Viento en cubierta:

- Hipótesis 1 (viento hacia abajo): $q_e = 0.85 \text{ KN/m}^2$
- Hipótesis 2 (viento hacia arriba): $q_e = -1.36 \text{ KN/m}^2$

Viento en paramento vertical:

- Hipótesis 1 (viento Sur-Norte): $q_e = 0.513 \text{ KN/m}^2$
- Hipótesis 2 (viento Oeste-Este): $q_e = 0.493 \text{ KN/m}^2$ y $q_e = -0.48 \text{ KN/m}^2$
- Hipótesis 3 (viento Norte-Sur): $q_e = 0.513 \text{ KN/m}^2$ y $q_e = -0.642 \text{ KN/m}^2$
- Hipótesis 4 (viento Este-Oeste): $q_e = 0.513 \text{ KN/m}^2$

4.2.4. Acciones térmicas

Las variaciones de temperatura pueden producir deformaciones y tensiones en los elementos, por lo que se deben de tener en cuenta.

Según el apartado 3.4.1. del DB SE-AE, en elementos continuos menores a 40 metros de longitud, se pueden no considerar las acciones térmicas, el cual es el caso del presente proyecto. Por tanto, no se tendrán en cuenta las acciones térmicas.

4.3. Acciones sísmica

Según se ha establecido en el Anejo 3, es necesario el estudio de la acción sísmica para el presente proyecto. En el mencionado anejo, se ha determinado que la Aceleración Sísmica Básica (A_b) es de 0.04 g (siendo g la aceleración de la gravedad), por lo que se debe analizar esta acción.

Según el apartado 1.2.2. de la norma NCSE-02, la construcción del presente proyecto se puede clasificar como una construcción de importancia moderada.

Según el apartado 1.2.3. *Criterios de aplicación de la norma* de la NCSE-02, en las construcciones de importancia moderada no es aplicable esta norma, por lo que en el presente proyecto no se considerará la acción sísmica.

5. PROGRAMAS DE CÁLCULO UTILIZADOS

5.1. Estructura metálica

La estructura metálica del presente proyecto corresponde con las estructuras de las marquesinas superiores e inferiores.

Para el cálculo de las estructuras se ha hecho uso del programa Cype 3D versión 2017.d. En él se han introducido las acciones calculadas en el apartado 4 de este anejo, y a continuación se han dimensionado los perfiles. También se ha hecho uso del apartado de cimentación para calcular las zapatas de dos de los pilares que no se apoyan en los muros.

El módulo de Cype 3D está diseñado para realizar el dimensionado de estructuras tridimensionales, en este caso de acero laminado, definidas con elementos tipo barras en el espacio y nudos en la intersección de las mismas.

El programa considera un comportamiento elástico y lineal de los materiales, siendo las cargas que se introducen pueden ser de diversas tipologías.

Las hipótesis de carga se realizan según el origen de las acciones (carga permanente, sobrecarga, viento, nieve). A partir de ellas, se definen y calculan cualquier tipo de combinación con diferentes coeficientes según el estado límite que proceda.

El programa realiza un análisis matricial a partir de la geometría y cargas introducidas. Obtiene la matriz de rigidez y la matriz de cargas por hipótesis simples. Obtiene la matriz de desplazamientos de los nudos de la estructura, invirtiendo la matriz de rigidez por métodos frontales.

Una vez hallado los desplazamientos por hipótesis, calcula todas las combinaciones por todos los estados y esfuerzos en cualquier sección, a partir de los esfuerzos en los extremos de las barras y las cargas aplicadas en las mismas.

Las acciones se pueden introducir de diferentes formas, en este caso se han introducido por paños, indicando el valor de ellas en unidades según el SI y el sentido.

Los nudos se pueden definir con vinculación interior o exterior. En ellos se puede determinar de muchas formas, si es un apoyo empotrado o articulado o vincular alguno de sus grados de libertad.

Para realizar el cálculo se pueden introducir los coeficientes de pandeo de las barras y el coeficiente de pandeo lateral. Permite introducir la longitud efectiva del pandeo (l_k) o el

coeficiente de pandeo β , tal que $L_k = \beta * L$. Para el pandeo lateral se pueden definir tanto para el ala superior como el inferior, la separación entre arrastramientos o el coeficiente.

Una vez definido todos los parámetros, el programa calcula y optimiza la estructura. Realiza todas las comprobaciones, según se ha descrito anteriormente, siempre acorde a la norma introducida. Por otro lado, se puede introducir la flecha límite de las barras, pudiendo dimensionar las barras teniendo en cuenta la restricción impuesta.

Definida la estructura, permite resolver las uniones soldadas o atornilladas para perfiles doble T. Realiza un dimensionamiento de las mismas, definiendo en el caso de las uniones soldadas la longitud y espesor de garganta de las soldaduras, introduciendo rigidizadores en el caso que sea necesario. Una vez dimensionadas, está la opción de variar el valor de estos parámetros. También calcula y dimensiona las placas de anclaje, en lo que respecta al hormigón, los pernos y la comprobación de la placa. Cumpliendo la normativa en todo momento.

Por último, mediante el apartado de cimentación de Cype 3D, se han dimensionado las zapatas de la marquesina inferior. En él, se han definido las dimensiones de la zapata, y se ha podido dimensionar la misma cumpliendo la normativa introducida.

5.2. Estructura de hormigón armado

La estructura de hormigón armado, las vigas del cajón, se han resuelto con el modulo de Cype 3D descrito anteriormente. La diferencia está en el material, que se trata de hormigón armado, y la normativa que es la EHE-08.

Introducidos los datos descritos en el apartado anterior, calcula y dimensiona el armado de las barras. A su vez, permite definir el armado para cada barra, cumpliendo y comprobando los diferentes estados limites según la normativa.

5.3. Fosos superior e inferior

Los fosos superior e inferior se han realizado mediante el modulo Cypecad, resolviendo los muros con las losas conjuntamente.

El análisis de las solicitaciones se realiza mediante un cálculo espacial en 3D, por métodos matriciales de rigidez, formando todos los elementos que definen la estructura. Se establece la compatibilidad de deformaciones en todos los nudos, considerando 6 grados de libertad, y se crea la hipótesis de indeformabilidad del plano de cada planta, para simular el comportamiento rígido del forjado, impidiendo los desplazamientos relativos entre nudos del mismo. En todos los estados de carga se realiza un cálculo estático, y se supone un comportamiento lineal de los materiales.

Los muros que se han proyectado tienen la función de cerrar el perímetro para materializar los fosos y recibir los pilares de la estructura metálica. Están unidos en cabeza por los forjados que en parte serán el suelo de la calle. Los muros de hormigón armado se pueden disponer con o sin vinculación exterior. En este caso, al apoyarse sobre una losa, se disponen sin vinculación exterior, con una viga sin vuelos y canto igual al de la losa, con datos del terreno igual a los de la losa.

Los datos introducidos son el empuje del terreno a derecha o izquierda del muro, según el caso, y sobrecargas en el exterior debido al tránsito de los peatones. A su vez, en cada planta se define el uso y el valor de la sobrecarga o carga muerta en cada caso.

La losa es donde se apoyan los muros y a su vez realiza la función de suelo de los fosos. Se ha descrito mediante el coeficiente de balasto estimado para cada caso, según el terreno (roca o suelo granular).

La losa se discretiza mediante elementos tipo barra apoyados sobre un suelo elástico (método del coeficiente de balasto), basado en una constante de proporcionalidad entre fuerzas y desplazamientos, cuya valor es el coeficiente de balasto. Posteriormente, se comprueba en la pestaña de resultados los valores máximos de las deformaciones.

Los estados límites a comprobar son los correspondientes al dimensionado de elementos de hormigón armado (ELU) y a la comprobación de tensiones, equilibrio y despegue (ELS). Permite conocer las flechas para las hipótesis planteadas y comparar estos valores con los estados límite.

Por último, el presente modulo permite la opción de introducir estructuras de cype 3d, como estructuras integradas. Con ello, se introducen las estructuras metálicas calculadas mediante el modulo anterior y se realiza el cálculo según lo indicado.

5.4. Muro de contención

Los muros de contención se han realizado para facilitar el acceso al embarque. Este ha sido resuelto mediante el modulo de muros ménsula de Cype. En él se introducen las dimensiones del muro y las características del terreno existente.

El modulo tiene en cuenta los diferentes empujes según el terreno y las cargas presentes. Diferencia los empujes activos, pasivos o en reposo.

Las cargas adicionales, las cuales producirán un empuje adicional al del terreno, se pueden introducir tanto en el intradós como en el trasdós, y a la altura que correspondan. Pueden ser uniformemente repartidas, una carga en banda paralela a la coronación, una carga en línea

paralela a la coronación, carga puntual o concentrada en áreas reducidas o empujes de las cargas en coronación de muro.

Una vez introducidas los datos necesarios, realiza el dimensionamiento del armado y las comprobaciones según la normativa.

6. SOLUCION ADOPTADA

La actuación que se llevara a cabo será la de disponer un ascensor inclinado para salvar una diferencia de alturas de 31.5 metros.

El ascensor inclinado estará compuesto por un foso inferior, un foso superior (sala de maquinas) y un foso de recorrido (inclinado). En las dos estaciones se dispondrán marquesinas para la espera de los usuarios. Para adecuar el acceso al ascensor se dispondrá de muros de contención.

6.1. Cimentación

Las cimentaciones que se describen corresponden a los fosos superior e inferior, así como al foso inclinado y muros de contención. Las estructuras que están por encima de los muros se sustentaran en ellas, excepto dos pilares de la marquesina inferior que se resuelven mediante zapatas.

Los fosos superior e inferior se resuelven mediante losas de 50 cm sobre las que irán los muros que formen el cajón de los fosos. El foso inclinado se resuelve mediante 2 zapatas de hormigón armado de 2m de ancho y 3,60 metros de largo, y 10 encepados micropilotados de 1,80 metros de largo y 0,80 de ancho unidos mediante vigas de atado sobre las que se apoyarán las vigas del foso inclinado.

El muro de contención para acceder a la estación superior se resolverá mediante un encepado micropilotado de 1,80 metros de ancho y 0,60 de canto, mientras que el inferior se resolverá mediante una zapata corrida de 1,80 metros de ancho y 0,50 de canto.

Las estructuras metálicas, que serán las marquesinas, se apoyaran en los muros, excepto en la estación inferior donde parte se resuelve mediante una zapata de 1,00x1,00x0,50 y otra de 1,50x1,00x0,50.

Los datos que se han utilizado para el diseño de las cimentación son los correspondientes al estudio geotécnico del anejo nº3. En el cual, para el estrato de roca se ha definido una presión admisible de 4 kg/cm^2 (el cual se alcanza en la cota inferior) y se ha identificado un relleno de suelo granular ubicado en el ámbito de la estación superior con una tensión admisible de 2 kg/cm^2 .

Los micropilotes mencionados, tienen un diámetro de 225 mm y cuentan con una armadura tubular de 139 mm de diámetro. La longitud de cada uno varía según la ubicación. El procedimiento de cálculo de estos viene determinado en el anexo 5 de este anejo.

6.2. Estructura

En las estructuras del proyecto se diferencian la estructura metálica correspondiente a las marquesinas y las estructuras de hormigón armado correspondientes a las del foso del ascensor.

Hormigón armado

La solución adoptada para realizar el foso del ascensor consiste en una sección tipo "U", la cual se realizará mediante dos vigas de gran canto. Estas vigas se dividen en 6 tramos de 11,5 metros que apoyan sobre encepados micropilotados y zapatas descritas anteriormente. La losa sobre la que se colocarán las vías del ascensor, cuelga de las mencionadas vigas. Las vigas tienen un canto de 2 metros y 40 cm de ancho.

Las estructuras correspondientes a los fosos de las estaciones, se resuelven mediante muros de hormigón armado de 40 y 30 cm de espesor sobre una losa que realiza las funciones de fondo del foso de 50 cm de espesor. Además, se realizarán sendos muros de contención en las estaciones para facilitar el acceso.

Estructura metálica

Las estructuras correspondientes a las marquesinas, se realizaran mediante perfiles de acero laminado. Estas estructuras servirán para proteger a los usuarios de la lluvia y viento en el tiempo que esperan al ascensor.

La marquesina inferior tiene unas dimensiones de 4,45x4,50 metros. Se realizara mediante los siguientes perfiles de acero:

- Vigas IPE 140 de 4.5 metros de largos.
- Vigas IPE 120 de 2.45 metros.
- Pilares HEA 120 de 3.5 y 4 metros de altura.

La marquesina superior tiene unas dimensiones en planta de 4,90x6,50 metros y se realizará con los siguientes perfiles de acero laminados:

- Vigas IPE 120 de 2.45, 2.5 y 4 metros.
- Pilares HEA 120 de 3.5 y 4 metros.

Ambas estructuras formarán un entramado de pórtico a un agua constituido por vigas y pilares. Las uniones, las cuales se detallan en el anexo de listados de marquesinas, se resolverán mediante uniones soldadas. La cubierta se realizará mediante correas UPN 80.

La marquesina correspondiente a la estación superior, se apoya en los muros del foso superior (sala de maquinas) y en el muro de contención. Este apoyo se resuelve mediante placas de anclaje de 250x250x15.

En el caso de la marquesina inferior, resuelta también con placas de anclaje de 250x250x15, la estructura se apoya en los muros del foso inferior y en zapatas aisladas de hormigón armado para los pilares que no se encuentran sobre los muros.

6.3. Contención

En lo que respecta a los elementos de contención, se describen a continuación los muros de hormigón armado a realizar para facilitar el acceso a la estación superior e inferior.

El muro superior proyectado se realizará mediante hormigón armado de 30 cm de espesor y una altura de 2,6 metros. Es un muro en ménsula sin puntera. La cimentación se realizara mediante un encepado micropilotado.

El muro inferior, al igual que el superior es de hormigón armado de 30 cm de espesor y una altura de 3,7 metros. Es un muro sin puntera apoyado sobre el estrato rocoso.

7. MATERIALES EMPLEADOS

Los materiales a utilizar, así como las características de los mismos, niveles de control previstos y coeficientes de seguridad, se indican en el presente apartado.

7.1. Hormigón armado

El hormigón armado a utilizar en la obra tiene las siguientes características.

Hormigón

Designación	HA-30/B/15/IIa
Resistencia características a los 28 días: f_{ck} (N/mm ²)	30
Tamaño máximo del árido (mm)	20
Tipo de ambiente	IIa
Consistencia del hormigón	Blanda
Sistema de compactación	Vibrado
Nivel de control	Normal
Coefficiente de minoración f_{cd} (N/mm ²)	1.5 20

Tabla 15. Características del hormigón.

Acero

Designación	B 500 S
Limite elástico (N/mm ²)	500
Nivel de control	Normal
Coefficiente de minoración f_{yd} (N/mm ²)	1.15 447.82

Tabla 16. Características del acero del hormigón armado.

7.2. Acero

El material que se empleará para realizar la marquesina, tanto la superior como la inferior, es el acero. Las características del acero para toda la obra son las siguientes.

Material		E (GPa)	ν	G (MPa)	F _y (MPa)	α _t (m/m°C)	γ (kN/m ³)
Tipo	Designación						
Acero laminado	S275	210	0.3	81000	275	0.000012	77.01

Tabla 17. Características del acero empleado.

7.3. Asientos admisibles y límites de deformación

Los asientos admisibles en la cimentación se realizan según la norma CTE SE-C, el artículo 2.4., según el tipo de terreno y características de la obra, se considera aceptable un asiento máximo de 25mm.

Para definir los límites de deformación en la estructura se realizan de acuerdo al artículo 4.3.3 del CTE-SE. En él, se determina una flecha relativa de 1/350 para la estructura horizontal y 1/300 para el resto de los casos.

7.4. Coeficientes de minoración aplicados a los materiales

Los coeficientes parciales aplicables al acero de las estructuras de las marquesinas se detallan en la figura 4, la cual viene en el DB SE-A. La resistencia de cálculo, $f_{y,d}$, se obtiene dividiendo la resistencia característica por los mencionados coeficientes parciales.

$f_{yd} = f_y / \gamma_M$	
siendo:	
f_y	tensión del límite elástico del material base (tabla 4.1). No se considerará el efecto de endurecimiento derivado del conformado en frío o de cualquier otra operación.
γ_M	coeficiente parcial de seguridad del material, de acuerdo al apartado 2.3.3,
a) $\gamma_{M0} = 1,05$	coeficiente parcial de seguridad relativo a la plastificación del material
b) $\gamma_{M1} = 1,05$	coeficiente parcial de seguridad relativo a los fenómenos de inestabilidad
c) $\gamma_{M2} = 1,25$	coeficiente parcial de seguridad relativo a la resistencia última del material o sección, y a la resistencia de los medios de unión
d) $\gamma_{M3} = 1,1$	coeficiente parcial para la resistencia al deslizamiento de uniones con tornillos pretensados en Estado Límite de Servicio.
$\gamma_{M3} = 1,25$	coeficiente parcial para la resistencia al deslizamiento de uniones con tornillos pretensados en Estado Límite de Último.
$\gamma_{M3} = 1,4$	coeficiente parcial para la resistencia al deslizamiento de uniones con tornillos pretensados y agujeros rasgados o con sobremedida.

Figura 4. Coeficientes parciales para el acero.

En cuanto al hormigón armado los coeficientes a aplicar se han definido en el anterior apartado 7.1.

ANEXOS DE CÁLCULO

1. CÁLCULO DE LA MARQUESINA INFERIOR
2. CÁLCULO DE LA MARQUESINA SUPERIOR
3. CÁLCULO DEL FOSO INFERIOR
4. CÁLCULO DEL FOSO SUPERIOR
5. CÁLCULO DEL FOSO INCLINADO
6. CÁLCULO DEL MURO INFERIOR
7. CÁLCULO DEL MURO SUPERIOR

1. CÁLCULO DE LA MARQUESINA INFERIOR

Listado de pórticos

Nombre Obra: C:\Users\docenciaEIB\Desktop\Correas inferior.gp3

Fecha: 21/05/19

Datos de la obra

Separación entre pórticos: 2.45 m

Con cerramiento en cubierta

- Peso del cerramiento: 0.10 kN/m²

- Sobrecarga del cerramiento: 0.40 kN/m²

Sin cerramiento en laterales.

Normas y combinaciones

Perfiles conformados	CTE Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Perfiles laminados	CTE Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Desplazamientos	Acciones características

Datos de viento

Normativa: CTE DB SE-AE (España)

Zona eólica: C

Grado de aspereza: IV. Zona urbana, industrial o forestal

Periodo de servicio (años): 50

Profundidad nave industrial: 4.90

Sin huecos.

1 - V H1: Cubiertas aisladas

2 - V H2: Cubiertas aisladas

Datos de nieve

Normativa: CTE DB-SE AE (España)

Zona de clima invernal: 1

Altitud topográfica: 0.00 m

Cubierta sin resaltes

Exposición al viento: Normal

Hipótesis aplicadas:

1 - N(EI): Nieve (estado inicial)

2 - N(R): Nieve (redistribución)

Aceros en perfiles

Tipo acero	Acero	Lim. elástico MPa	Módulo de elasticidad GPa
Acero laminado	S275	275	210

Datos de pórticos			
Pórtico	Tipo exterior	Geometría	Tipo interior
1	Un agua	Luz total: 4.50 m Alero izquierdo: 3.50 m Alero derecho: 4.00 m	Pórtico rígido

Cargas en barras

Pórtico 1, Pórtico 3

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta	Carga permanente	Uniforme	---	0.17 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Sobrecarga de uso	Uniforme	---	0.49 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)

Listado de pórticos

Nombre Obra: C:\Users\docenciaEIB\Desktop\Correas inferior.gp3

Fecha: 21/05/19

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	1.44 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	1.17 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	1.44 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	2.20 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	1.67 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	2.20 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Nieve (estado inicial)	Uniforme	---	0.37 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución)	Uniforme	---	0.18 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)

Pórtico 2

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta	Carga permanente	Uniforme	---	0.34 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Sobrecarga de uso	Uniforme	---	0.98 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	2.43 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	1.65 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	2.43 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	4.39 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	3.02 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	4.39 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Nieve (estado inicial)	Uniforme	---	0.73 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución)	Uniforme	---	0.37 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)

Descripción de las abreviaturas:

R : Posición relativa a la longitud de la barra.

EG : Ejes de la carga coincidentes con los globales de la estructura.

EXB : Ejes de la carga en el plano de definición de la misma y con el eje X coincidente con la barra.

Datos de correas de cubierta

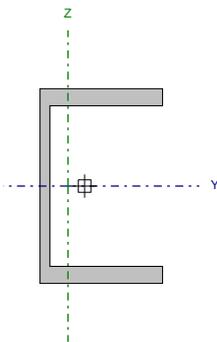
Descripción de correas	Parámetros de cálculo
Tipo de perfil: UPE 80	Límite flecha: L / 300
Separación: 2.00 m	Número de vanos: Dos vanos
Tipo de Acero: S275	Tipo de fijación: Cubierta no colaborante

Comprobación de resistencia

Comprobación de resistencia
El perfil seleccionado cumple todas las comprobaciones.
Aprovechamiento: 57.81 %

Barra pésima en cubierta

Perfil: UPE 80 Material: S275		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)		
0.994, 4.900, 3.610	0.994, 2.450, 3.610	10.10	107.20	25.41	1.47	-6.80	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	1.00		1.00				
L _k		2.450	2.450	2.450		2.450				
C _m		1.000	1.000	1.492		1.492				
C ₁		-		1.000						
Notación: b: Coeficiente de pandeo L _k : Longitud de pandeo (m) C _m : Coeficiente de momentos C ₁ : Factor de modificación para el momento crítico										



Listado de pórticos

Nombre Obra: C:\Users\docenciaEIB\Desktop\Correas inferior.gp3

Fecha: 21/05/19

Barra	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)															Estado
	$\bar{\lambda}$	λ_{cr}	N_t	N_c	M_t	M_c	V_z	V_y	$M_t V_z$	$M_c V_y$	NM, M_z	$NM, M_y V_z$	M_t	$M_c V_z$	$M_y V_t$	
pésima en cubierta	N.P. ⁽¹⁾	x: 0.408 m $\lambda_{cr} \leq \lambda_{lim}$ Cumple	$N_{Ed} = 0,00$ N.P. ⁽²⁾	$N_{Ed} = 0,00$ N.P. ⁽²⁾	x: 2.45 m $\eta = 57.4$	x: 2.45 m $\eta = 0.4$	x: 2.45 m $\eta = 8.0$	x: 2.45 m $\eta < 0.1$	x: 0.408 m $\eta < 0.1$	x: 0.408 m $\eta < 0.1$	x: 2.45 m $\eta = 57.8$	x: 0.408 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 42.4$	x: 2.45 m $\eta = 9.7$	x: 2.45 m $\eta < 0.1$	CUMPLE h = 57.8
Notación: 1: Limitación de esbeltez I.: Abolladura del alma inducida por el ala comprimida N: Resistencia a tracción N.: Resistencia a compresión M.: Resistencia a flexión eje Y M.: Resistencia a flexión eje Z V.: Resistencia a corte Z V.: Resistencia a corte Y M.V.: Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados M.V.: Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados N.M.M.: Resistencia a flexión y axil combinados N.M.M.V.V.: Resistencia a flexión, axil y cortante combinados M.: Resistencia a torsión M.V.: Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados M.V.: Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados x: Distancia al origen de la barra h: Coeficiente de aprovechamiento (%) N.P.: No procede Comprobaciones que no proceden (N.P.): (1) La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión ni de tracción. (2) La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción. (3) La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión.																

Limitación de esbeltez (CTE DB SE-A, Artículos 6.3.1 y 6.3.2.1 - Tabla 6.3)

La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión ni de tracción.

Abolladura del alma inducida por el ala comprimida (Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: Eurocódigo 3 EN 1993-1-5: 2006, Artículo 8)

Se debe satisfacer:

$$\frac{h_w}{t_w} \leq k \frac{E}{f_{yf}} \sqrt{\frac{A_w}{A_{fc,ef}}}$$

16.50 ≤ 198.96 ✓

Donde:

h_w : Altura del alma.

h_w : 66.00 mm

t_w : Espesor del alma.

t_w : 4.00 mm

A_w : Área del alma.

A_w : 2.64 cm²

$A_{fc,ef}$: Área reducida del ala comprimida.

$A_{fc,ef}$: 3.50 cm²

k: Coeficiente que depende de la clase de la sección.

k : 0.30

E: Módulo de elasticidad.

E : 210000 MPa

f_{yf} : Límite elástico del acero del ala comprimida.

f_{yf} : 275.00 MPa

Siendo:

$$f_{yf} = f_y$$

Resistencia a tracción (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.3)

La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.

Resistencia a compresión (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.5)

La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión.

Resistencia a flexión eje Y (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1$$

η : 0.297 ✓

$$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{b,Rd}} \leq 1$$

η : 0.574 ✓

Para flexión positiva:

Listado de pórticos

Nombre Obra: C:\Users\docenciaEIB\Desktop\Correas inferior.gp3

Fecha: 21/05/19

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo 0.994, 2.450, 3.610, para la combinación de acciones $0.80 \cdot G1 + 0.80 \cdot G2 + 1.50 \cdot V H2$.

M_{Ed}^+ : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{Ed}^+ : \underline{2.43} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Para flexión negativa:

M_{Ed}^- : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{Ed}^- : \underline{0.00} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

El momento flector resistente de cálculo $M_{c,Rd}$ viene dado por:

$$M_{c,Rd} = W_{pl,y} \cdot f_{yd}$$

$$M_{c,Rd} : \underline{8.18} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

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.

$$W_{pl,y} : \underline{31.23} \text{ cm}^3$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{261.90} \text{ MPa}$$

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{275.00} \text{ MPa}$$

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M0} : \underline{1.05}$$

Resistencia a pandeo lateral: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.2)

El momento flector resistente de cálculo $M_{b,Rd}$ viene dado por:

$$M_{b,Rd} = \chi_{LT} \cdot W_{pl,y} \cdot f_{yd}$$

$$M_{b,Rd} : \underline{4.24} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Donde:

$W_{pl,y}$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2.

$$W_{pl,y} : \underline{31.23} \text{ cm}^3$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{261.90} \text{ MPa}$$

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M1}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{275.00} \text{ MPa}$$

γ_{M1} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M1} : \underline{1.05}$$

c_{LT} : Factor de reducción por pandeo lateral.

$$\chi_{LT} = \frac{1}{\Phi_{LT} + \sqrt{\Phi_{LT}^2 - \bar{\lambda}_{LT}^2}} \leq 1$$

$$c_{LT} : \underline{0.52}$$

Siendo:

$$\Phi_{LT} = 0.5 \cdot \left[1 + \alpha_{LT} \cdot (\bar{\lambda}_{LT} - 0.2) + \bar{\lambda}_{LT}^2 \right]$$

$$f_{LT} : \underline{1.18}$$

α_{LT} : Coeficiente de imperfección elástica.

$$a_{LT} : \underline{0.76}$$

$$\bar{\lambda}_{LT} = \sqrt{\frac{W_{pl,y} \cdot f_y}{M_{cr}}}$$

$$\bar{\lambda}_{LT} : \underline{0.90}$$

M_{cr} : Momento crítico elástico de pandeo lateral.

$$M_{cr} : \underline{10.49} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

El momento crítico elástico de pandeo lateral M_{cr} se determina según la teoría de la elasticidad:

$$M_{cr} = \sqrt{M_{LTV}^2 + M_{LTW}^2}$$

Siendo:

M_{LTV} : Componente que representa la resistencia por torsión uniforme de la barra.

Listado de pórticos

Nombre Obra: C:\Users\docenciaEIB\Desktop\Correas inferior.gp3

Fecha: 21/05/19

$$M_{LTV} = C_1 \cdot \frac{\pi}{L_c} \cdot \sqrt{G \cdot I_t \cdot E \cdot I_z}$$

M_{LTV} : 10.22 kN·m

M_{LTV} : Componente que representa la resistencia por torsión no uniforme de la barra.

$$M_{LTV} = W_{el,y} \cdot \frac{\pi^2 \cdot E}{L_c^2} \cdot C_1 \cdot i_{f,z}^2$$

M_{LTV} : 2.37 kN·m

Siendo:

$W_{el,y}$: Módulo resistente elástico de la sección bruta, obtenido para la fibra más comprimida.

$W_{el,y}$: 26.80 cm³

I_z : Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Z.

I_z : 25.41 cm⁴

I_t : Momento de inercia a torsión uniforme.

I_t : 1.47 cm⁴

E: Módulo de elasticidad.

E : 210000 MPa

G: Módulo de elasticidad transversal.

G : 81000 MPa

L_c^+ : Longitud efectiva de pandeo lateral del ala superior.

L_c^+ : 2.450 m

L_c^- : Longitud efectiva de pandeo lateral del ala inferior.

L_c^- : 2.450 m

C_1 : Factor que depende de las condiciones de apoyo y de la forma de la ley de momentos flectores sobre la barra.

C_1 : 1.00

$i_{f,z}$: Radio de giro, respecto al eje de menor inercia de la sección, del soporte formado por el ala comprimida y la tercera parte de la zona comprimida del alma adyacente al ala comprimida.

$i_{f,z}^+$: 1.60 cm

$i_{f,z}^-$: 1.60 cm

Resistencia a flexión eje Z (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1$$

η : 0.004 ✓

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo 0.994, 2.450, 3.610, para la combinación de acciones 0.80*G1 + 0.80*G2 + 1.50*V H2.

M_{Ed}^+ : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

M_{Ed}^+ : 0.02 kN·m

Para flexión negativa:

M_{Ed}^- : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

M_{Ed}^- : 0.00 kN·m

El momento flector resistente de cálculo $M_{c,Rd}$ viene dado por:

$$M_{c,Rd} = W_{pl,z} \cdot f_{yd}$$

$M_{c,Rd}$: 3.74 kN·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

$W_{pl,z}$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2.

$W_{pl,z}$: 14.28 cm³

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 261.90 MPa

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y : 275.00 MPa

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{M0} : 1.05

Listado de pórticos

Nombre Obra: C:\Users\docenciaEIB\Desktop\Correas inferior.gp3

Fecha: 21/05/19

Resistencia a corte Z (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{c,Rd}} \leq 1$$

h : 0.080 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo 0.994, 2.450, 3.610, para la combinación de acciones 0.80*G1 + 0.80*G2 + 1.50*V H2.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

V_{Ed} : 4.93 kN

El esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$ viene dado por:

$$V_{c,Rd} = A_v \cdot \frac{f_{yd}}{\sqrt{3}}$$

$V_{c,Rd}$: 61.69 kN

Donde:

A_v : Área transversal a cortante.

A_v : 4.08 cm²

$$A_v = h \cdot t_w$$

Siendo:

h: Canto de la sección.

h : 80.00 mm

t_w : Espesor del alma.

t_w : 4.00 mm

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 261.90 MPa

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y : 275.00 MPa

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{M0} : 1.05

Abolladura por cortante del alma: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.4)

Aunque no se han dispuesto rigidizadores transversales, no es necesario comprobar la resistencia a la abolladura del alma, puesto que se cumple:

$$\frac{d}{t_w} < 70 \cdot \varepsilon$$

16.50 < 64.71 ✓

Donde:

l_w : Esbeltez del alma.

l_w : 16.50

$$\lambda_w = \frac{d}{t_w}$$

$l_{m\acute{a}x}$: Esbeltez máxima.

$l_{m\acute{a}x}$: 64.71

$$\lambda_{m\acute{a}x} = 70 \cdot \varepsilon$$

e: Factor de reducción.

e : 0.92

$$\varepsilon = \sqrt{\frac{f_{ref}}{f_y}}$$

Siendo:

f_{ref} : Límite elástico de referencia.

f_{ref} : 235.00 MPa

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y : 275.00 MPa

Listado de pórticos

Nombre Obra: C:\Users\docenciaEIB\Desktop\Correas inferior.gp3

Fecha: 21/05/19

Resistencia a corte Y (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{c,Rd}} \leq 1$$

$$h < \underline{0.001} \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo 0.994, 2.450, 3.610, para la combinación de acciones $0.80 \cdot G1 + 0.80 \cdot G2 + 1.50 \cdot V H2$.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$$V_{Ed} : \underline{0.03} \text{ kN}$$

El esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$ viene dado por:

$$V_{c,Rd} = A_v \cdot \frac{f_{yd}}{\sqrt{3}}$$

$$V_{c,Rd} : \underline{112.80} \text{ kN}$$

Donde:

A_v : Área transversal a cortante.

$$A_v : \underline{7.46} \text{ cm}^2$$

$$A_v = A - d \cdot t_w$$

Siendo:

A: Área de la sección bruta.

$$A : \underline{10.10} \text{ cm}^2$$

d: Altura del alma.

$$d : \underline{66.00} \text{ mm}$$

t_w : Espesor del alma.

$$t_w : \underline{4.00} \text{ mm}$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{261.90} \text{ MPa}$$

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{275.00} \text{ MPa}$$

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M0} : \underline{1.05}$$

Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados (CTE DB SE-A, 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 $V_{c,Rd}$.

$$V_{Ed} \leq \frac{V_{c,Rd}}{2}$$

$$1.63 \text{ kN} \leq 30.85 \text{ kN} \quad \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en un punto situado a una distancia de 0.408 m del nudo 0.994, 4.900, 3.610, para la combinación de acciones $0.80 \cdot G1 + 0.80 \cdot G2 + 1.50 \cdot V H2$.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$$V_{Ed} : \underline{1.63} \text{ kN}$$

$V_{c,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$$V_{c,Rd} : \underline{61.69} \text{ kN}$$

Listado de pórticos

Nombre Obra: C:\Users\docenciaEIB\Desktop\Correas inferior.gp3

Fecha: 21/05/19

Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados (CTE DB SE-A, 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 $V_{c,Rd}$.

$$V_{Ed} \leq \frac{V_{c,Rd}}{2}$$

$$0.01 \text{ kN} \leq 56.40 \text{ kN} \quad \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en un punto situado a una distancia de 0.408 m del nudo 0.994, 4.900, 3.610, para la combinación de acciones $0.80 \cdot G1 + 0.80 \cdot G2 + 1.50 \cdot V H2$.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$$V_{Ed} : \underline{0.01} \text{ kN}$$

$V_{c,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$$V_{c,Rd} : \underline{112.80} \text{ kN}$$

Resistencia a flexión y axial combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{pl,Rd}} + \frac{M_{y,Ed}}{M_{pl,Rd,y}} + \frac{M_{z,Ed}}{M_{pl,Rd,z}} \leq 1$$

$$h : \underline{0.302} \quad \checkmark$$

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{\chi_y \cdot A \cdot f_{yd}} + k_y \cdot \frac{C_{m,y} \cdot M_{y,Ed}}{\chi_{LT} \cdot W_{pl,y} \cdot f_{yd}} + \alpha_z \cdot k_z \cdot \frac{C_{m,z} \cdot M_{z,Ed}}{W_{pl,z} \cdot f_{yd}} \leq 1$$

$$h : \underline{0.576} \quad \checkmark$$

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{\chi_z \cdot A \cdot f_{yd}} + k_{y,LT} \cdot \frac{M_{y,Ed}}{\chi_{LT} \cdot W_{pl,y} \cdot f_{yd}} + k_z \cdot \frac{C_{m,z} \cdot M_{z,Ed}}{W_{pl,z} \cdot f_{yd}} \leq 1$$

$$h : \underline{0.578} \quad \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en el nudo 0.994, 2.450, 3.610, para la combinación de acciones $0.80 \cdot G1 + 0.80 \cdot G2 + 1.50 \cdot V H2$.

Donde:

$N_{c,Ed}$: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo.

$$N_{c,Ed} : \underline{0.00} \text{ kN}$$

$M_{y,Ed}$, $M_{z,Ed}$: Momentos flectores solicitantes de cálculo pésimos, según los ejes Y y Z, respectivamente.

$$M_{y,Ed} : \underline{2.43} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_{z,Ed} : \underline{0.02} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

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.

$$\text{Clase} : \underline{1}$$

$N_{pl,Rd}$: Resistencia a compresión de la sección bruta.

$$N_{pl,Rd} : \underline{264.52} \text{ kN}$$

$M_{pl,Rd,y}$, $M_{pl,Rd,z}$: Resistencia a flexión de la sección bruta en condiciones plásticas, respecto a los ejes Y y Z, respectivamente.

$$M_{pl,Rd,y} : \underline{8.18} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_{pl,Rd,z} : \underline{3.74} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.4.2)

A: Área de la sección bruta.

$$A : \underline{10.10} \text{ cm}^2$$

$W_{pl,y}$, $W_{pl,z}$: Módulos resistentes plásticos correspondientes a la fibra comprimida, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente.

$$W_{pl,y} : \underline{31.23} \text{ cm}^3$$

$$W_{pl,z} : \underline{14.28} \text{ cm}^3$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{261.90} \text{ MPa}$$

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M1}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{275.00} \text{ MPa}$$

γ_{M1} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M1} : \underline{1.05}$$

k_y , k_z , $k_{y,LT}$: Coeficientes de interacción.

Listado de pórticos

Nombre Obra: C:\Users\docenciaEIB\Desktop\Correas inferior.gp3

Fecha: 21/05/19

$$k_y = 1 + (\bar{\lambda}_y - 0.2) \cdot \frac{N_{c,Ed}}{\chi_y \cdot N_{c,Rd}} \quad k_y : \underline{1.00}$$

$$k_z = 1 + (2 \cdot \bar{\lambda}_z - 0.6) \cdot \frac{N_{c,Ed}}{\chi_z \cdot N_{c,Rd}} \quad k_z : \underline{1.00}$$

$$k_{y,LT} = 1 - \frac{0.1 \cdot \bar{\lambda}_z}{C_{m,LT} - 0.25} \cdot \frac{N_{c,Ed}}{\chi_z \cdot N_{c,Rd}} \quad k_{y,LT} : \underline{1.00}$$

$C_{m,y}$, $C_{m,z}$, $C_{m,LT}$: Factores de momento flector uniforme equivalente.

$C_{m,y} : \underline{1.00}$

$C_{m,z} : \underline{1.00}$

$C_{m,LT} : \underline{1.49}$

c_y , c_z : Coeficientes de reducción por pandeo, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente.

$c_y : \underline{0.62}$

$c_z : \underline{0.24}$

c_{LT} : Coeficiente de reducción por pandeo lateral.

$c_{LT} : \underline{0.52}$

$\bar{\lambda}_y$, $\bar{\lambda}_z$: Esbelteces reducidas con valores no mayores que 1.00, en relación a los ejes Y y Z, respectivamente.

$\bar{\lambda}_y : \underline{0.87}$

$\bar{\lambda}_z : \underline{1.78}$

a_y , a_z : Factores dependientes de la clase de la sección.

$a_y : \underline{0.60}$

$a_z : \underline{0.60}$

Resistencia a flexión, axil y cortante combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

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 en un punto situado a una distancia de 0.408 m del nudo 0.994, 4.900, 3.610, para la combinación de acciones $0.80 \cdot G1 + 0.80 \cdot G2 + 1.50 \cdot V H2$.

$$V_{Ed,y} \leq \frac{V_{c,Rd,y}}{2}$$

$0.01 \text{ kN} \leq 50.08 \text{ kN}$ ✓

Donde:

$V_{Ed,y}$: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$V_{Ed,y} : \underline{0.01} \text{ kN}$

$V_{c,Rd,y}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$V_{c,Rd,y} : \underline{100.17} \text{ kN}$

Producido por el software de cálculo de CYPE

Listado de pórticos

Nombre Obra: C:\Users\docenciaEIB\Desktop\Correas inferior.gp3

Fecha: 21/05/19

Resistencia a torsión (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.7)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{M_{T,Ed}}{M_{T,Rd}} \leq 1$$

h : 0.424 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo 0.994, 4.900, 3.610, para la combinación de acciones 0.80*G1 + 0.80*G2 + 1.50*V H2.

$M_{T,Ed}$: Momento torsor solicitante de cálculo pésimo.

$M_{T,Ed}$: 0.13 kN·m

El momento torsor resistente de cálculo $M_{T,Rd}$ viene dado por:

$$M_{T,Rd} = \frac{1}{\sqrt{3}} \cdot W_T \cdot f_{yd}$$

$M_{T,Rd}$: 0.32 kN·m

Donde:

W_T : Módulo de resistencia a torsión.

W_T : 2.10 cm³

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 261.90 MPa

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y : 275.00 MPa

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{M0} : 1.05

Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{pl,T,Rd}} \leq 1$$

h : 0.097 ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en el nudo 0.994, 2.450, 3.610, para la combinación de acciones 0.80*G1 + 0.80*G2 + 1.50*V H2.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

V_{Ed} : 4.93 kN

$M_{T,Ed}$: Momento torsor solicitante de cálculo pésimo.

$M_{T,Ed}$: 0.13 kN·m

El esfuerzo cortante resistente de cálculo reducido $V_{pl,T,Rd}$ viene dado por:

$$V_{pl,T,Rd} = \sqrt{1 - \frac{\tau_{T,Ed}}{1.25 \cdot f_{yd} / \sqrt{3}}} \cdot V_{pl,Rd}$$

$V_{pl,T,Rd}$: 50.98 kN

Donde:

$V_{pl,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$V_{pl,Rd}$: 61.69 kN

$\tau_{T,Ed}$: Tensiones tangenciales por torsión.

$\tau_{T,Ed}$: 59.95 MPa

$$\tau_{T,Ed} = \frac{M_{T,Ed}}{W_t}$$

Siendo:

W_T : Módulo de resistencia a torsión.

W_T : 2.10 cm³

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 261.90 MPa

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y : 275.00 MPa

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{M0} : 1.05

Producto por una versión de aplicación de CYPE

Listado de pórticos

Nombre Obra: C:\Users\docenciaEIB\Desktop\Correas inferior.gp3

Fecha: 21/05/19

Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{pl,T,Rd}} \leq 1$$

$$h < \underline{0.001} \quad \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en el nudo 0.994, 2.450, 3.610, para la combinación de acciones $0.80 \cdot G1 + 0.80 \cdot G2 + 1.50 \cdot V H2$.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$$V_{Ed} : \underline{0.03} \text{ kN}$$

$M_{T,Ed}$: Momento torsor solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{T,Ed} : \underline{0.13} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

El esfuerzo cortante resistente de cálculo reducido $V_{pl,T,Rd}$ viene dado por:

$$V_{pl,T,Rd} = \sqrt{1 - \frac{\tau_{T,Ed}}{1.25 \cdot f_{yd} / \sqrt{3}}} \cdot V_{pl,Rd}$$

$$V_{pl,T,Rd} : \underline{93.21} \text{ kN}$$

Donde:

$V_{pl,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$$V_{pl,Rd} : \underline{112.80} \text{ kN}$$

$t_{T,Ed}$: Tensiones tangenciales por torsión.

$$t_{T,Ed} : \underline{59.95} \text{ MPa}$$

$$\tau_{T,Ed} = \frac{M_{T,Ed}}{W_t}$$

Siendo:

W_t : Módulo de resistencia a torsión.

$$W_t : \underline{2.10} \text{ cm}^3$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{261.90} \text{ MPa}$$

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{275.00} \text{ MPa}$$

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M0} : \underline{1.05}$$

Listado de pórticos

Nombre Obra: C:\Users\docenciaEIB\Desktop\Correas inferior.gp3

Fecha: 21/05/19

Comprobación de flecha

Comprobación de flecha
El perfil seleccionado cumple todas las comprobaciones. Porcentajes de aprovechamiento: - Flecha: 28.44 %

Coordenadas del nudo inicial: 0.994, 2.450, 3.610

Coordenadas del nudo final: 0.994, 0.000, 3.610

El aprovechamiento pésimo se produce para la combinación de hipótesis $1.00 \cdot G1 + 1.00 \cdot G2 + 1.00 \cdot Q + 1.00 \cdot N(EI) + 1.00 \cdot V H1$ a una distancia 1.225 m del origen en el segundo vano de la correa.

($I_y = 107 \text{ cm}^4$) ($I_z = 25 \text{ cm}^4$)

Medición de correas			
Tipo de correas	Nº de correas	Peso lineal kg/m	Peso superficial kN/m ²
Correas de cubierta	3	23.79	0.05

ÍNDICE

1.- DATOS DE OBRA	2
1.1.- Normas consideradas	2
1.2.- Estados límite	2
1.2.1.- Situaciones de proyecto	2
1.3.- Resistencia al fuego	5
2.- ESTRUCTURA	5
2.1.- Geometría	5
2.1.1.- Nudos	5
2.1.2.- Barras	6
2.2.- Cargas	8
2.2.1.- Barras	8
2.3.- Resultados	10
2.3.1.- Nudos	10
2.3.2.- Barras	15
2.4.- Uniones	117
2.4.1.- Especificaciones	117
2.4.2.- Referencias y simbología	118
2.4.3.- Comprobaciones en placas de anclaje	120
2.4.4.- Memoria de cálculo	120
2.4.5.- Medición	160



Listados

1.- DATOS DE OBRA

1.1.- Normas consideradas

Cimentación: EHE-08

Aceros laminados y armados: CTE DB SE-A

Categoría de uso: G1. Cubiertas accesibles únicamente para mantenimiento. No concomitante con el resto de acciones variables

1.2.- Estados límite

E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones	CTE
E.L.U. de rotura. Acero laminado	Cota de 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)



Listados

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	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.600	1.000	0.600
Nieve (Q)	0.000	1.600	1.000	0.500

Persistente o transitoria (G1)				
	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	0.000
Viento (Q)	0.000	1.600	0.000	0.000
Nieve (Q)	0.000	1.600	0.000	0.000

E.L.U. de rotura. Acero laminado: CTE DB SE-A

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	0.800	1.350	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.500	1.000	0.600
Nieve (Q)	0.000	1.500	1.000	0.500

Persistente o transitoria (G1)				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	0.800	1.350	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	1.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.500	0.000	0.000
Nieve (Q)	0.000	1.500	0.000	0.000

Accidental de incendio				
	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	0.000	0.000



Listados

Accidental de incendio				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Viento (Q)	0.000	1.000	0.500	0.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	0.200	0.000

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	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

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
Viento (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	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

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
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000



Listados

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Nieve (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

1.3.- Resistencia al fuego

Perfiles de acero

Norma: CTE DB SI. Anejo D: Resistencia al fuego de los elementos de acero.

Resistencia requerida: R 30

Revestimiento de protección: Pintura intumescente

Densidad: 0.0 kg/m³

Conductividad: 0.01 W/(m·K)

Calor específico: 0.00 cal/kg·°C

El espesor mínimo necesario de revestimiento para cada barra se indica en la tabla de comprobación de resistencia.

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.

Cada 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	
N1	0.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N2	0.000	0.000	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N3	-2.450	0.000	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N4	-2.450	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N5	0.000	4.500	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N6	0.000	4.500	4.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N7	-2.450	4.500	4.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N8	-2.450	4.500	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N9	2.000	0.000	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N10	2.000	4.500	4.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado



Listados

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	
N11	2.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N12	2.000	4.500	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado

2.1.2.- Barras

2.1.2.1.- Materiales utilizados

Materiales utilizados							
Material		E	ν	G	f_y	α_t	γ
Tipo	Designación	(kp/cm ²)		(kp/cm ²)	(kp/cm ²)	(m/m°C)	(t/m ³)
Acero laminado	S275	2140672.8	0.300	825688.1	2803.3	0.000012	7.850

Notación:
E: Módulo de elasticidad
 ν : Módulo de Poisson
G: Módulo de cortadura
 f_y : Límite elástico
 α_t : Coeficiente de dilatación
 γ : Peso específico

2.1.2.2.- Descripción

Descripción									
Material		Barra	Pieza	Perfil(Serie)	Longitud	β_{xy}	β_{xz}	Lb _{Sup.}	Lb _{Inf.}
Tipo	Designación	(Ni/Nf)	(Ni/Nf)		(m)			(m)	(m)
Acero laminado	S275	N1/N2	N1/N2	HE 120 A (HEA)	3.500	0.70	0.70	1.750	1.750
		N3/N2	N3/N2	IPE 120 (IPE)	2.450	1.00	1.00	1.225	2.450
		N4/N3	N4/N3	HE 120 A (HEA)	3.500	0.70	0.70	1.750	1.750
		N5/N6	N5/N6	HE 120 A (HEA)	4.000	0.70	0.70	2.000	2.000
		N2/N6	N2/N6	IPE 140 (IPE)	4.528	0.50	1.00	2.264	4.500
		N3/N7	N3/N7	IPE 140 (IPE)	4.528	0.50	1.00	2.264	4.500
		N7/N6	N7/N6	IPE 120 (IPE)	2.450	1.00	1.00	1.225	2.450
		N8/N7	N8/N7	HE 120 A (HEA)	4.000	0.70	0.70	2.000	2.000
		N2/N9	N2/N9	IPE 120 (IPE)	2.000	1.00	1.00	1.000	2.000
		N6/N10	N6/N10	IPE 120 (IPE)	2.000	1.00	1.00	1.000	2.000
		N11/N9	N11/N9	HE 120 A (HEA)	3.500	0.70	0.70	1.750	1.750
		N12/N10	N12/N10	HE 120 A (HEA)	4.000	0.70	0.70	2.000	2.000
		N9/N10	N9/N10	IPE 140 (IPE)	4.528	0.50	1.00	2.264	4.500

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



Listados

2.1.2.3.- Características mecánicas

Tipos de pieza	
Ref.	Piezas
1	N1/N2, N4/N3, N5/N6, N8/N7, N11/N9 y N12/N10
2	N3/N2, N7/N6, N2/N9 y N6/N10
3	N2/N6, N3/N7 y N9/N10

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								
Acero laminado	S275	1	HE 120 A, (HEA)	25.30	14.40	4.41	606.20	230.90	5.99
		2	IPE 120, (IPE)	13.20	6.05	4.25	318.00	27.70	1.74
		3	IPE 140, (IPE)	16.40	7.56	5.34	541.00	44.90	2.45

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 (m ³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
Acero laminado	S275	N1/N2	HE 120 A (HEA)	3.500	0.009	69.51
		N3/N2	IPE 120 (IPE)	2.450	0.003	25.39
		N4/N3	HE 120 A (HEA)	3.500	0.009	69.51
		N5/N6	HE 120 A (HEA)	4.000	0.010	79.44
		N2/N6	IPE 140 (IPE)	4.528	0.007	58.29
		N3/N7	IPE 140 (IPE)	4.528	0.007	58.29
		N7/N6	IPE 120 (IPE)	2.450	0.003	25.39
		N8/N7	HE 120 A (HEA)	4.000	0.010	79.44
		N2/N9	IPE 120 (IPE)	2.000	0.003	20.72
		N6/N10	IPE 120 (IPE)	2.000	0.003	20.72
		N11/N9	HE 120 A (HEA)	3.500	0.009	69.51
		N12/N10	HE 120 A (HEA)	4.000	0.010	79.44
		N9/N10	IPE 140 (IPE)	4.528	0.007	58.29

Notación:
 Ni: Nudo inicial
 Nf: Nudo final

2.1.2.5.- Resumen de medición

Resumen de medición					
Material	Serie	Perfil	Longitud	Volumen	Peso



Listados

Tipo	Designación			Perfil (m)	Serie (m)	Material (m)	Perfil (m³)	Serie (m³)	Material (m³)	Perfil (kg)	Serie (kg)	Material (kg)
Acero laminado	S275	HEA	HE 120 A	22.500	22.500	44.983	0.057	0.057	0.091	446.86	446.86	713.95
			IPE 120	8.900			0.012			92.22		
		IPE	IPE 140	13.583	0.022		174.87					
				22.483			0.034	267.09				

2.1.2.6.- Medición de superficies

Acero laminado: Medición de las superficies a pintar

Serie	Perfil	Superficie unitaria (m²/m)	Longitud (m)	Superficie (m²)
HEA	HE 120 A	0.698	22.500	15.705
IPE	IPE 120	0.487	8.900	4.336
	IPE 140	0.563	13.583	7.642
Total				27.683

2.2.- Cargas

2.2.1.- Barras

Referencias:

'P1', 'P2':

- Cargas puntuales, uniformes, en faja y momentos puntuales: 'P1' es el valor de la carga. 'P2' no se utiliza.
- Cargas trapezoidales: 'P1' es el valor de la carga en el punto donde comienza (L1) y 'P2' es el valor de la carga en el punto donde termina (L2).
- Cargas triangulares: 'P1' es el valor máximo de la carga. 'P2' no se utiliza.
- Incrementos de temperatura: 'P1' y 'P2' son los valores de la temperatura en las caras exteriores o paramentos de la pieza. La orientación de la variación del incremento de temperatura sobre la sección transversal dependerá de la dirección seleccionada.

'L1', 'L2':

- Cargas y momentos puntuales: 'L1' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde se aplica la carga. 'L2' no se utiliza.
- Cargas trapezoidales, en faja, y triangulares: 'L1' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde comienza la carga, 'L2' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde termina la carga.

Unidades:

- Cargas puntuales: t
- Momentos puntuales: t·m.
- Cargas uniformes, en faja, triangulares y trapezoidales: t/m.
- Incrementos de temperatura: °C.

Cargas en barras



Listados

Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N1/N2	Peso propio	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1/N2	PP 2	Uniforme	0.004	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1/N2	V 2: O-E	Uniforme	0.062	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	0.000
N1/N2	V 3: N-S	Uniforme	0.080	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	-0.000
N1/N2	V 4: E-O	Uniforme	0.064	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	-0.000
N3/N2	Peso propio	Uniforme	0.010	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N3	Peso propio	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N3	PP 2	Uniforme	0.004	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N3	PP 2	Uniforme	0.007	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N3	V 1: S-N	Uniforme	0.118	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N3	V 2: O-E	Uniforme	0.110	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N3	V 2: O-E	Uniforme	0.062	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	0.000
N4/N3	V 3: N-S	Uniforme	0.118	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N4/N3	V 3: N-S	Uniforme	0.080	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	-0.000
N4/N3	V 4: E-O	Uniforme	0.064	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	-0.000
N5/N6	Peso propio	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N2/N6	Peso propio	Uniforme	0.013	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N2/N6	PP 1	Uniforme	0.023	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N2/N6	Q 1	Uniforme	0.091	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N2/N6	V 5: hacia abajo	Uniforme	0.193	-	-	-	Globales	0.000	0.110	-0.994
N2/N6	V 6: hacia arriba	Uniforme	0.308	-	-	-	Globales	-0.000	-0.110	0.994
N2/N6	N 1	Uniforme	0.068	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N3/N7	Peso propio	Uniforme	0.013	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N3/N7	PP 1	Uniforme	0.012	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N3/N7	PP 2	Triangular Izq.	0.001	-	0.000	4.528	Globales	0.000	0.000	-1.000
N3/N7	Q 1	Uniforme	0.050	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N3/N7	V 1: S-N	Triangular Izq.	0.013	-	0.000	4.528	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N7	V 2: O-E	Triangular Izq.	0.012	-	0.000	4.528	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N7	V 3: N-S	Triangular Izq.	0.013	-	0.000	4.528	Globales	1.000	0.000	0.000
N3/N7	V 5: hacia abajo	Uniforme	0.106	-	-	-	Globales	0.000	0.110	-0.994
N3/N7	V 6: hacia arriba	Uniforme	0.170	-	-	-	Globales	-0.000	-0.110	0.994
N3/N7	N 1	Uniforme	0.037	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N7/N6	Peso propio	Uniforme	0.010	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N8/N7	Peso propio	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N8/N7	PP 2	Faja	0.007	-	0.000	3.500	Globales	0.000	0.000	-1.000
N8/N7	PP 2	Triangular Izq.	0.007	-	3.500	4.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N8/N7	V 1: S-N	Faja	0.118	-	0.000	3.500	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N8/N7	V 1: S-N	Triangular Izq.	0.118	-	3.500	4.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N8/N7	V 2: O-E	Faja	0.110	-	0.000	3.500	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N8/N7	V 2: O-E	Triangular Izq.	0.110	-	3.500	4.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N8/N7	V 3: N-S	Faja	0.118	-	0.000	3.500	Globales	1.000	0.000	0.000
N8/N7	V 3: N-S	Triangular Izq.	0.118	-	3.500	4.000	Globales	1.000	0.000	0.000



Listados

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N2/N9	Peso propio	Uniforme	0.010	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N6/N10	Peso propio	Uniforme	0.010	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N11/N9	Peso propio	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N12/N10	Peso propio	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N9/N10	Peso propio	Uniforme	0.013	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N9/N10	PP 1	Uniforme	0.010	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N9/N10	Q 1	Uniforme	0.041	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N9/N10	V 5: hacia abajo	Uniforme	0.087	-	-	-	Globales	0.000	0.110	-0.994
N9/N10	V 6: hacia arriba	Uniforme	0.139	-	-	-	Globales	-0.000	-0.110	0.994
N9/N10	N 1	Uniforme	0.031	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000

2.3.- Resultados

2.3.1.- Nudos

2.3.1.1.- Desplazamientos

Referencias:

Dx, Dy, Dz: Desplazamientos de los nudos en ejes globales.

Gx, Gy, Gz: Giros de los nudos en ejes globales.

2.3.1.1.1.- 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)
N1	Peso propio	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	PP 1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	PP 2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Q 1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V 1: S-N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V 2: O-E	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V 3: N-S	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V 4: E-O	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V 5: hacia abajo	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V 6: hacia arriba	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	N 1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N2	Peso propio	0.006	0.044	-0.006	-0.127	-0.009	-0.001
	PP 1	-0.001	0.068	-0.003	-0.221	0.000	-0.002
	PP 2	-0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Q 1	-0.003	0.272	-0.013	-0.884	-0.001	-0.008
	V 1: S-N	-6.217	0.013	-0.004	-0.003	-0.327	-0.056
	V 2: O-E	-5.955	2.110	-0.003	-0.206	-0.311	-0.502
	V 3: N-S	6.397	-2.745	0.003	0.268	0.334	0.641



Listados

Desplazamientos de los nudos, por hipótesis							
Referencia	Descripción	Desplazamientos en ejes globales					
		Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
	V 4: E-O	0.144	-2.183	-0.001	0.212	0.005	0.467
	V 5: hacia abajo	-0.031	2.754	-0.027	-2.351	-0.003	-0.099
	V 6: hacia arriba	0.050	-4.406	0.043	3.761	0.005	0.159
	N 1	-0.003	0.204	-0.010	-0.663	-0.001	-0.006
N3	Peso propio	0.009	0.043	-0.005	-0.127	0.036	0.003
	PP 1	-0.001	0.045	-0.002	-0.123	0.001	0.005
	PP 2	-0.001	0.002	-0.001	-0.004	0.000	0.000
	Q 1	-0.003	0.180	-0.007	-0.494	0.002	0.018
	V 1: S-N	-6.216	-0.118	-0.002	0.025	-0.136	1.218
	V 2: O-E	-5.955	2.425	-0.001	-0.273	-0.145	1.081
	V 3: N-S	6.397	-3.183	0.000	0.361	0.159	-1.141
	V 4: E-O	0.145	-2.638	-0.001	0.308	0.019	0.061
	V 5: hacia abajo	-0.030	1.903	-0.014	-1.377	0.004	0.220
	V 6: hacia arriba	0.049	-3.045	0.023	2.203	-0.006	-0.352
	N 1	-0.002	0.135	-0.006	-0.370	0.002	0.014
N4	Peso propio	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	PP 1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	PP 2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Q 1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V 1: S-N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V 2: O-E	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V 3: N-S	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V 4: E-O	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V 5: hacia abajo	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V 6: hacia arriba	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	N 1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N5	Peso propio	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	PP 1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	PP 2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Q 1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V 1: S-N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V 2: O-E	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V 3: N-S	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V 4: E-O	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V 5: hacia abajo	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V 6: hacia arriba	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	N 1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N6	Peso propio	0.007	0.026	-0.007	0.119	-0.009	-0.001
	PP 1	0.000	0.036	-0.004	0.212	0.000	-0.002
	PP 2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Q 1	0.002	0.144	-0.015	0.846	-0.001	-0.008



Listados

Desplazamientos de los nudos, por hipótesis							
Referencia	Descripción	Desplazamientos en ejes globales					
		Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
	V 1: S-N	-8.317	0.012	-0.006	-0.002	-0.381	0.287
	V 2: O-E	-7.586	2.118	-0.007	-0.386	-0.353	-0.181
	V 3: N-S	8.062	-2.755	0.008	0.502	0.377	0.298
	V 4: E-O	-0.204	-2.192	0.001	0.399	-0.003	0.468
	V 5: hacia abajo	0.038	2.474	-0.033	1.470	-0.001	-0.099
	V 6: hacia arriba	-0.060	-3.959	0.054	-2.352	0.002	0.158
	N 1	0.001	0.108	-0.011	0.635	-0.001	-0.006
N7	Peso propio	0.011	0.025	-0.006	0.119	0.038	0.003
	PP 1	0.001	0.028	-0.002	0.115	0.001	0.004
	PP 2	0.000	0.002	-0.001	0.003	0.000	0.000
	Q 1	0.002	0.110	-0.008	0.461	0.003	0.017
	V 1: S-N	-8.298	-0.117	-0.001	0.018	0.070	-0.477
	V 2: O-E	-7.567	2.432	-0.003	-0.435	0.087	-0.505
	V 3: N-S	8.041	-3.193	0.003	0.570	-0.098	0.553
	V 4: E-O	-0.205	-2.645	0.001	0.470	-0.022	0.060
	V 5: hacia abajo	0.039	1.748	-0.019	0.749	0.013	0.219
	V 6: hacia arriba	-0.062	-2.797	0.030	-1.199	-0.021	-0.351
	N 1	0.002	0.083	-0.006	0.346	0.003	0.013
N8	Peso propio	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	PP 1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	PP 2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Q 1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V 1: S-N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V 2: O-E	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V 3: N-S	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V 4: E-O	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V 5: hacia abajo	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V 6: hacia arriba	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	N 1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N9	Peso propio	0.006	0.043	-0.005	-0.127	-0.016	-0.001
	PP 1	-0.001	0.039	-0.002	-0.101	-0.001	-0.007
	PP 2	-0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Q 1	-0.004	0.157	-0.006	-0.405	-0.004	-0.028
	V 1: S-N	-6.237	0.105	0.006	-0.022	-0.676	0.268
	V 2: O-E	-5.975	0.439	0.006	-0.093	-0.652	-0.310
	V 3: N-S	6.418	-0.549	-0.007	0.116	0.701	0.463
	V 4: E-O	0.145	-0.354	0.000	0.075	0.020	0.584
	V 5: hacia abajo	-0.032	1.677	-0.012	-1.150	-0.013	-0.343
	V 6: hacia arriba	0.051	-2.683	0.019	1.840	0.021	0.548
	N 1	-0.003	0.118	-0.005	-0.304	-0.003	-0.021
N10	Peso propio	0.007	0.025	-0.006	0.119	-0.016	-0.001



Listados

Desplazamientos de los nudos, por hipótesis							
Referencia	Descripción	Desplazamientos en ejes globales					
		Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
	PP 1	0.000	0.025	-0.002	0.094	-0.001	-0.007
	PP 2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Q 1	0.002	0.100	-0.007	0.375	-0.004	-0.027
	V 1: S-N	-8.336	0.105	0.008	-0.016	-0.708	0.141
	V 2: O-E	-7.603	0.438	0.007	-0.069	-0.648	-0.429
	V 3: N-S	8.080	-0.547	-0.007	0.086	0.690	0.589
	V 4: E-O	-0.205	-0.353	0.000	0.056	-0.015	0.583
	V 5: hacia abajo	0.037	1.550	-0.016	0.593	-0.008	-0.341
	V 6: hacia arriba	-0.060	-2.480	0.025	-0.948	0.013	0.546
	N 1	0.001	0.075	-0.005	0.281	-0.003	-0.020
N11	Peso propio	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	PP 1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	PP 2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Q 1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V 1: S-N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V 2: O-E	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V 3: N-S	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V 4: E-O	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V 5: hacia abajo	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V 6: hacia arriba	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	N 1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N12	Peso propio	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	PP 1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	PP 2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Q 1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V 1: S-N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V 2: O-E	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V 3: N-S	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V 4: E-O	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V 5: hacia abajo	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V 6: hacia arriba	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	N 1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

2.3.1.2.- Reacciones

Referencias:

Rx, Ry, Rz: Reacciones en nudos con desplazamientos coaccionados (fuerzas).

Mx, My, Mz: Reacciones en nudos con giros coaccionados (momentos).

2.3.1.2.1.- Hipótesis

Reacciones en los nudos, por hipótesis		
Referencia	Descripción	Reacciones en ejes globales



Listados

		Rx (t)	Ry (t)	Rz (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)
N1	Peso propio	0.000	0.006	0.126	-0.006	0.000	0.000
	PP 1	0.000	0.011	0.052	-0.011	0.000	0.000
	PP 2	0.000	0.000	0.013	0.000	0.000	0.000
	Q 1	0.000	0.045	0.208	-0.046	0.000	0.000
	V 1: S-N	0.078	0.000	0.066	0.001	0.141	0.000
	V 2: O-E	0.075	-0.169	0.047	0.178	0.135	0.000
	V 3: N-S	-0.080	0.220	-0.047	-0.232	-0.145	0.000
	V 4: E-O	-0.002	0.176	0.015	-0.185	-0.003	0.000
	V 5: hacia abajo	0.000	0.048	0.413	0.004	0.001	0.000
	V 6: hacia arriba	-0.001	-0.076	-0.661	-0.006	-0.001	0.000
	N 1	0.000	0.034	0.156	-0.034	0.000	0.000
N4	Peso propio	0.001	0.006	0.110	-0.006	0.001	0.000
	PP 1	0.000	0.006	0.029	-0.006	0.000	0.000
	PP 2	0.000	0.000	0.038	0.000	0.000	0.000
	Q 1	0.000	0.024	0.115	-0.024	0.000	0.000
	V 1: S-N	0.288	0.003	0.031	-0.005	0.266	0.000
	V 2: O-E	0.271	-0.176	0.010	0.193	0.252	0.000
	V 3: N-S	-0.290	0.230	-0.006	-0.252	-0.270	0.000
	V 4: E-O	-0.002	0.186	0.020	-0.206	-0.003	0.000
	V 5: hacia abajo	0.001	0.018	0.223	0.020	0.001	0.000
	V 6: hacia arriba	-0.001	-0.028	-0.357	-0.032	-0.001	0.000
	N 1	0.000	0.018	0.086	-0.018	0.000	0.000
N5	Peso propio	0.000	-0.006	0.135	0.009	0.000	0.000
	PP 1	0.000	-0.011	0.050	0.015	0.000	0.000
	PP 2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Q 1	0.000	-0.044	0.201	0.060	0.000	0.000
	V 1: S-N	0.070	0.000	0.083	0.000	0.144	0.000
	V 2: O-E	0.064	-0.032	0.093	0.076	0.131	0.000
	V 3: N-S	-0.068	0.042	-0.103	-0.099	-0.140	0.000
	V 4: E-O	0.002	0.033	-0.016	-0.079	0.004	0.000
	V 5: hacia abajo	0.000	-0.128	0.453	0.209	-0.001	0.000
	V 6: hacia arriba	0.001	0.205	-0.725	-0.334	0.001	0.000
	N 1	0.000	-0.033	0.151	0.045	0.000	0.000
N8	Peso propio	0.001	-0.006	0.119	0.009	0.001	0.000
	PP 1	0.000	-0.006	0.028	0.008	0.000	0.000
	PP 2	0.000	0.000	0.026	0.000	0.000	0.000
	Q 1	0.000	-0.024	0.112	0.034	0.000	0.000
	V 1: S-N	0.313	0.002	0.020	-0.004	0.312	0.000
	V 2: O-E	0.291	-0.037	0.038	0.088	0.288	0.000
	V 3: N-S	-0.311	0.049	-0.045	-0.116	-0.308	0.000
	V 4: E-O	0.001	0.040	-0.020	-0.096	0.003	0.000
	V 5: hacia abajo	0.000	-0.077	0.255	0.130	0.000	0.000
	V 6: hacia arriba	0.000	0.123	-0.408	-0.207	0.001	0.000



Listados

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)
	N 1	0.000	-0.018	0.084	0.025	0.000	0.000
N11	Peso propio	0.000	0.006	0.107	-0.006	-0.001	0.000
	PP 1	0.000	0.005	0.023	-0.005	0.000	0.000
	PP 2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Q 1	0.000	0.019	0.094	-0.019	0.000	0.000
	V 1: S-N	0.070	-0.002	-0.097	0.005	0.131	0.000
	V 2: O-E	0.067	-0.010	-0.098	0.020	0.126	0.000
	V 3: N-S	-0.072	0.012	0.106	-0.026	-0.135	0.000
	V 4: E-O	-0.002	0.008	0.007	-0.016	-0.003	0.000
	V 5: hacia abajo	0.000	0.012	0.180	0.022	0.000	0.000
	V 6: hacia arriba	0.000	-0.019	-0.288	-0.035	-0.001	0.000
	N 1	0.000	0.015	0.070	-0.014	0.000	0.000
N12	Peso propio	0.000	-0.006	0.116	0.009	-0.001	0.000
	PP 1	0.000	-0.005	0.023	0.007	0.000	0.000
	PP 2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Q 1	0.000	-0.020	0.092	0.028	0.000	0.000
	V 1: S-N	0.064	-0.002	-0.102	0.004	0.137	0.000
	V 2: O-E	0.058	-0.007	-0.090	0.016	0.125	0.000
	V 3: N-S	-0.062	0.009	0.094	-0.021	-0.132	0.000
	V 4: E-O	0.002	0.006	-0.006	-0.013	0.003	0.000
	V 5: hacia abajo	0.000	-0.065	0.210	0.110	-0.001	0.000
	V 6: hacia arriba	0.001	0.104	-0.337	-0.177	0.001	0.000
	N 1	0.000	-0.015	0.069	0.021	0.000	0.000

2.3.2.- Barras

2.3.2.1.- 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)

2.3.2.1.1.- Hipótesis

Esfuerzos en barras, por hipótesis											
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.438 m	0.875 m	1.313 m	1.750 m	2.188 m	2.625 m	3.063 m	3.500 m
N1/N2	Peso propio	N	-0.126	-0.117	-0.109	-0.100	-0.091	-0.083	-0.074	-0.065	-0.057
		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



Listados

Esfuerzos en barras, por hipótesis												
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.438 m	0.875 m	1.313 m	1.750 m	2.188 m	2.625 m	3.063 m	3.500 m	
		My	-0.006	-0.003	-0.001	0.002	0.005	0.007	0.010	0.013	0.016	
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.001	-0.001
	PP 1	N	-0.052	-0.052	-0.052	-0.052	-0.052	-0.052	-0.052	-0.052	-0.052	-0.052
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-0.011	-0.011	-0.011	-0.011	-0.011	-0.011	-0.011	-0.011	-0.011	-0.011
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	-0.011	-0.006	-0.002	0.003	0.008	0.013	0.018	0.023	0.023	0.028
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	PP 2	N	-0.013	-0.011	-0.010	-0.008	-0.007	-0.005	-0.003	-0.002	-0.002	0.000
		Vy	0.000	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	0.000
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	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	0.000
Q 1	N	-0.208	-0.208	-0.208	-0.208	-0.208	-0.208	-0.208	-0.208	-0.208	-0.208	
	Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	Vz	-0.045	-0.045	-0.045	-0.045	-0.045	-0.045	-0.045	-0.045	-0.045	-0.045	
	Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	My	-0.046	-0.026	-0.006	0.013	0.033	0.052	0.072	0.092	0.092	0.111	
	Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
V 1: S-N	N	-0.066	-0.066	-0.066	-0.066	-0.066	-0.066	-0.066	-0.066	-0.066	-0.066	
	Vy	-0.078	-0.078	-0.078	-0.078	-0.078	-0.078	-0.078	-0.078	-0.078	-0.078	
	Vz	0.000	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	0.000	
	My	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	Mz	-0.141	-0.107	-0.073	-0.039	-0.005	0.029	0.063	0.097	0.097	0.131	
V 2: O-E	N	-0.047	-0.047	-0.047	-0.047	-0.047	-0.047	-0.047	-0.047	-0.047	-0.047	
	Vy	-0.075	-0.075	-0.075	-0.075	-0.075	-0.075	-0.075	-0.075	-0.075	-0.075	
	Vz	0.169	0.142	0.115	0.088	0.061	0.034	0.008	-0.019	-0.046	-0.046	
	Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	My	0.178	0.110	0.053	0.009	-0.024	-0.045	-0.054	-0.051	-0.037	-0.037	
	Mz	-0.135	-0.102	-0.070	-0.037	-0.004	0.028	0.061	0.093	0.093	0.126	
V 3: N-S	N	0.047	0.047	0.047	0.047	0.047	0.047	0.047	0.047	0.047	0.047	
	Vy	0.080	0.080	0.080	0.080	0.080	0.080	0.080	0.080	0.080	0.080	
	Vz	-0.220	-0.185	-0.150	-0.115	-0.080	-0.045	-0.010	0.025	0.060	0.060	
	Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	My	-0.232	-0.143	-0.070	-0.012	0.031	0.058	0.070	0.067	0.048	0.048	
	Mz	0.145	0.110	0.075	0.040	0.005	-0.030	-0.065	-0.100	-0.135	-0.135	
V 4: E-O	N	-0.015	-0.015	-0.015	-0.015	-0.015	-0.015	-0.015	-0.015	-0.015	-0.015	
	Vy	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	
	Vz	-0.176	-0.148	-0.120	-0.092	-0.064	-0.036	-0.008	0.020	0.049	0.049	
	Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	My	-0.185	-0.114	-0.055	-0.009	0.025	0.047	0.056	0.053	0.038	0.038	
	Mz	0.003	0.003	0.002	0.001	0.000	-0.001	-0.002	-0.002	-0.002	-0.003	
V 5: hacia abajo	N	-0.413	-0.413	-0.413	-0.413	-0.413	-0.413	-0.413	-0.413	-0.413	-0.413	
	Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	



Listados

Esfuerzos en barras, por hipótesis												
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.438 m	0.875 m	1.313 m	1.750 m	2.188 m	2.625 m	3.063 m	3.500 m	
		Vz	-0.048	-0.048	-0.048	-0.048	-0.048	-0.048	-0.048	-0.048	-0.048	-0.048
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.004	0.025	0.045	0.066	0.087	0.108	0.129	0.150	0.171	0.171
		Mz	-0.001	-0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001
	V 6: hacia arriba	N	0.661	0.661	0.661	0.661	0.661	0.661	0.661	0.661	0.661	0.661
		Vy	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
		Vz	0.076	0.076	0.076	0.076	0.076	0.076	0.076	0.076	0.076	0.076
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	-0.006	-0.039	-0.073	-0.106	-0.139	-0.173	-0.206	-0.240	-0.273	-0.273
		Mz	0.001	0.001	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.001	-0.001
	N 1	N	-0.156	-0.156	-0.156	-0.156	-0.156	-0.156	-0.156	-0.156	-0.156	-0.156
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-0.034	-0.034	-0.034	-0.034	-0.034	-0.034	-0.034	-0.034	-0.034	-0.034
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	-0.034	-0.019	-0.005	0.010	0.025	0.039	0.054	0.069	0.083	0.083
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 hipótesis												
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.408 m	0.612 m	1.021 m	1.225 m	1.633 m	1.837 m	2.246 m	2.450 m	
N3/N2	Peso propio	N	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-0.011	-0.007	-0.005	0.000	0.002	0.006	0.008	0.012	0.014	0.014
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	-0.002	0.002	0.003	0.004	0.004	0.002	0.001	-0.003	-0.006	-0.006
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	PP 1	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy	0.000	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	0.000
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	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	0.000
	PP 2	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy	0.000	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	0.000
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	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	0.000
	Q 1	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy	0.000	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	0.000
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	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	0.000
V 1: S-N	N	0.145	0.145	0.145	0.145	0.145	0.145	0.145	0.145	0.145	0.145	
	Vy	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006	



Listados

Esfuerzos en barras, por hipótesis												
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.408 m	0.612 m	1.021 m	1.225 m	1.633 m	1.837 m	2.246 m	2.450 m	
		Vz	-0.030	-0.030	-0.030	-0.030	-0.030	-0.030	-0.030	-0.030	-0.030	-0.030
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	-0.032	-0.020	-0.013	-0.001	0.005	0.018	0.024	0.036	0.043	0.043
		Mz	-0.011	-0.008	-0.007	-0.004	-0.003	-0.001	0.001	0.003	0.005	0.005
	V 2: O-E	N	0.134	0.134	0.134	0.134	0.134	0.134	0.134	0.134	0.134	0.134
		Vy	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005
		Vz	-0.030	-0.030	-0.030	-0.030	-0.030	-0.030	-0.030	-0.030	-0.030	-0.030
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	-0.032	-0.020	-0.014	-0.001	0.005	0.017	0.023	0.035	0.041	0.041
		Mz	-0.010	-0.008	-0.007	-0.005	-0.004	-0.002	-0.001	0.001	0.002	0.002
	V 3: N-S	N	-0.143	-0.143	-0.143	-0.143	-0.143	-0.143	-0.143	-0.143	-0.143	-0.143
		Vy	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005
		Vz	0.032	0.032	0.032	0.032	0.032	0.032	0.032	0.032	0.032	0.032
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.035	0.022	0.015	0.002	-0.005	-0.018	-0.025	-0.038	-0.045	-0.045
		Mz	0.010	0.008	0.007	0.005	0.004	0.002	0.001	-0.001	-0.002	-0.002
	V 4: E-O	N	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
		Vy	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
		Vz	0.002	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	0.000
		My	0.002	0.002	0.001	0.001	0.000	0.000	-0.001	-0.001	-0.002	-0.002
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.001	0.001	0.001	0.002	0.002	0.002	0.002
	V 5: hacia abajo	N	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002
		Vy	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003
Vz		-0.001	-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	0.000	
My		-0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.001	0.001	0.001	
Mz		0.003	0.002	0.001	0.000	-0.001	-0.002	-0.003	-0.004	-0.005	-0.005	
V 6: hacia arriba	N	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	
	Vy	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	
	Vz	0.001	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	0.000	
	My	0.001	0.001	0.000	0.000	0.000	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	
	Mz	-0.005	-0.003	-0.002	0.000	0.001	0.003	0.004	0.006	0.007	0.007	
N 1	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	Vy	0.000	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	0.000	
	Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	My	0.000	0.000	0.000	0.000	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	0.000	

Esfuerzos en barras, por hipótesis											
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.438 m	0.875 m	1.313 m	1.750 m	2.188 m	2.625 m	3.063 m	3.500 m
N4/N3	Peso propio	N	-0.110	-0.101	-0.093	-0.084	-0.075	-0.067	-0.058	-0.049	-0.041
		Vy	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001



Listados

Esfuerzos en barras, por hipótesis												
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.438 m	0.875 m	1.313 m	1.750 m	2.188 m	2.625 m	3.063 m	3.500 m	
		Vz	-0.006	-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	0.000
		My	-0.006	-0.004	-0.001	0.002	0.005	0.007	0.010	0.013	0.016	0.016
		Mz	-0.001	0.000	0.000	0.000	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.002
	PP 1	N	-0.029	-0.029	-0.029	-0.029	-0.029	-0.029	-0.029	-0.029	-0.029	-0.029
		Vy	0.000	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	-0.006
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	-0.006	-0.003	-0.001	0.002	0.005	0.007	0.010	0.012	0.015	0.015
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	PP 2	N	-0.038	-0.034	-0.029	-0.024	-0.020	-0.015	-0.010	-0.006	-0.001	-0.001
		Vy	0.000	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	0.000
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	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	0.000
	Q 1	N	-0.115	-0.115	-0.115	-0.115	-0.115	-0.115	-0.115	-0.115	-0.115	-0.115
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-0.024	-0.024	-0.024	-0.024	-0.024	-0.024	-0.024	-0.024	-0.024	-0.024
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	-0.024	-0.013	-0.003	0.008	0.018	0.029	0.039	0.050	0.060	0.060
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V 1: S-N	N	-0.031	-0.031	-0.031	-0.031	-0.031	-0.031	-0.031	-0.031	-0.031	-0.031
		Vy	-0.288	-0.237	-0.185	-0.134	-0.082	-0.031	0.021	0.072	0.124	0.124
		Vz	-0.003	-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	0.000
		My	-0.005	-0.004	-0.003	-0.002	-0.001	0.000	0.001	0.002	0.004	0.004
		Mz	-0.266	-0.151	-0.059	0.011	0.058	0.083	0.085	0.065	0.022	0.022
V 2: O-E	N	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	
	Vy	-0.271	-0.223	-0.175	-0.127	-0.079	-0.030	0.018	0.066	0.114	0.114	
	Vz	0.176	0.149	0.122	0.095	0.068	0.041	0.014	-0.012	-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	0.193	0.121	0.062	0.014	-0.021	-0.045	-0.058	-0.058	-0.047	-0.047	
	Mz	-0.252	-0.144	-0.057	0.009	0.054	0.078	0.081	0.062	0.023	0.023	
V 3: N-S	N	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	
	Vy	0.290	0.239	0.187	0.136	0.084	0.033	-0.019	-0.070	-0.122	-0.122	
	Vz	-0.230	-0.195	-0.160	-0.125	-0.090	-0.054	-0.019	0.016	0.051	0.051	
	Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	My	-0.252	-0.159	-0.082	-0.019	0.028	0.059	0.075	0.076	0.062	0.062	
	Mz	0.270	0.154	0.061	-0.010	-0.058	-0.083	-0.087	-0.067	-0.025	-0.025	
V 4: E-O	N	-0.020	-0.020	-0.020	-0.020	-0.020	-0.020	-0.020	-0.020	-0.020	-0.020	
	Vy	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	
	Vz	-0.186	-0.158	-0.130	-0.102	-0.074	-0.046	-0.018	0.010	0.038	0.038	
	Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	My	-0.206	-0.131	-0.068	-0.017	0.021	0.047	0.061	0.063	0.052	0.052	
	Mz	0.003	0.002	0.002	0.001	0.000	0.000	0.000	-0.001	-0.002	-0.002	



Listados

Esfuerzos en barras, por hipótesis												
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.438 m	0.875 m	1.313 m	1.750 m	2.188 m	2.625 m	3.063 m	3.500 m	
	V 5: hacia abajo	N	-0.223	-0.223	-0.223	-0.223	-0.223	-0.223	-0.223	-0.223	-0.223	-0.223
		Vy	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
		Vz	-0.018	-0.018	-0.018	-0.018	-0.018	-0.018	-0.018	-0.018	-0.018	-0.018
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.020	0.028	0.036	0.043	0.051	0.059	0.067	0.074	0.082	0.082
		Mz	-0.001	-0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.001
	V 6: hacia arriba	N	0.357	0.357	0.357	0.357	0.357	0.357	0.357	0.357	0.357	0.357
		Vy	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
		Vz	0.028	0.028	0.028	0.028	0.028	0.028	0.028	0.028	0.028	0.028
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	-0.032	-0.044	-0.057	-0.069	-0.082	-0.094	-0.107	-0.119	-0.131	-0.131
		Mz	0.001	0.001	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.001	-0.001	-0.001
	N 1	N	-0.086	-0.086	-0.086	-0.086	-0.086	-0.086	-0.086	-0.086	-0.086	-0.086
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-0.018	-0.018	-0.018	-0.018	-0.018	-0.018	-0.018	-0.018	-0.018	-0.018
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	-0.018	-0.010	-0.002	0.006	0.014	0.022	0.029	0.037	0.045	0.045
		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 hipótesis												
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.500 m	1.000 m	1.500 m	2.000 m	2.500 m	3.000 m	3.500 m	4.000 m	
N5/N6	Peso propio	N	-0.135	-0.125	-0.115	-0.106	-0.096	-0.086	-0.076	-0.066	-0.056	-0.056
		Vy	0.000	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	0.006
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.009	0.006	0.002	-0.001	-0.004	-0.007	-0.010	-0.013	-0.016	-0.016
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.001
	PP 1	N	-0.050	-0.050	-0.050	-0.050	-0.050	-0.050	-0.050	-0.050	-0.050	-0.050
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.015	0.009	0.004	-0.001	-0.007	-0.012	-0.018	-0.023	-0.029	-0.029
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	PP 2	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy	0.000	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	0.000
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	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	0.000
	Q 1	N	-0.201	-0.201	-0.201	-0.201	-0.201	-0.201	-0.201	-0.201	-0.201	-0.201
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	0.044	0.044	0.044	0.044	0.044	0.044	0.044	0.044	0.044	0.044
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.060	0.038	0.016	-0.006	-0.027	-0.049	-0.071	-0.093	-0.114	-0.114
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000



Listados

Esfuerzos en barras, por hipótesis												
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.500 m	1.000 m	1.500 m	2.000 m	2.500 m	3.000 m	3.500 m	4.000 m	
	V 1: S-N	N	-0.083	-0.083	-0.083	-0.083	-0.083	-0.083	-0.083	-0.083	-0.083	-0.083
		Vy	-0.070	-0.070	-0.070	-0.070	-0.070	-0.070	-0.070	-0.070	-0.070	-0.070
		Vz	0.000	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	0.000
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz	-0.144	-0.109	-0.075	-0.040	-0.005	0.030	0.065	0.100	0.135	
	V 2: O-E	N	-0.093	-0.093	-0.093	-0.093	-0.093	-0.093	-0.093	-0.093	-0.093	-0.093
		Vy	-0.064	-0.064	-0.064	-0.064	-0.064	-0.064	-0.064	-0.064	-0.064	-0.064
		Vz	0.032	0.032	0.032	0.032	0.032	0.032	0.032	0.032	0.032	0.032
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.076	0.060	0.044	0.028	0.013	-0.003	-0.019	-0.035	-0.051	
		Mz	-0.131	-0.100	-0.068	-0.036	-0.004	0.027	0.059	0.091	0.123	
	V 3: N-S	N	0.103	0.103	0.103	0.103	0.103	0.103	0.103	0.103	0.103	0.103
		Vy	0.068	0.068	0.068	0.068	0.068	0.068	0.068	0.068	0.068	0.068
		Vz	-0.042	-0.042	-0.042	-0.042	-0.042	-0.042	-0.042	-0.042	-0.042	-0.042
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	-0.099	-0.079	-0.058	-0.037	-0.016	0.004	0.025	0.046	0.067	
		Mz	0.140	0.106	0.072	0.038	0.005	-0.029	-0.063	-0.097	-0.130	
	V 4: E-O	N	0.016	0.016	0.016	0.016	0.016	0.016	0.016	0.016	0.016	0.016
		Vy	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002
		Vz	-0.033	-0.033	-0.033	-0.033	-0.033	-0.033	-0.033	-0.033	-0.033	-0.033
Mt		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
My		-0.079	-0.062	-0.046	-0.029	-0.013	0.004	0.020	0.037	0.053		
Mz		-0.004	-0.003	-0.002	-0.001	0.000	0.001	0.002	0.003	0.004		
V 5: hacia abajo	N	-0.453	-0.453	-0.453	-0.453	-0.453	-0.453	-0.453	-0.453	-0.453	-0.453	
	Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	Vz	0.128	0.128	0.128	0.128	0.128	0.128	0.128	0.128	0.128	0.128	
	Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	My	0.209	0.145	0.081	0.016	-0.048	-0.112	-0.176	-0.240	-0.304		
	Mz	0.001	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.001	-0.001		
V 6: hacia arriba	N	0.725	0.725	0.725	0.725	0.725	0.725	0.725	0.725	0.725	0.725	
	Vy	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	
	Vz	-0.205	-0.205	-0.205	-0.205	-0.205	-0.205	-0.205	-0.205	-0.205	-0.205	
	Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	My	-0.334	-0.232	-0.129	-0.026	0.076	0.179	0.282	0.384	0.487		
	Mz	-0.001	-0.001	-0.001	0.000	0.000	0.000	0.001	0.001	0.001		
N 1	N	-0.151	-0.151	-0.151	-0.151	-0.151	-0.151	-0.151	-0.151	-0.151	-0.151	
	Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	Vz	0.033	0.033	0.033	0.033	0.033	0.033	0.033	0.033	0.033	0.033	
	Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	My	0.045	0.028	0.012	-0.004	-0.021	-0.037	-0.053	-0.070	-0.086		
	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	0.566 m	1.132 m	1.698 m	2.264 m	2.830 m	3.396 m



Listados

Esfuerzos en barras, por hipótesis											
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.566 m	1.132 m	1.698 m	2.264 m	2.830 m	3.396 m	3.962 m	4.528 m
N2/N6	Peso propio	N	-0.009	-0.009	-0.008	-0.007	-0.006	-0.005	-0.005	-0.004	-0.003
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-0.029	-0.021	-0.014	-0.007	0.000	0.008	0.015	0.022	0.029
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	-0.015	-0.001	0.009	0.015	0.017	0.015	0.009	-0.002	-0.016
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	PP 1	N	-0.017	-0.015	-0.014	-0.012	-0.011	-0.010	-0.008	-0.007	-0.005
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-0.051	-0.038	-0.025	-0.012	0.000	0.013	0.026	0.039	0.051
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	-0.027	-0.002	0.016	0.027	0.030	0.027	0.015	-0.003	-0.028
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	PP 2	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		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	0.000	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
	Q 1	N	-0.067	-0.061	-0.056	-0.050	-0.044	-0.039	-0.033	-0.027	-0.022
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-0.203	-0.152	-0.101	-0.050	0.001	0.052	0.104	0.155	0.206
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	-0.106	-0.006	0.065	0.108	0.121	0.106	0.062	-0.011	-0.113
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
V 1: S-N	N	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	
	Vy	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	
	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	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	Mz	0.005	0.004	0.003	0.002	0.001	0.000	-0.001	-0.002	-0.003	
V 2: O-E	N	-0.042	-0.042	-0.042	-0.042	-0.042	-0.042	-0.042	-0.042	-0.042	
	Vy	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	
	Vz	0.020	0.020	0.020	0.020	0.020	0.020	0.020	0.020	0.020	
	Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	My	0.040	0.029	0.018	0.007	-0.005	-0.016	-0.027	-0.038	-0.049	
	Mz	0.009	0.007	0.005	0.003	0.001	-0.001	-0.004	-0.006	-0.008	
V 3: N-S	N	0.053	0.053	0.053	0.053	0.053	0.053	0.053	0.053	0.053	
	Vy	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	
	Vz	-0.026	-0.026	-0.026	-0.026	-0.026	-0.026	-0.026	-0.026	-0.026	
	Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	My	-0.052	-0.038	-0.023	-0.009	0.006	0.020	0.035	0.049	0.064	
	Mz	-0.011	-0.008	-0.006	-0.003	-0.001	0.002	0.004	0.007	0.009	
V 4: E-O	N	0.039	0.039	0.039	0.039	0.039	0.039	0.039	0.039	0.039	
	Vy	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	
	Vz	-0.020	-0.020	-0.020	-0.020	-0.020	-0.020	-0.020	-0.020	-0.020	
	Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	



Listados

Esfuerzos en barras, por hipótesis											
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.566 m	1.132 m	1.698 m	2.264 m	2.830 m	3.396 m	3.962 m	4.528 m
		My	-0.041	-0.030	-0.018	-0.007	0.005	0.016	0.028	0.039	0.051
		Mz	-0.005	-0.004	-0.002	-0.001	0.000	0.001	0.002	0.004	0.005
	V 5: hacia abajo	N	-0.085	-0.085	-0.085	-0.085	-0.085	-0.085	-0.085	-0.085	-0.085
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-0.407	-0.298	-0.188	-0.079	0.030	0.139	0.248	0.357	0.466
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	-0.164	0.035	0.173	0.248	0.262	0.215	0.105	-0.066	-0.299
		Mz	0.001	0.001	0.001	0.000	0.000	0.000	-0.001	-0.001	-0.001
	V 6: hacia arriba	N	0.136	0.136	0.136	0.136	0.136	0.136	0.136	0.136	0.136
		Vy	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
		Vz	0.651	0.476	0.302	0.127	-0.048	-0.222	-0.397	-0.571	-0.746
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.263	-0.056	-0.276	-0.397	-0.420	-0.343	-0.168	0.106	0.478
		Mz	-0.002	-0.001	-0.001	0.000	0.000	0.000	0.001	0.001	0.002
	N 1	N	-0.050	-0.046	-0.042	-0.037	-0.033	-0.029	-0.025	-0.020	-0.016
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-0.152	-0.114	-0.075	-0.037	0.001	0.039	0.078	0.116	0.154
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
My		-0.080	-0.005	0.049	0.081	0.091	0.080	0.046	-0.008	-0.085	
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	0.453 m	1.132 m	1.585 m	2.264 m	2.943 m	3.396 m	4.075 m	4.528 m
N3/N7	Peso propio	N	-0.009	-0.009	-0.008	-0.007	-0.006	-0.005	-0.005	-0.004	-0.003
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-0.029	-0.023	-0.014	-0.008	0.000	0.009	0.015	0.023	0.029
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	-0.015	-0.003	0.009	0.014	0.017	0.014	0.009	-0.004	-0.016
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	PP 1	N	-0.009	-0.009	-0.008	-0.007	-0.006	-0.005	-0.005	-0.004	-0.003
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-0.028	-0.022	-0.014	-0.008	0.000	0.009	0.014	0.023	0.028
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	-0.014	-0.003	0.009	0.014	0.017	0.014	0.008	-0.004	-0.016
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	PP 2	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-0.001	-0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.001
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	0.000	0.000	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
Q 1	N	-0.037	-0.034	-0.030	-0.028	-0.024	-0.021	-0.018	-0.014	-0.012	
	Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	Vz	-0.111	-0.089	-0.055	-0.033	0.001	0.035	0.057	0.091	0.114	
	Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	



Listados

Esfuerzos en barras, por hipótesis											
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.453 m	1.132 m	1.585 m	2.264 m	2.943 m	3.396 m	4.075 m	4.528 m
V 1: S-N		My	-0.058	-0.012	0.036	0.056	0.067	0.055	0.034	-0.017	-0.063
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	N	N	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004
		Vy	0.021	0.015	0.008	0.004	-0.001	-0.005	-0.006	-0.008	-0.008
		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	-0.003	-0.003	-0.002	-0.001	0.000	0.001	0.001	0.002	0.003
		Mz	0.011	0.003	-0.005	-0.008	-0.009	-0.007	-0.005	0.000	0.004
	O-E	N	-0.032	-0.032	-0.032	-0.032	-0.032	-0.032	-0.032	-0.032	-0.032
		Vy	0.020	0.014	0.008	0.004	-0.001	-0.005	-0.006	-0.008	-0.008
		Vz	0.024	0.024	0.024	0.024	0.024	0.024	0.024	0.024	0.024
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.049	0.039	0.023	0.012	-0.004	-0.020	-0.031	-0.047	-0.058
		Mz	0.010	0.002	-0.005	-0.008	-0.009	-0.007	-0.004	0.001	0.004
V 3: N-S	N	0.043	0.043	0.043	0.043	0.043	0.043	0.043	0.043	0.043	
	Vy	-0.021	-0.015	-0.008	-0.004	0.001	0.005	0.007	0.008	0.008	
	Vz	-0.031	-0.031	-0.031	-0.031	-0.031	-0.031	-0.031	-0.031	-0.031	
	Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	My	-0.065	-0.051	-0.030	-0.016	0.005	0.026	0.040	0.062	0.076	
	Mz	-0.011	-0.002	0.006	0.008	0.009	0.007	0.004	-0.001	-0.004	
V 4: E-O	N	0.037	0.037	0.037	0.037	0.037	0.037	0.037	0.037	0.037	
	Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	Vz	-0.026	-0.026	-0.026	-0.026	-0.026	-0.026	-0.026	-0.026	-0.026	
	Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	My	-0.055	-0.043	-0.025	-0.013	0.004	0.022	0.034	0.051	0.063	
	Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
V 5: hacia abajo	N	-0.045	-0.045	-0.045	-0.045	-0.045	-0.045	-0.045	-0.045	-0.045	
	Vy	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	
	Vz	-0.219	-0.171	-0.099	-0.051	0.021	0.093	0.141	0.213	0.261	
	Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	My	-0.079	0.009	0.101	0.135	0.145	0.106	0.053	-0.067	-0.175	
	Mz	-0.003	-0.002	-0.001	-0.001	0.000	0.001	0.001	0.002	0.003	
V 6: hacia arriba	N	0.072	0.072	0.072	0.072	0.072	0.072	0.072	0.072	0.072	
	Vy	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	
	Vz	0.351	0.274	0.158	0.082	-0.034	-0.149	-0.226	-0.341	-0.418	
	Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	My	0.127	-0.015	-0.162	-0.216	-0.232	-0.170	-0.085	0.108	0.280	
	Mz	0.005	0.004	0.002	0.001	0.000	-0.001	-0.002	-0.004	-0.005	
N 1	N	-0.028	-0.026	-0.023	-0.021	-0.018	-0.015	-0.014	-0.011	-0.009	
	Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	Vz	-0.083	-0.067	-0.041	-0.024	0.001	0.026	0.043	0.068	0.085	
	Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	My	-0.043	-0.009	0.027	0.042	0.050	0.041	0.025	-0.013	-0.047	
	Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	

Esfuerzos en barras, por hipótesis



Listados

Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.408 m	0.612 m	1.021 m	1.225 m	1.633 m	1.837 m	2.246 m	2.450 m	
N7/N6	Peso propio	N	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-0.011	-0.007	-0.005	0.000	0.002	0.006	0.008	0.012	0.015	0.015
		Mt	0.000	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	0.002	0.001	-0.003	-0.006	-0.006
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	PP 1	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy	0.000	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	0.000
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	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	0.000
	PP 2	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy	0.000	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	0.000
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	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	0.000
	Q 1	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy	0.000	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	0.000
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	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	0.000
V 1: S-N	N	0.137	0.137	0.137	0.137	0.137	0.137	0.137	0.137	0.137	0.137	
	Vy	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	
	Vz	-0.021	-0.021	-0.021	-0.021	-0.021	-0.021	-0.021	-0.021	-0.021	-0.021	
	Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	My	-0.013	-0.004	0.000	0.008	0.013	0.021	0.025	0.034	0.038	0.038	
	Mz	0.004	0.003	0.003	0.002	0.002	0.001	0.001	0.000	0.000	0.000	
V 2: O-E	N	0.129	0.129	0.129	0.129	0.129	0.129	0.129	0.129	0.129	0.129	
	Vy	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	
	Vz	-0.018	-0.018	-0.018	-0.018	-0.018	-0.018	-0.018	-0.018	-0.018	-0.018	
	Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	My	-0.009	-0.002	0.001	0.009	0.012	0.019	0.023	0.030	0.034	0.034	
	Mz	0.004	0.003	0.002	0.001	0.001	0.000	-0.001	-0.002	-0.002	-0.002	
V 3: N-S	N	-0.138	-0.138	-0.138	-0.138	-0.138	-0.138	-0.138	-0.138	-0.138	-0.138	
	Vy	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	
	Vz	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018	
	Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	My	0.009	0.002	-0.002	-0.009	-0.013	-0.021	-0.025	-0.032	-0.036	-0.036	
	Mz	-0.004	-0.003	-0.002	-0.001	-0.001	0.001	0.001	0.002	0.003	0.003	
V 4: E-O	N	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	
	Vy	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	
	Vz	-0.002	-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	0.000	
	My	-0.003	-0.002	-0.002	-0.001	-0.001	0.000	0.000	0.001	0.002	0.002	
	Mz	-0.003	-0.002	-0.002	-0.001	-0.001	0.000	0.000	0.001	0.002	0.002	



Listados

Esfuerzos en barras, por hipótesis											
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.408 m	0.612 m	1.021 m	1.225 m	1.633 m	1.837 m	2.246 m	2.450 m
	V 5: hacia abajo	Mz	0.000	0.000	0.000	0.001	0.001	0.001	0.002	0.002	0.002
		N	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
		Vy	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003
		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	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz	0.003	0.002	0.001	0.000	-0.001	-0.002	-0.003	-0.004	-0.004
	V 6: hacia arriba	N	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002
		Vy	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005
		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	-0.005	-0.003	-0.002	0.000	0.001	0.003	0.004	0.006	0.007
	N 1	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		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	0.000	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	0.400 m	1.000 m	1.400 m	2.000 m	2.600 m	3.000 m	3.600 m	4.000 m
N8/N7	Peso propio	N	-0.119	-0.111	-0.099	-0.091	-0.079	-0.067	-0.059	-0.048	-0.040
		Vy	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
		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	0.009	0.006	0.002	0.000	-0.004	-0.008	-0.010	-0.014	-0.016
		Mz	-0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.001	0.001	0.002
	PP 1	N	-0.028	-0.028	-0.028	-0.028	-0.028	-0.028	-0.028	-0.028	-0.028
		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	0.008	0.006	0.002	0.000	-0.004	-0.007	-0.010	-0.014	-0.016
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	PP 2	N	-0.026	-0.024	-0.019	-0.017	-0.013	-0.008	-0.006	-0.002	-0.001
		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	0.000	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
	Q 1	N	-0.112	-0.112	-0.112	-0.112	-0.112	-0.112	-0.112	-0.112	-0.112
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	0.024	0.024	0.024	0.024	0.024	0.024	0.024	0.024	0.024
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.034	0.024	0.010	0.000	-0.015	-0.030	-0.039	-0.054	-0.064



Listados

Esfuerzos en barras, por hipótesis												
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.400 m	1.000 m	1.400 m	2.000 m	2.600 m	3.000 m	3.600 m	4.000 m	
	V 1: S-N	Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		N	-0.020	-0.020	-0.020	-0.020	-0.020	-0.020	-0.020	-0.020	-0.020	-0.020
		Vy	-0.313	-0.266	-0.195	-0.148	-0.078	-0.007	0.040	0.109	0.128	
		Vz	-0.002	-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	0.000
		My	-0.004	-0.004	-0.003	-0.002	-0.001	0.001	0.001	0.001	0.002	0.003
	V 2: O-E	Mz	-0.312	-0.196	-0.057	0.011	0.079	0.105	0.098	0.053	0.004	
		N	-0.038	-0.038	-0.038	-0.038	-0.038	-0.038	-0.038	-0.038	-0.038	-0.038
		Vy	-0.291	-0.247	-0.181	-0.137	-0.071	-0.005	0.039	0.104	0.121	
		Vz	0.037	0.037	0.037	0.037	0.037	0.037	0.037	0.037	0.037	0.037
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.088	0.073	0.051	0.036	0.014	-0.008	-0.023	-0.045	-0.060	
	V 3: N-S	Mz	-0.288	-0.181	-0.052	0.012	0.074	0.097	0.091	0.048	0.001	
		N	0.045	0.045	0.045	0.045	0.045	0.045	0.045	0.045	0.045	0.045
		Vy	0.311	0.264	0.194	0.146	0.076	0.005	-0.042	-0.111	-0.130	
		Vz	-0.049	-0.049	-0.049	-0.049	-0.049	-0.049	-0.049	-0.049	-0.049	-0.049
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	-0.116	-0.096	-0.067	-0.048	-0.019	0.011	0.030	0.059	0.079	
	V 4: E-O	Mz	0.308	0.193	0.055	-0.013	-0.079	-0.104	-0.097	-0.050	-0.001	
		N	0.020	0.020	0.020	0.020	0.020	0.020	0.020	0.020	0.020	0.020
		Vy	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
Vz		-0.040	-0.040	-0.040	-0.040	-0.040	-0.040	-0.040	-0.040	-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		-0.096	-0.080	-0.056	-0.039	-0.015	0.009	0.025	0.049	0.066		
V 5: hacia abajo	Mz	-0.003	-0.003	-0.002	-0.001	0.000	0.001	0.001	0.002	0.003		
	N	-0.255	-0.255	-0.255	-0.255	-0.255	-0.255	-0.255	-0.255	-0.255	-0.255	
	Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	Vz	0.077	0.077	0.077	0.077	0.077	0.077	0.077	0.077	0.077	0.077	
	Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	My	0.130	0.099	0.053	0.022	-0.024	-0.070	-0.101	-0.147	-0.178		
V 6: hacia arriba	Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000		
	N	0.408	0.408	0.408	0.408	0.408	0.408	0.408	0.408	0.408	0.408	
	Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	Vz	-0.123	-0.123	-0.123	-0.123	-0.123	-0.123	-0.123	-0.123	-0.123	-0.123	
	Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	My	-0.207	-0.158	-0.084	-0.035	0.039	0.113	0.162	0.236	0.285		
N 1	Mz	-0.001	-0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000		
	N	-0.084	-0.084	-0.084	-0.084	-0.084	-0.084	-0.084	-0.084	-0.084	-0.084	
	Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	Vz	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018	
	Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	My	0.025	0.018	0.007	0.000	-0.011	-0.022	-0.030	-0.041	-0.048		
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 hipótesis											
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								



Listados

			0.000 m	0.200 m	0.400 m	0.800 m	1.000 m	1.200 m	1.600 m	1.800 m	2.000 m	
N2/N9	Peso propio	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		Vz	-0.013	-0.011	-0.008	-0.004	-0.002	0.000	0.004	0.004	0.006	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	0.001	0.002	0.002	0.002	0.001	0.000	-0.001
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
PP 1		N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		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	0.000
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	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	0.000
PP 2		N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		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	0.000
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	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	0.000
Q 1		N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		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	0.000
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	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	0.000
V 1: S-N		N	0.069	0.069	0.069	0.069	0.069	0.069	0.069	0.069	0.069	
		Vy	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
		Vz	-0.096	-0.096	-0.096	-0.096	-0.096	-0.096	-0.096	-0.096	-0.096	-0.096
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	-0.084	-0.065	-0.046	-0.007	0.012	0.031	0.069	0.088	0.108	0.108
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.001	0.001	0.001	0.002	0.002	0.002	0.002
V 2: O-E		N	0.063	0.063	0.063	0.063	0.063	0.063	0.063	0.063	0.063	
		Vy	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008
		Vz	-0.092	-0.092	-0.092	-0.092	-0.092	-0.092	-0.092	-0.092	-0.092	-0.092
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	-0.080	-0.062	-0.044	-0.007	0.012	0.030	0.067	0.085	0.104	0.104
		Mz	-0.007	-0.005	-0.004	-0.001	0.001	0.002	0.005	0.007	0.007	0.008
V 3: N-S		N	-0.067	-0.067	-0.067	-0.067	-0.067	-0.067	-0.067	-0.067	-0.067	
		Vy	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	
		Vz	0.099	0.099	0.099	0.099	0.099	0.099	0.099	0.099	0.099	
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		My	0.086	0.067	0.047	0.007	-0.012	-0.032	-0.072	-0.092	-0.111	
		Mz	0.009	0.007	0.005	0.001	-0.001	-0.002	-0.006	-0.008	-0.010	
V 4: E-O		N	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	
		Vy	0.007	0.007	0.007	0.007	0.007	0.007	0.007	0.007	0.007	
		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	0.002	0.002	0.001	0.000	0.000	0.000	-0.001	-0.002	-0.002	-0.003
		Mz	0.007	0.006	0.004	0.002	0.000	0.000	-0.001	-0.004	-0.005	-0.006



Listados

Esfuerzos en barras, por hipótesis												
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.200 m	0.400 m	0.800 m	1.000 m	1.200 m	1.600 m	1.800 m	2.000 m	
	V 5: hacia abajo	N	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002
		Vy	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005
		Vz	0.000	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	0.000
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz	-0.006	-0.005	-0.004	-0.002	-0.001	0.000	0.002	0.003	0.003	0.004
	V 6: hacia arriba	N	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003
		Vy	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008
		Vz	0.000	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	0.000
		My	0.000	0.000	0.000	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
		Mz	0.009	0.007	0.006	0.003	0.001	0.000	-0.004	-0.005	-0.007	-0.007
	N 1	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy	0.000	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	0.000
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	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	0.000

Esfuerzos en barras, por hipótesis												
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.200 m	0.400 m	0.800 m	1.000 m	1.200 m	1.600 m	1.800 m	2.000 m	
N6/N10	Peso propio	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-0.013	-0.011	-0.009	-0.004	-0.002	0.000	0.004	0.006	0.008	0.008
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	-0.006	-0.003	-0.001	0.001	0.002	0.002	0.001	0.000	0.000	-0.001
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	PP 1	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy	0.000	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	0.000
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	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	0.000
	PP 2	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy	0.000	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	0.000
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	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	0.000
	Q 1	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy	0.000	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	0.000
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	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	0.000



Listados

Esfuerzos en barras, por hipótesis											
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.200 m	0.400 m	0.800 m	1.000 m	1.200 m	1.600 m	1.800 m	2.000 m
V 1: S-N	N		0.065	0.065	0.065	0.065	0.065	0.065	0.065	0.065	0.065
	Vy		-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003
	Vz		-0.104	-0.104	-0.104	-0.104	-0.104	-0.104	-0.104	-0.104	-0.104
	Mt		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	My		-0.093	-0.072	-0.051	-0.010	0.011	0.032	0.073	0.094	0.115
	Mz		-0.003	-0.003	-0.002	-0.001	0.000	0.000	0.001	0.002	0.003
V 2: O-E	N		0.062	0.062	0.062	0.062	0.062	0.062	0.062	0.062	0.062
	Vy		-0.009	-0.009	-0.009	-0.009	-0.009	-0.009	-0.009	-0.009	-0.009
	Vz		-0.095	-0.095	-0.095	-0.095	-0.095	-0.095	-0.095	-0.095	-0.095
	Mt		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	My		-0.085	-0.066	-0.047	-0.009	0.010	0.029	0.067	0.086	0.105
	Mz		-0.010	-0.008	-0.006	-0.003	-0.001	0.001	0.005	0.007	0.009
V 3: N-S	N		-0.066	-0.066	-0.066	-0.066	-0.066	-0.066	-0.066	-0.066	-0.066
	Vy		0.011	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011
	Vz		0.101	0.101	0.101	0.101	0.101	0.101	0.101	0.101	0.101
	Mt		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	My		0.091	0.071	0.050	0.010	-0.011	-0.031	-0.072	-0.092	-0.112
	Mz		0.012	0.010	0.008	0.003	0.001	-0.001	-0.006	-0.008	-0.011
V 4: E-O	N		-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
	Vy		0.007	0.007	0.007	0.007	0.007	0.007	0.007	0.007	0.007
	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		-0.001	-0.001	-0.001	0.000	0.000	0.001	0.001	0.002	0.002
	Mz		0.007	0.006	0.004	0.002	0.000	-0.001	-0.004	-0.005	-0.006
V 5: hacia abajo	N		0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
	Vy		-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005
	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		0.001	0.001	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.001
	Mz		-0.006	-0.005	-0.004	-0.002	-0.001	0.000	0.002	0.003	0.004
V 6: hacia arriba	N		-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002
	Vy		0.008	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008
	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	-0.001	-0.001	-0.001	0.000	0.000	0.000	0.001	0.001
	Mz		0.009	0.007	0.006	0.003	0.001	0.000	-0.003	-0.005	-0.007
N 1	N		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	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	0.000	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	0.438 m	0.875 m	1.313 m	1.750 m	2.188 m	2.625 m	3.063 m	3.500 m



Listados

Esfuerzos en barras, por hipótesis												
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.438 m	0.875 m	1.313 m	1.750 m	2.188 m	2.625 m	3.063 m	3.500 m	
N11/N9	Peso propio	N	-0.107	-0.099	-0.090	-0.081	-0.072	-0.064	-0.055	-0.046	-0.038	
		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	-0.006
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	-0.006	-0.004	-0.001	0.002	0.005	0.007	0.010	0.013	0.016	0.016
		Mz	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
	PP 1	N	-0.023	-0.023	-0.023	-0.023	-0.023	-0.023	-0.023	-0.023	-0.023	-0.023
		Vy	0.000	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	-0.005
		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	0.000	0.002	0.004	0.006	0.008	0.010	0.012	0.012
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	PP 2	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy	0.000	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	0.000
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	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	0.000
	Q 1	N	-0.094	-0.094	-0.094	-0.094	-0.094	-0.094	-0.094	-0.094	-0.094	-0.094
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-0.019	-0.019	-0.019	-0.019	-0.019	-0.019	-0.019	-0.019	-0.019	-0.019
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	-0.019	-0.010	-0.002	0.007	0.015	0.023	0.032	0.040	0.049	0.049
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V 1: S-N	N	0.097	0.097	0.097	0.097	0.097	0.097	0.097	0.097	0.097	0.097
		Vy	-0.070	-0.070	-0.070	-0.070	-0.070	-0.070	-0.070	-0.070	-0.070	-0.070
		Vz	0.002	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	0.000
My		0.005	0.004	0.003	0.002	0.001	0.000	-0.001	-0.002	-0.003	-0.003	
Mz		-0.131	-0.101	-0.070	-0.040	-0.010	0.021	0.051	0.082	0.112	0.112	
V 2: O-E	N	0.098	0.098	0.098	0.098	0.098	0.098	0.098	0.098	0.098	0.098	
	Vy	-0.067	-0.067	-0.067	-0.067	-0.067	-0.067	-0.067	-0.067	-0.067	-0.067	
	Vz	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	
	Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	My	0.020	0.016	0.012	0.008	0.003	-0.001	-0.005	-0.009	-0.014	-0.014	
	Mz	-0.126	-0.097	-0.067	-0.038	-0.009	0.020	0.049	0.078	0.107	0.107	
V 3: N-S	N	-0.106	-0.106	-0.106	-0.106	-0.106	-0.106	-0.106	-0.106	-0.106	-0.106	
	Vy	0.072	0.072	0.072	0.072	0.072	0.072	0.072	0.072	0.072	0.072	
	Vz	-0.012	-0.012	-0.012	-0.012	-0.012	-0.012	-0.012	-0.012	-0.012	-0.012	
	Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	My	-0.026	-0.020	-0.015	-0.010	-0.004	0.001	0.006	0.012	0.017	0.017	
	Mz	0.135	0.104	0.072	0.041	0.010	-0.021	-0.053	-0.084	-0.115	-0.115	
V 4: E-O	N	-0.007	-0.007	-0.007	-0.007	-0.007	-0.007	-0.007	-0.007	-0.007	-0.007	
	Vy	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	
	Vz	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008	
	Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	



Listados

Esfuerzos en barras, por hipótesis											
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.438 m	0.875 m	1.313 m	1.750 m	2.188 m	2.625 m	3.063 m	3.500 m
		My	-0.016	-0.013	-0.010	-0.006	-0.003	0.001	0.004	0.007	0.011
		Mz	0.003	0.002	0.002	0.001	0.000	0.000	-0.001	-0.002	-0.002
	V 5: hacia abajo	N	-0.180	-0.180	-0.180	-0.180	-0.180	-0.180	-0.180	-0.180	-0.180
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-0.012	-0.012	-0.012	-0.012	-0.012	-0.012	-0.012	-0.012	-0.012
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.022	0.027	0.032	0.037	0.043	0.048	0.053	0.058	0.063
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V 6: hacia arriba	N	0.288	0.288	0.288	0.288	0.288	0.288	0.288	0.288	0.288
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	0.019	0.019	0.019	0.019	0.019	0.019	0.019	0.019	0.019
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	-0.035	-0.043	-0.052	-0.060	-0.068	-0.076	-0.085	-0.093	-0.101
		Mz	0.001	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	N 1	N	-0.070	-0.070	-0.070	-0.070	-0.070	-0.070	-0.070	-0.070	-0.070
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-0.015	-0.015	-0.015	-0.015	-0.015	-0.015	-0.015	-0.015	-0.015
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
My		-0.014	-0.008	-0.001	0.005	0.011	0.018	0.024	0.030	0.037	
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	0.500 m	1.000 m	1.500 m	2.000 m	2.500 m	3.000 m	3.500 m	4.000 m
N12/N10	Peso propio	N	-0.116	-0.106	-0.096	-0.086	-0.076	-0.067	-0.057	-0.047	-0.037
		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	0.009	0.005	0.002	-0.001	-0.004	-0.007	-0.010	-0.013	-0.016
		Mz	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.001	-0.001	-0.001
	PP 1	N	-0.023	-0.023	-0.023	-0.023	-0.023	-0.023	-0.023	-0.023	-0.023
		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	0.007	0.005	0.002	-0.001	-0.003	-0.006	-0.008	-0.011	-0.013
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	PP 2	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		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	0.000	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
	Q 1	N	-0.092	-0.092	-0.092	-0.092	-0.092	-0.092	-0.092	-0.092	-0.092
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	0.020	0.020	0.020	0.020	0.020	0.020	0.020	0.020	0.020
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000



Listados

Esfuerzos en barras, por hipótesis											
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.500 m	1.000 m	1.500 m	2.000 m	2.500 m	3.000 m	3.500 m	4.000 m
		My	0.028	0.018	0.008	-0.002	-0.012	-0.022	-0.032	-0.042	-0.052
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V 1: S-N	N	0.102	0.102	0.102	0.102	0.102	0.102	0.102	0.102	0.102
		Vy	-0.064	-0.064	-0.064	-0.064	-0.064	-0.064	-0.064	-0.064	-0.064
		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	0.004	0.003	0.002	0.001	0.001	0.000	-0.001	-0.002	-0.003
		Mz	-0.137	-0.105	-0.073	-0.041	-0.009	0.023	0.055	0.087	0.119
	V 2: O-E	N	0.090	0.090	0.090	0.090	0.090	0.090	0.090	0.090	0.090
		Vy	-0.058	-0.058	-0.058	-0.058	-0.058	-0.058	-0.058	-0.058	-0.058
		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	0.016	0.013	0.009	0.006	0.002	-0.001	-0.005	-0.008	-0.012
		Mz	-0.125	-0.095	-0.066	-0.037	-0.008	0.021	0.050	0.079	0.109
	V 3: N-S	N	-0.094	-0.094	-0.094	-0.094	-0.094	-0.094	-0.094	-0.094	-0.094
		Vy	0.062	0.062	0.062	0.062	0.062	0.062	0.062	0.062	0.062
		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	-0.021	-0.016	-0.012	-0.007	-0.003	0.002	0.006	0.011	0.015
		Mz	0.132	0.101	0.070	0.039	0.009	-0.022	-0.053	-0.084	-0.115
	V 4: E-O	N	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006
Vy		-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	
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		-0.013	-0.010	-0.008	-0.005	-0.002	0.001	0.004	0.007	0.010	
Mz		-0.003	-0.003	-0.002	-0.001	0.000	0.001	0.001	0.002	0.003	
V 5: hacia abajo	N	-0.210	-0.210	-0.210	-0.210	-0.210	-0.210	-0.210	-0.210	-0.210	
	Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	Vz	0.065	0.065	0.065	0.065	0.065	0.065	0.065	0.065	0.065	
	Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	My	0.110	0.078	0.046	0.013	-0.019	-0.052	-0.084	-0.116	-0.149	
	Mz	0.001	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.001	-0.001	-0.001	
V 6: hacia arriba	N	0.337	0.337	0.337	0.337	0.337	0.337	0.337	0.337	0.337	
	Vy	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	
	Vz	-0.104	-0.104	-0.104	-0.104	-0.104	-0.104	-0.104	-0.104	-0.104	
	Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	My	-0.177	-0.125	-0.073	-0.021	0.031	0.083	0.134	0.186	0.238	
	Mz	-0.001	-0.001	-0.001	0.000	0.000	0.001	0.001	0.001	0.002	
N 1	N	-0.069	-0.069	-0.069	-0.069	-0.069	-0.069	-0.069	-0.069	-0.069	
	Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	Vz	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	
	Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	My	0.021	0.014	0.006	-0.002	-0.009	-0.017	-0.024	-0.032	-0.039	
	Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	

Esfuerzos en barras, por hipótesis



Listados

Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.566 m	1.132 m	1.698 m	2.264 m	2.830 m	3.396 m	3.962 m	4.528 m
N9/N10	Peso propio	N	-0.009	-0.009	-0.008	-0.007	-0.006	-0.005	-0.005	-0.004	-0.003
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-0.029	-0.021	-0.014	-0.007	0.000	0.007	0.015	0.022	0.029
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	-0.015	-0.001	0.009	0.015	0.017	0.015	0.009	-0.002	-0.016
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
PP 1		N	-0.007	-0.007	-0.006	-0.006	-0.005	-0.004	-0.004	-0.003	-0.002
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-0.023	-0.017	-0.011	-0.005	0.000	0.006	0.012	0.017	0.023
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	-0.012	0.000	0.007	0.012	0.014	0.012	0.007	-0.001	-0.013
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
PP 2		N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		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	0.000	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
Q 1		N	-0.030	-0.027	-0.025	-0.022	-0.020	-0.017	-0.015	-0.012	-0.010
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-0.091	-0.068	-0.045	-0.022	0.001	0.024	0.047	0.070	0.093
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	-0.047	-0.002	0.030	0.049	0.055	0.047	0.027	-0.006	-0.052
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
V 1: S-N		N	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
		Vy	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
		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	0.003	0.002	0.002	0.001	0.000	-0.001	-0.001	-0.002	-0.003
		Mz	0.002	0.001	0.001	0.000	0.000	-0.001	-0.001	-0.002	-0.003
V 2: O-E		N	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003
		Vy	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004
		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	0.013	0.010	0.007	0.004	0.001	-0.002	-0.005	-0.009	-0.012
		Mz	0.008	0.006	0.004	0.002	0.000	-0.002	-0.004	-0.007	-0.009
V 3: N-S		N	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003
		Vy	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005
		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	-0.016	-0.012	-0.008	-0.005	-0.001	0.003	0.007	0.011	0.014
		Mz	-0.010	-0.007	-0.005	-0.002	0.000	0.003	0.005	0.008	0.011
V 4: E-O		N	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002
		Vy	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003
		Vz	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	-0.010	-0.008	-0.005	-0.003	-0.001	0.002	0.004	0.007	0.009
		Mz	-0.010	-0.008	-0.005	-0.003	-0.001	0.002	0.004	0.007	0.009



Listados

Esfuerzos en barras, por hipótesis											
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.566 m	1.132 m	1.698 m	2.264 m	2.830 m	3.396 m	3.962 m	4.528 m
	V 5: hacia abajo	Mz	-0.006	-0.005	-0.003	-0.002	0.000	0.002	0.003	0.005	0.006
		N	-0.036	-0.036	-0.036	-0.036	-0.036	-0.036	-0.036	-0.036	-0.036
		Vy	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
		Vz	-0.177	-0.128	-0.079	-0.030	0.019	0.068	0.117	0.166	0.215
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	-0.061	0.026	0.084	0.115	0.119	0.094	0.042	-0.038	-0.146
	V 6: hacia arriba	Mz	0.004	0.003	0.002	0.001	0.000	-0.001	-0.002	-0.003	-0.004
		N	0.058	0.058	0.058	0.058	0.058	0.058	0.058	0.058	0.058
		Vy	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003
		Vz	0.284	0.205	0.127	0.048	-0.030	-0.108	-0.187	-0.265	-0.344
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.098	-0.041	-0.135	-0.185	-0.190	-0.151	-0.067	0.061	0.233
	N 1	Mz	-0.007	-0.005	-0.003	-0.002	0.000	0.002	0.003	0.005	0.007
		N	-0.022	-0.021	-0.019	-0.017	-0.015	-0.013	-0.011	-0.009	-0.007
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-0.068	-0.051	-0.034	-0.016	0.001	0.018	0.035	0.052	0.070
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	-0.035	-0.001	0.022	0.037	0.041	0.036	0.021	-0.004	-0.039
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	

2.3.2.2.- Resistencia

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)

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 $\eta \leq 100$ %.



Listados

Comprobación de resistencia a temperatura ambiente										
Barra	η (%)	Posición (m)	Esfuerzos p \acute{e} simos						Origen	Estado
			N (t)	Vy (t)	Vz (t)	Mt (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)		
N1/N2	30.68	3.500	-0.813	0.120	-0.030	0.000	0.449	-0.203	GV	Cumple
N3/N2	13.60	2.450	-0.218	0.012	0.067	0.000	-0.074	-0.010	GV	Cumple
N4/N3	41.11	0.000	0.242	0.436	-0.332	0.000	-0.456	0.406	GV	Cumple
N5/N6	38.97	4.000	1.156	0.101	-0.356	0.000	0.794	-0.194	GV	Cumple
N2/N6	82.59	4.528	-0.214	0.006	0.953	0.000	-0.646	-0.013	GV	Cumple
N3/N7	55.00	4.528	-0.131	-0.014	0.570	0.000	-0.428	0.011	GV	Cumple
N7/N6	13.95	2.450	-0.212	-0.012	0.047	0.000	-0.063	0.015	GV	Cumple
N8/N7	45.01	0.000	0.525	0.466	-0.247	0.000	-0.471	0.460	GV	Cumple
N2/N9	23.82	2.000	-0.097	0.026	0.160	0.000	-0.170	-0.025	GV	Cumple
N6/N10	23.91	2.000	-0.103	0.029	0.161	0.000	-0.168	-0.026	GV	Cumple
N11/N9	19.08	3.500	-0.564	0.108	-0.062	0.000	0.185	-0.174	GV	Cumple
N12/N10	22.92	4.000	0.316	0.092	-0.160	0.000	0.356	-0.171	GV	Cumple
N9/N10	41.25	4.528	-0.063	0.008	0.453	0.000	-0.305	-0.019	GV	Cumple

Comprobación de resistencia en situación de incendio												
R. req. ⁽¹⁾ : R 30												
Barra	η (%)	Posición (m)	Esfuerzos p \acute{e} simos						Origen	Rev. mín. nec. ⁽²⁾ Pint. intumescente ⁽³⁾ (mm)	Temperatura ⁽⁴⁾ (°C)	Estado
			N (t)	Vy (t)	Vz (t)	Mt (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)				
N1/N2	31.09	3.500	-0.292	0.040	-0.011	0.000	0.153	-0.068	GV	0.6	644	Cumple
N3/N2	19.63	2.450	-0.071	0.000	0.031	0.000	-0.029	0.003	GV	0.8	640	Cumple
N4/N3	39.65	0.000	-0.286	0.144	-0.136	0.000	-0.128	0.134	GV	0.6	644	Cumple
N5/N6	40.54	4.000	-0.379	-0.031	0.097	0.000	-0.223	0.060	GV	0.6	644	Cumple
N2/N6	68.54	4.528	-0.072	0.002	0.324	0.000	-0.219	-0.004	GV	1.0	558	Cumple
N3/N7	71.61	4.528	-0.045	-0.005	0.201	0.000	-0.149	0.004	GV	0.8	619	Cumple
N7/N6	19.17	2.450	-0.071	-0.004	0.024	0.000	-0.024	0.005	GV	0.8	640	Cumple
N8/N7	43.29	0.000	-0.319	-0.146	0.070	0.000	0.126	-0.145	GV	0.6	644	Cumple
N2/N9	29.99	2.000	-0.033	0.009	0.058	0.000	-0.057	-0.008	GV	0.8	640	Cumple
N6/N10	30.00	2.000	-0.035	0.010	0.058	0.000	-0.056	-0.009	GV	0.8	640	Cumple
N11/N9	19.28	3.500	-0.204	0.036	-0.023	0.000	0.068	-0.059	GV	0.6	644	Cumple
N12/N10	23.62	4.000	-0.212	0.032	0.039	0.000	-0.096	-0.059	GV	0.6	644	Cumple
N9/N10	97.63	4.528	-0.022	0.003	0.163	0.000	-0.108	-0.006	GV	0.6	690	Cumple

Notas:
⁽¹⁾ Resistencia requerida (periodo de tiempo, expresado en minutos, durante el cual un elemento estructural debe mantener su capacidad portante).
⁽²⁾ Espesor de revestimiento mínimo necesario.
⁽³⁾ Pintura intumescente
⁽⁴⁾ Temperatura alcanzada por el perfil con el revestimiento indicado, en el tiempo especificado de resistencia al fuego.

2.3.2.3.- 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 \acute{e} simo de la flecha.



Listados

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)						
N1/N2	0.875	0.66	2.188	2.24	0.875	1.30	2.188	3.93
	0.875	L/(>1000)	2.188	L/(>1000)	0.875	L/(>1000)	2.188	L/(>1000)
N3/N2	1.225	0.70	1.633	0.12	1.225	1.30	1.837	0.20
	1.225	L/(>1000)	1.633	L/(>1000)	1.225	L/(>1000)	1.837	L/(>1000)
N4/N3	2.406	1.15	2.188	1.38	2.406	2.27	2.188	2.39
	2.406	L/(>1000)	2.188	L/(>1000)	2.406	L/(>1000)	2.406	L/(>1000)
N5/N6	1.000	0.86	2.750	2.22	1.000	1.68	2.750	3.77
	1.000	L/(>1000)	2.750	L/(>1000)	1.000	L/(>1000)	2.750	L/(>1000)
N2/N6	1.132	0.54	2.264	8.26	1.132	1.00	2.264	14.18
	1.132	L/(>1000)	2.264	L/547.9	1.132	L/(>1000)	2.264	L/593.6
N3/N7	2.037	1.74	2.264	4.74	2.037	3.46	2.264	7.93
	2.037	L/(>1000)	2.264	L/955.3	2.037	L/(>1000)	2.264	L/(>1000)
N7/N6	1.429	0.40	1.429	0.18	1.429	0.59	1.429	0.32
	1.429	L/(>1000)	1.429	L/(>1000)	1.429	L/(>1000)	1.429	L/(>1000)
N8/N7	2.600	1.96	2.600	1.31	2.600	3.88	2.600	2.15
	2.600	L/(>1000)	3.000	L/(>1000)	2.600	L/(>1000)	3.000	L/(>1000)
N2/N9	0.600	0.24	1.400	0.16	0.400	0.39	1.400	0.32
	0.400	L/(>1000)	1.400	L/(>1000)	0.400	L/(>1000)	1.400	L/(>1000)
N6/N10	0.600	0.32	1.400	0.16	0.600	0.57	1.400	0.31
	0.600	L/(>1000)	1.400	L/(>1000)	0.600	L/(>1000)	1.400	L/(>1000)
N11/N9	0.875	0.72	1.969	0.98	0.875	1.42	1.969	1.72
	0.875	L/(>1000)	1.969	L/(>1000)	0.875	L/(>1000)	1.750	L/(>1000)
N12/N10	1.000	0.92	2.750	1.00	1.000	1.80	2.750	1.63
	1.000	L/(>1000)	2.750	L/(>1000)	1.000	L/(>1000)	2.750	L/(>1000)
N9/N10	3.396	0.62	2.264	3.83	3.396	1.10	2.264	6.34
	3.396	L/(>1000)	2.264	L/(>1000)	3.396	L/(>1000)	2.264	L/(>1000)

2.3.2.4.- Comprobaciones E.L.U. (Completo)

Nota: Se muestra el listado completo de comprobaciones realizadas para las 3 barras con mayor coeficiente de aprovechamiento.

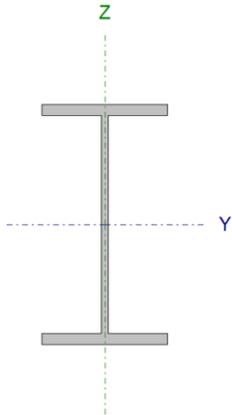
1. Viga más pésima: Barra N2/N6

Perfil: IPE 140
Material: Acero (S275)



Listados

Perfil: IPE 140 Material: Acero (S275)						
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)
N2	N6	4.528	16.40	541.00	44.90	2.45
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		0.50	1.00	0.50	0.99	
L _K		2.264	4.528	2.264	4.500	
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						
Situación de incendio						
Resistencia requerida: R 30 Factor de forma: 351.51 m ⁻¹ Temperatura máx. de la barra: 558.0 °C Pintura intumescente: 1.0 mm						



Limitación de esbeltez - Temperatura ambiente (CTE DB SE-A, Artículos 6.3.1 y 6.3.2.1 - Tabla 6.3)

La esbeltez reducida $\bar{\lambda}$ de las barras comprimidas debe ser inferior al valor 2.0.

$$\bar{\lambda} : \underline{1.58} \quad \checkmark$$

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.

Clase : 1

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3.

A : 16.40 cm²

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y : 2803.26 kp/cm²

N_{cr}: Axil crítico de pandeo elástico.

N_{cr} : 18.510 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} : 55.756 t

b) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z.

N_{cr,z} : 18.510 t



Listados

c) Axil crítico elástico de pandeo por torsión.

$$N_{cr,T} : \underline{62.407} \text{ t}$$

Donde:

I_y : Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Y.	I_y : <u>541.00</u> cm ⁴
I_z : Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Z.	I_z : <u>44.90</u> cm ⁴
I_t : Momento de inercia a torsión uniforme.	I_t : <u>2.45</u> cm ⁴
I_w : Constante de alabeo de la sección.	I_w : <u>1980.00</u> cm ⁶
E : Módulo de elasticidad.	E : <u>2140673</u> kp/cm ²
G : Módulo de elasticidad transversal.	G : <u>825688</u> kp/cm ²
L_{ky} : Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Y.	L_{ky} : <u>4.528</u> m
L_{kz} : Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Z.	L_{kz} : <u>2.264</u> m
L_{kt} : Longitud efectiva de pandeo por torsión.	L_{kt} : <u>4.500</u> m
i₀ : Radio de giro polar de la sección bruta, respecto al centro de torsión.	i₀ : <u>5.98</u> 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 : <u>5.74</u> cm
	i_z : <u>1.65</u> cm
y₀ , z₀ : Coordenadas del centro de torsión en la dirección de los ejes principales Y y Z, respectivamente, relativas al centro de gravedad de la sección.	y₀ : <u>0.00</u> mm
	z₀ : <u>0.00</u> mm

Abolladura del alma inducida por el ala comprimida - Temperatura ambiente (Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: Eurocódigo 3 EN 1993-1-5: 2006, Artículo 8)

Se debe satisfacer:

$$26.85 \leq 248.60 \checkmark$$

Donde:

h_w : Altura del alma.	h_w : <u>126.20</u> mm
t_w : Espesor del alma.	t_w : <u>4.70</u> mm
A_w : Área del alma.	A_w : <u>5.93</u> cm ²
A_{fc,ef} : Área reducida del ala comprimida.	A_{fc,ef} : <u>5.04</u> cm ²
k : Coeficiente que depende de la clase de la sección.	k : <u>0.30</u>



Listados

E: Módulo de elasticidad.

E: 2140673 kp/cm²

f_{yt}: Límite elástico del acero del ala comprimida.

f_{yt}: 2803.26 kp/cm²

Siendo:

Resistencia a tracción - Temperatura ambiente (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.3)

Se debe satisfacer:

η : 0.006 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N6, para la combinación de acciones 0.8·PP+0.8·PP1+0.8·PP2+1.5·V3:N-S+1.5·V6:haciaarriba.

N_{t,Ed}: Axil de tracción solicitante de cálculo pésimo.

N_{t,Ed}: 0.278 t

La resistencia de cálculo a tracción **N_{t,Rd}** viene dada por:

N_{t,Rd}: 43.784 t

Donde:

A: Área bruta de la sección transversal de la barra.

A: 16.40 cm²

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd}: 2669.77 kp/cm²

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y: 2803.26 kp/cm²

γ_{Mo}: Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{Mo}: 1.05

Resistencia a compresión - Temperatura ambiente (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.5)

Se debe satisfacer:

η : 0.006 ✓

η : 0.019 ✓



Listados

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N2, para la combinación de acciones $1.35 \cdot PP + 1.35 \cdot PP1 + 0.8 \cdot PP2 + 1.5 \cdot V2 : O - E + 1.5 \cdot V5 : \text{haciaabajo} + 0.75 \cdot N1$.

N_{c,Ed}: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo.

N_{c,Ed} : 0.264 t

La resistencia de cálculo a compresión **N_{c,Rd}** viene dada por:

N_{c,Rd} : 43.784 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.

Clase : 1

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3.

A : 16.40 cm²

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 2669.77 kp/cm²

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y : 2803.26 kp/cm²

γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{M0} : 1.05

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.2)

La resistencia de cálculo a pandeo **N_{b,Rd}** en una barra comprimida viene dada por:

N_{b,Rd} : 13.823 t

Donde:

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3.

A : 16.40 cm²

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 2669.77 kp/cm²

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y : 2803.26 kp/cm²

γ_{M1}: Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{M1} : 1.05

χ: Coeficiente de reducción por pandeo.

χ_y : 0.73

χ_z : 0.32

χ_T : 0.69

Siendo:

φ_y : 0.99

φ_z : 1.98



Listados

	ϕ_T :	<u>0.98</u>
α : Coeficiente de imperfección elástica.	α_y :	<u>0.21</u>
	α_z :	<u>0.34</u>
	α_T :	<u>0.34</u>
$\bar{\lambda}$: Esbeltez reducida.	$\bar{\lambda}_y$:	<u>0.91</u>
	$\bar{\lambda}_z$:	<u>1.58</u>
	$\bar{\lambda}_T$:	<u>0.86</u>
N_{cr} : Axil crítico elástico de pandeo, obtenido como el menor de los siguientes valores:	N_{cr} :	<u>18.510</u> t
$N_{cr,y}$: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y.	$N_{cr,y}$:	<u>55.756</u> t
$N_{cr,z}$: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z.	$N_{cr,z}$:	<u>18.510</u> t
$N_{cr,T}$: Axil crítico elástico de pandeo por torsión.	$N_{cr,T}$:	<u>62.407</u> t

Resistencia a flexión eje Y - Temperatura ambiente (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.330} \quad \checkmark$$

$$\eta : \underline{0.786} \quad \checkmark$$

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N6, para la combinación de acciones 0.8·PP+0.8·PP1+0.8·PP2+1.5·V3:N-S+1.5·V6:haciaarriba.

M_{Ed}^+ : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{Ed}^+ : \underline{0.778} \text{ t}\cdot\text{m}$$

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N6, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.35·PP1+0.8·PP2+1.5·V2:O-E+1.5·V5:haciaabajo+0.75·N1.

M_{Ed}^- : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{Ed}^- : \underline{0.646} \text{ t}\cdot\text{m}$$

El momento flector resistente de cálculo $M_{c,Rd}$ viene dado por:

$$M_{c,Rd} : \underline{2.357} \text{ t}\cdot\text{m}$$

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de

$$\text{Clase} : \underline{1}$$



Listados

desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple.

$W_{pl,y}$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2.

$$W_{pl,y} : \underline{88.30} \text{ cm}^3$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{2669.77} \text{ kp/cm}^2$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{2803.26} \text{ kp/cm}^2$$

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M0} : \underline{1.05}$$

Resistencia a pandeo lateral: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.2)

El momento flector resistente de cálculo $M_{b,Rd}$ viene dado por:

$$M_{b,Rd}^+ : \underline{1.496} \text{ t}\cdot\text{m}$$

$$M_{b,Rd}^- : \underline{0.822} \text{ t}\cdot\text{m}$$

Donde:

$W_{pl,y}$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2.

$$W_{pl,y} : \underline{88.30} \text{ cm}^3$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{2669.77} \text{ kp/cm}^2$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{2803.26} \text{ kp/cm}^2$$

γ_{M1} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M1} : \underline{1.05}$$

χ_{LT} : Factor de reducción por pandeo lateral.

$$\chi_{LT}^+ : \underline{0.63}$$

$$\chi_{LT}^- : \underline{0.35}$$

Siendo:

$$\phi_{LT}^+ : \underline{1.13}$$

$$\phi_{LT}^- : \underline{1.86}$$

α_{LT} : Coeficiente de imperfección elástica.

$$\alpha_{LT} : \underline{0.21}$$

$\bar{\lambda}_{LT}$: Esbeltez reducida.

$$\bar{\lambda}_{LT}^+ : \underline{1.04}$$

$$\bar{\lambda}_{LT}^- : \underline{1.56}$$

M_{Cr} : Momento crítico elástico de pandeo lateral.

$$M_{Cr}^+ : \underline{2.268} \text{ t}\cdot\text{m}$$



Listados

$$M_{cr}^- : \underline{1.019} \text{ t}\cdot\text{m}$$

El momento crítico elástico de pandeo lateral M_{cr} se determina según la teoría de la elasticidad:

Siendo:

M_{LTV} : Componente que representa la resistencia por torsión uniforme de la barra.

$$M_{LTV}^+ : \underline{1.935} \text{ t}\cdot\text{m}$$

$$M_{LTV}^- : \underline{0.973} \text{ t}\cdot\text{m}$$

M_{LTW} : Componente que representa la resistencia por torsión no uniforme de la barra.

$$M_{LTW}^+ : \underline{1.184} \text{ t}\cdot\text{m}$$

$$M_{LTW}^- : \underline{0.300} \text{ t}\cdot\text{m}$$

Siendo:

$W_{el,y}$: Módulo resistente elástico de la sección bruta, obtenido para la fibra más comprimida.

$$W_{el,y} : \underline{77.29} \text{ cm}^3$$

I_z : Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Z.

$$I_z : \underline{44.90} \text{ cm}^4$$

I_t : Momento de inercia a torsión uniforme.

$$I_t : \underline{2.45} \text{ cm}^4$$

E : Módulo de elasticidad.

$$E : \underline{2140673} \text{ kp/cm}^2$$

G : Módulo de elasticidad transversal.

$$G : \underline{825688} \text{ kp/cm}^2$$

L_c^+ : Longitud efectiva de pandeo lateral del ala superior.

$$L_c^+ : \underline{2.264} \text{ m}$$

L_c^- : Longitud efectiva de pandeo lateral del ala inferior.

$$L_c^- : \underline{4.500} \text{ m}$$

C_1 : Factor que depende de las condiciones de apoyo y de la forma de la ley de momentos flectores sobre la barra.

$$C_1 : \underline{1.00}$$

$i_{f,z}$: Radio de giro, respecto al eje de menor inercia de la sección, del soporte formado por el ala comprimida y la tercera parte de la zona comprimida del alma adyacente al ala comprimida.

$$i_{f,z}^+ : \underline{1.93} \text{ cm}$$

$$i_{f,z}^- : \underline{1.93} \text{ cm}$$

Resistencia a flexión eje Z - Temperatura ambiente (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.037} \checkmark$$

Para flexión positiva:



Listados

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N2, para la combinación de acciones $0.8 \cdot PP + 0.8 \cdot PP1 + 0.8 \cdot PP2 + 1.5 \cdot V2 : O - E + 1.5 \cdot V5$: hacia abajo.

M_{Ed}^+ : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{Ed}^+ : \underline{0.015} \text{ t}\cdot\text{m}$$

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N2, para la combinación de acciones $0.8 \cdot PP + 0.8 \cdot PP1 + 0.8 \cdot PP2 + 1.5 \cdot V3 : N - S + 1.5 \cdot V6$: hacia arriba.

M_{Ed}^- : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{Ed}^- : \underline{0.019} \text{ t}\cdot\text{m}$$

El momento flector resistente de cálculo $M_{c,Rd}$ viene dado por:

$$M_{c,Rd} : \underline{0.515} \text{ t}\cdot\text{m}$$

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.

$$\text{Clase} : \underline{1}$$

$W_{pl,z}$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2.

$$W_{pl,z} : \underline{19.30} \text{ cm}^3$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{2669.77} \text{ kp/cm}^2$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{2803.26} \text{ kp/cm}^2$$

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M0} : \underline{1.05}$$

Resistencia a corte Z - Temperatura ambiente (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.093} \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N6, para la combinación de acciones $0.8 \cdot PP + 0.8 \cdot PP1 + 0.8 \cdot PP2 + 1.5 \cdot V3 : N - S + 1.5 \cdot V6$: hacia arriba.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$$V_{Ed} : \underline{1.093} \text{ t}$$

El esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$ viene dado por:

$$V_{c,Rd} : \underline{11.740} \text{ t}$$



Listados

Donde:

A_v : Área transversal a cortante.

A_v : 7.62 cm²

Siendo:

h : Canto de la sección.

h : 140.00 mm

t_w : Espesor del alma.

t_w : 4.70 mm

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 2669.77 kp/cm²

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y : 2803.26 kp/cm²

γ_{m0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{m0} : 1.05

Abolladura por cortante del alma: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.4)

Aunque no se han dispuesto rigidizadores transversales, no es necesario comprobar la resistencia a la abolladura del alma, puesto que se cumple:

$$23.87 < 64.71 \quad \checkmark$$

Donde:

λ_w : Esbeltez del alma.

λ_w : 23.87

$\lambda_{m\acute{a}x}$: Esbeltez máxima.

$\lambda_{m\acute{a}x}$: 64.71

ϵ : Factor de reducción.

ϵ : 0.92

Siendo:

f_{ref} : Límite elástico de referencia.

f_{ref} : 2395.51 kp/cm²

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y : 2803.26 kp/cm²

Resistencia a corte Y - Temperatura ambiente (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

Se debe satisfacer:

$$\eta < 0.001 \quad \checkmark$$



Listados

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones 0.8·PP+0.8·PP1+0.8·PP2+1.5·V3:N-S+1.5·V6:haciaarriba.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. $V_{Ed} : \underline{0.008} \text{ t}$

El esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$ viene dado por:

$V_{c,Rd} : \underline{16.136} \text{ t}$

Donde:

A_v : Área transversal a cortante. $A_v : \underline{10.47} \text{ cm}^2$

Siendo:

A : Área de la sección bruta. $A : \underline{16.40} \text{ cm}^2$

d : Altura del alma. $d : \underline{126.20} \text{ mm}$

t_w : Espesor del alma. $t_w : \underline{4.70} \text{ mm}$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero. $f_{yd} : \underline{2669.77} \text{ kp/cm}^2$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) $f_y : \underline{2803.26} \text{ kp/cm}^2$

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material. $\gamma_{M0} : \underline{1.05}$

Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados - Temperatura ambiente (CTE DB SE-A, 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 $V_{c,Rd}$.

$0.942 \text{ t} \leq 5.870 \text{ t}$ ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones 0.8·PP+0.8·PP1+0.8·PP2+1.5·V2:O-E+1.5·V6:haciaarriba.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. $V_{Ed} : \underline{0.942} \text{ t}$

$V_{c,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. $V_{c,Rd} : \underline{11.740} \text{ t}$



Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados - Temperatura ambiente (CTE DB SE-A, 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 $V_{c,Rd}$.

$$0.008 \text{ t} \leq 8.068 \text{ t} \quad \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones $0.8 \cdot PP + 0.8 \cdot PP1 + 0.8 \cdot PP2 + 1.5 \cdot V3 : N - S + 1.5 \cdot V6 : \text{hacia arriba}$.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$$V_{Ed} : \underline{0.008} \text{ t}$$

$V_{c,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$$V_{c,Rd} : \underline{16.136} \text{ t}$$

Resistencia a flexión y axil combinados - Temperatura ambiente (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.304} \quad \checkmark$$

$$\eta : \underline{0.812} \quad \checkmark$$

$$\eta : \underline{0.826} \quad \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en el nudo N6, para la combinación de acciones $1.35 \cdot PP + 1.35 \cdot PP1 + 0.8 \cdot PP2 + 1.5 \cdot V2 : O - E + 1.5 \cdot V5 : \text{hacia abajo} + 0.75 \cdot N1$.

Donde:

$N_{c,Ed}$: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo.

$$N_{c,Ed} : \underline{0.214} \text{ t}$$

$M_{y,Ed}$, $M_{z,Ed}$: Momentos flectores solicitantes de cálculo pésimos, según los ejes Y y Z, respectivamente.

$$M_{y,Ed} : \underline{0.646} \text{ t}\cdot\text{m}$$

$$M_{z,Ed} : \underline{0.013} \text{ t}\cdot\text{m}$$

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de

$$\text{Clase} : \underline{1}$$



Listados

desarrollo de la resistencia plástica de sus elementos planos, para axil y flexión simple.

$N_{pl,Rd}$: Resistencia a compresión de la sección bruta.

$$N_{pl,Rd} : \underline{43.784} \text{ t}$$

$M_{pl,Rd,y}$, $M_{pl,Rd,z}$: Resistencia a flexión de la sección bruta en condiciones plásticas, respecto a los ejes Y y Z, respectivamente.

$$M_{pl,Rd,y} : \underline{2.357} \text{ t}\cdot\text{m}$$

$$M_{pl,Rd,z} : \underline{0.515} \text{ t}\cdot\text{m}$$

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.4.2)

A : Área de la sección bruta.

$$A : \underline{16.40} \text{ cm}^2$$

$W_{pl,y}$, $W_{pl,z}$: Módulos resistentes plásticos correspondientes a la fibra comprimida, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente.

$$W_{pl,y} : \underline{88.30} \text{ cm}^3$$

$$W_{pl,z} : \underline{19.30} \text{ cm}^3$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{2669.77} \text{ kp/cm}^2$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{2803.26} \text{ kp/cm}^2$$

γ_{M1} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M1} : \underline{1.05}$$

k_y , k_z , $k_{y,LT}$: Coeficientes de interacción.

$$k_y : \underline{1.00}$$

$$k_z : \underline{1.02}$$

$$k_{y,LT} : \underline{1.00}$$

$C_{m,y}$, $C_{m,z}$, $C_{m,LT}$: Factores de momento flector uniforme equivalente.

$$C_{m,y} : \underline{1.00}$$

$$C_{m,z} : \underline{1.00}$$

$$C_{m,LT} : \underline{1.00}$$

χ_y , χ_z : Coeficientes de reducción por pandeo, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente.

$$\chi_y : \underline{0.73}$$

$$\chi_z : \underline{0.32}$$

χ_{LT} : Coeficiente de reducción por pandeo lateral.

$$\chi_{LT} : \underline{0.35}$$

$\bar{\lambda}_y$, $\bar{\lambda}_z$: Esbelteces reducidas con valores no mayores que 1.00, en relación a los ejes Y y Z, respectivamente.

$$\bar{\lambda}_y : \underline{0.91}$$

$$\bar{\lambda}_z : \underline{1.58}$$

α_y , α_z : Factores dependientes de la clase de la sección.

$$\alpha_y : \underline{0.60}$$

$$\alpha_z : \underline{0.60}$$

Resistencia a flexión, axil y cortante combinados - Temperatura ambiente (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)



Listados

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 $0.8 \cdot PP + 0.8 \cdot PP1 + 0.8 \cdot PP2 + 1.5 \cdot V2 : O - E + 1.5 \cdot V6 : \text{haciaarriba}$.

$$0.942 \text{ t} \leq 5.870 \text{ t} \quad \checkmark$$

Donde:

$V_{Ed,z}$: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$$V_{Ed,z} : \underline{0.942} \text{ t}$$

$V_{c,Rd,z}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$$V_{c,Rd,z} : \underline{11.740} \text{ t}$$

Resistencia a torsión - Temperatura ambiente (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.7)

La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.

Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados - Temperatura ambiente (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

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 - Temperatura ambiente (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a tracción - Situación de incendio (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.3, y CTE DB SI, Anejo D)

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.003} \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N6, para la combinación de acciones $PP + PP1 + PP2 + 0.5 \cdot V3 : N - S + 0.5 \cdot V6 : \text{haciaarriba}$.

$N_{t,Ed}$: Axil de tracción solicitante de cálculo pésimo.

$$N_{t,Ed} : \underline{0.086} \text{ t}$$



Listados

La resistencia de cálculo a tracción $N_{t,Rd}$ viene dada por:

$$N_{t,Rd} : \underline{27.626} \text{ t}$$

Donde:

A: Área bruta de la sección transversal de la barra.

$$A : \underline{16.40} \text{ cm}^2$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{1684.52} \text{ kp/cm}^2$$

Siendo:

$f_{y,\theta}$: Límite elástico reducido para la temperatura que alcanza el perfil.

$$f_{y,\theta} : \underline{1684.52} \text{ kp/cm}^2$$

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{2803.26} \text{ kp/cm}^2$$

$k_{y,\theta}$: Factor de reducción del límite elástico para la temperatura que alcanza el perfil.

$$k_{y,\theta} : \underline{0.60}$$

$\gamma_{M,\theta}$: Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M,\theta} : \underline{1.00}$$

Resistencia a compresión - Situación de incendio (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.5, y CTE DB SI, Anejo D)

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.003} \quad \checkmark$$

$$\eta : \underline{0.015} \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N2, para la combinación de acciones PP+PP1+PP2+0.5·V2:O-E+0.5·V5:haciaabajo.

$N_{c,Ed}$: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo.

$$N_{c,Ed} : \underline{0.090} \text{ t}$$

La resistencia de cálculo a compresión $N_{c,Rd}$ viene dada por:

$$N_{c,Rd} : \underline{27.626} \text{ t}$$

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.

$$\text{Clase} : \underline{1}$$



Listados

MARQUESINA_INFERIOR2

Fecha: 21/05/19

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3.
f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero.

A : 16.40 cm²
f_{yd} : 1684.52 kp/cm²

Siendo:

f_{y,θ}: Límite elástico reducido para la temperatura que alcanza el perfil.

f_{y,θ} : 1684.52 kp/cm²

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y : 2803.26 kp/cm²

k_{y,θ}: Factor de reducción del límite elástico para la temperatura que alcanza el perfil.

k_{y,θ} : 0.60

γ_{M,θ}: Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{M,θ} : 1.00

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.2)

La resistencia de cálculo a pandeo **N_{b,Rd}** en una barra comprimida viene dada por:

N_{b,Rd} : 6.030 t

Donde:

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3.
f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero.

A : 16.40 cm²
f_{yd} : 1684.52 kp/cm²

Siendo:

f_{y,θ}: Límite elástico reducido para la temperatura que alcanza el perfil.

f_{y,θ} : 1684.52 kp/cm²

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y : 2803.26 kp/cm²

k_{y,θ}: Factor de reducción del límite elástico para la temperatura que alcanza el perfil.

k_{y,θ} : 0.60

γ_{M,θ}: Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{M,θ} : 1.00

χ: Coeficiente de reducción por pandeo.

χ_y : 0.49

χ_z : 0.22

χ_T : 0.53

Siendo:

φ_y : 1.30

φ_z : 2.68

φ_T : 1.23

α: Coeficiente de imperfección elástica.

α_y : 0.49

α_z : 0.49

α_T : 0.49

λ̄: Esbeltez reducida.



Listados

	$\bar{\lambda}_y$:	<u>1.08</u>
	$\bar{\lambda}_z$:	<u>1.88</u>
	$\bar{\lambda}_T$:	<u>1.02</u>
$k_{\lambda,\theta}$: Factor de incremento de la esbeltez reducida para la temperatura que alcanza el perfil.	$k_{\lambda,\theta}$:	<u>1.19</u>
N_{cr} : Axil crítico elástico de pandeo, obtenido como el menor de los siguientes valores:	N_{cr} :	<u>18.510</u> t
$N_{cr,y}$: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y.	$N_{cr,y}$:	<u>55.756</u> t
$N_{cr,z}$: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z.	$N_{cr,z}$:	<u>18.510</u> t
$N_{cr,T}$: Axil crítico elástico de pandeo por torsión.	$N_{cr,T}$:	<u>62.407</u> t

Resistencia a flexión eje Y - Situación de incendio (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6, y CTE DB SI, Anejo D)

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.152} \quad \checkmark$$

$$\eta : \underline{0.661} \quad \checkmark$$

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N6, para la combinación de acciones PP+PP1+PP2+0.5·V3:N-S+0.5·V6:haciaarriba.

M_{Ed}^+ : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{Ed}^+ : \underline{0.227} \text{ t}\cdot\text{m}$$

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N6, para la combinación de acciones PP+PP1+PP2+0.5·V2:O-E+0.5·V5:haciaabajo.

M_{Ed}^- : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{Ed}^- : \underline{0.219} \text{ t}\cdot\text{m}$$

El momento flector resistente de cálculo $M_{c,Rd}$ viene dado por:

$$M_{c,Rd} : \underline{1.487} \text{ t}\cdot\text{m}$$

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.

$$W_{pl,y} : \underline{88.30} \text{ cm}^3$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{1684.52} \text{ kp/cm}^2$$



Listados

Siendo:

$f_{y,\theta}$: Límite elástico reducido para la temperatura que alcanza el perfil.

$$f_{y,\theta} : \underline{1684.52} \text{ kp/cm}^2$$

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{2803.26} \text{ kp/cm}^2$$

$k_{y,\theta}$: Factor de reducción del límite elástico para la temperatura que alcanza el perfil.

$$k_{y,\theta} : \underline{0.60}$$

$\gamma_{M,\theta}$: Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M,\theta} : \underline{1.00}$$

Resistencia a pandeo lateral: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.2)

El momento flector resistente de cálculo $M_{b,Rd}$ viene dado por:

$$M_{b,Rd}^+ : \underline{0.614} \text{ t}\cdot\text{m}$$

$$M_{b,Rd}^- : \underline{0.331} \text{ t}\cdot\text{m}$$

Donde:

$W_{pl,y}$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2.

$$W_{pl,y} : \underline{88.30} \text{ cm}^3$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{1684.52} \text{ kp/cm}^2$$

Siendo:

$f_{y,\theta}$: Límite elástico reducido para la temperatura que alcanza el perfil.

$$f_{y,\theta} : \underline{1684.52} \text{ kp/cm}^2$$

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{2803.26} \text{ kp/cm}^2$$

$k_{y,\theta}$: Factor de reducción del límite elástico para la temperatura que alcanza el perfil.

$$k_{y,\theta} : \underline{0.60}$$

$\gamma_{M,\theta}$: Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M,\theta} : \underline{1.00}$$

χ_{LT} : Factor de reducción por pandeo lateral.

$$\chi_{LT}^+ : \underline{0.41}$$

$$\chi_{LT}^- : \underline{0.22}$$

Siendo:

$$\phi_{LT}^+ : \underline{1.53}$$

$$\phi_{LT}^- : \underline{2.63}$$

α_{LT} : Coeficiente de imperfección elástica.

$$\alpha_{LT} : \underline{0.49}$$

$\bar{\lambda}_{LT}$: Esbeltez reducida.



Listados

$$\bar{\lambda}_{LT}^+ : \underline{1.25}$$

$$\bar{\lambda}_{LT}^- : \underline{1.86}$$

$k_{\lambda,\theta}$: Factor de incremento de la esbeltez reducida para la temperatura que alcanza el perfil.

$$k_{\lambda,\theta} : \underline{1.19}$$

M_{cr} : Momento crítico elástico de pandeo lateral.

$$M_{cr}^+ : \underline{2.268} \text{ t}\cdot\text{m}$$

$$M_{cr}^- : \underline{1.019} \text{ t}\cdot\text{m}$$

El momento crítico elástico de pandeo lateral M_{cr} se determina según la teoría de la elasticidad:

Siendo:

M_{LTV} : Componente que representa la resistencia por torsión uniforme de la barra.

$$M_{LTV}^+ : \underline{1.935} \text{ t}\cdot\text{m}$$

$$M_{LTV}^- : \underline{0.973} \text{ t}\cdot\text{m}$$

M_{LTW} : Componente que representa la resistencia por torsión no uniforme de la barra.

$$M_{LTW}^+ : \underline{1.184} \text{ t}\cdot\text{m}$$

$$M_{LTW}^- : \underline{0.300} \text{ t}\cdot\text{m}$$

Siendo:

$W_{el,y}$: Módulo resistente elástico de la sección bruta, obtenido para la fibra más comprimida.

$$W_{el,y} : \underline{77.29} \text{ cm}^3$$

I_z : Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Z.

$$I_z : \underline{44.90} \text{ cm}^4$$

I_t : Momento de inercia a torsión uniforme.

$$I_t : \underline{2.45} \text{ cm}^4$$

E : Módulo de elasticidad.

$$E : \underline{2140673} \text{ kp/cm}^2$$

G : Módulo de elasticidad transversal.

$$G : \underline{825688} \text{ kp/cm}^2$$

L_c^+ : Longitud efectiva de pandeo lateral del ala superior.

$$L_c^+ : \underline{2.264} \text{ m}$$

L_c^- : Longitud efectiva de pandeo lateral del ala inferior.

$$L_c^- : \underline{4.500} \text{ m}$$

C_1 : Factor que depende de las condiciones de apoyo y de la forma de la ley de momentos flectores sobre la barra.

$$C_1 : \underline{1.00}$$

$i_{f,z}$: Radio de giro, respecto al eje de menor inercia de la sección, del soporte formado por el ala comprimida y la tercera parte de la zona comprimida del alma adyacente al ala comprimida.

$$i_{f,z}^+ : \underline{1.93} \text{ cm}$$

$$i_{f,z}^- : \underline{1.93} \text{ cm}$$



Listados

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.019} \quad \checkmark$$

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N2, para la combinación de acciones PP+PP1+PP2+0.5·V2:O-E+0.5·V5:haciaabajo.

M_{Ed}^+ : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{Ed}^+ : \underline{0.005} \text{ t}\cdot\text{m}$$

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N2, para la combinación de acciones PP+PP1+PP2+0.5·V3:N-S+0.5·V6:haciaarriba.

M_{Ed}^- : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{Ed}^- : \underline{0.006} \text{ t}\cdot\text{m}$$

El momento flector resistente de cálculo $M_{c,Rd}$ viene dado por:

$$M_{c,Rd} : \underline{0.325} \text{ t}\cdot\text{m}$$

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.

$$\text{Clase} : \underline{1}$$

$W_{pl,z}$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2.

$$W_{pl,z} : \underline{19.30} \text{ cm}^3$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{1684.52} \text{ kp/cm}^2$$

Siendo:

$f_{y,\theta}$: Límite elástico reducido para la temperatura que alcanza el perfil.

$$f_{y,\theta} : \underline{1684.52} \text{ kp/cm}^2$$

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{2803.26} \text{ kp/cm}^2$$

$k_{y,\theta}$: Factor de reducción del límite elástico para la temperatura que alcanza el perfil.

$$k_{y,\theta} : \underline{0.60}$$

$\gamma_{M,\theta}$: Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M,\theta} : \underline{1.00}$$

Resistencia a corte Z - Situación de incendio (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4, y CTE DB SI, Anejo D)

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.044} \quad \checkmark$$



Listados

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N6, para la combinación de acciones PP+PP1+PP2+0.5·V2:O-E+0.5·V5:haciaabajo.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$$V_{Ed} : \underline{0.324} \text{ t}$$

El esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$ viene dado por:

$$V_{c,Rd} : \underline{7.407} \text{ t}$$

Donde:

A_v : Área transversal a cortante.

$$A_v : \underline{7.62} \text{ cm}^2$$

Siendo:

h : Canto de la sección.

$$h : \underline{140.00} \text{ mm}$$

t_w : Espesor del alma.

$$t_w : \underline{4.70} \text{ mm}$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{1684.52} \text{ kp/cm}^2$$

Siendo:

$f_{y,\theta}$: Límite elástico reducido para la temperatura que alcanza el perfil.

$$f_{y,\theta} : \underline{1684.52} \text{ kp/cm}^2$$

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{2803.26} \text{ kp/cm}^2$$

$k_{y,\theta}$: Factor de reducción del límite elástico para la temperatura que alcanza el perfil.

$$k_{y,\theta} : \underline{0.60}$$

$\gamma_{M,\theta}$: Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M,\theta} : \underline{1.00}$$

Abolladura por cortante del alma: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.4)

Aunque no se han dispuesto rigidizadores transversales, no es necesario comprobar la resistencia a la abolladura del alma, puesto que se cumple:

$$23.87 < 64.71 \quad \checkmark$$

Donde:

λ_w : Esbeltez del alma.

$$\lambda_w : \underline{23.87}$$

$\lambda_{m\acute{a}x}$: Esbeltez máxima.

$$\lambda_{m\acute{a}x} : \underline{64.71}$$

ϵ : Factor de reducción.

$$\epsilon : \underline{0.92}$$



Listados

Siendo:

f_{ref} : Límite elástico de referencia.

f_{ref} : 2395.51 kp/cm²

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y : 2803.26 kp/cm²

Resistencia a corte Y - Situación de incendio (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4, y CTE DB SI, Anejo D)

Se debe satisfacer:

$$\eta < \underline{0.001} \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones PP+PP1+PP2+0.5·V3:N-S+0.5·V6:haciaarriba.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

V_{Ed} : 0.003 t

El esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$ viene dado por:

$V_{c,Rd}$: 10.181 t

Donde:

A_v : Área transversal a cortante.

A_v : 10.47 cm²

Siendo:

A : Área de la sección bruta.

A : 16.40 cm²

d : Altura del alma.

d : 126.20 mm

t_w : Espesor del alma.

t_w : 4.70 mm

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 1684.52 kp/cm²

Siendo:

$f_{y,\theta}$: Límite elástico reducido para la temperatura que alcanza el perfil.

$f_{y,\theta}$: 1684.52 kp/cm²

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y : 2803.26 kp/cm²

$k_{y,\theta}$: Factor de reducción del límite elástico para la temperatura que alcanza el perfil.

$k_{y,\theta}$: 0.60

$\gamma_{M,\theta}$: Coeficiente parcial de seguridad del material.

$\gamma_{M,\theta}$: 1.00



Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados - Situación de incendio (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8, y CTE DB SI, Anejo D)

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 $V_{c,Rd}$.

$$0.296 \text{ t} \leq 3.704 \text{ t} \quad \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones PP+PP1+PP2+0.5·V3:N-S+0.5·V5:haciaabajo.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$$V_{Ed} : \underline{0.296} \text{ t}$$

$V_{c,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$$V_{c,Rd} : \underline{7.407} \text{ t}$$

Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados - Situación de incendio (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8, y CTE DB SI, Anejo D)

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 $V_{c,Rd}$.

$$0.003 \text{ t} \leq 5.091 \text{ t} \quad \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones PP+PP1+PP2+0.5·V3:N-S+0.5·V6:haciaarriba.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$$V_{Ed} : \underline{0.003} \text{ t}$$

$V_{c,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$$V_{c,Rd} : \underline{10.181} \text{ t}$$

Resistencia a flexión y axil combinados - Situación de incendio (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8, y CTE DB SI, Anejo D)

Se debe satisfacer:



Listados

$$\eta : \underline{0.163} \quad \checkmark$$

$$\eta : \underline{0.677} \quad \checkmark$$

$$\eta : \underline{0.685} \quad \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo p^{ésimos} se producen en el nudo N6, para la combinación de acciones PP+PP1+PP2+0.5·V2:O-E+0.5·V5:haciaabajo.

Donde:

N_{c,Ed}: Axil de compresión solicitante de cálculo p^{ésimo}.

M_{y,Ed}, M_{z,Ed}: Momentos flectores solicitantes de cálculo p^{ésimos}, según los ejes Y y Z, respectivamente.

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.

N_{pl,Rd}: Resistencia a compresión de la sección bruta.

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.

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.4.2)

A: Área de la sección bruta.

W_{pl,y}, W_{pl,z}: Módulos resistentes plásticos correspondientes a la fibra comprimida, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente.

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero.

$$\mathbf{N_{c,Ed}} : \underline{0.072} \text{ t}$$

$$\mathbf{M_{y,Ed}} : \underline{0.219} \text{ t}\cdot\text{m}$$

$$\mathbf{M_{z,Ed}} : \underline{0.004} \text{ t}\cdot\text{m}$$

$$\mathbf{Clase} : \underline{1}$$

$$\mathbf{N_{pl,Rd}} : \underline{27.626} \text{ t}$$

$$\mathbf{M_{pl,Rd,y}} : \underline{1.487} \text{ t}\cdot\text{m}$$

$$\mathbf{M_{pl,Rd,z}} : \underline{0.325} \text{ t}\cdot\text{m}$$

$$\mathbf{A} : \underline{16.40} \text{ cm}^2$$

$$\mathbf{W_{pl,y}} : \underline{88.30} \text{ cm}^3$$

$$\mathbf{W_{pl,z}} : \underline{19.30} \text{ cm}^3$$

$$\mathbf{f_{yd}} : \underline{1684.52} \text{ kp/cm}^2$$

Siendo:

f_{y,θ}: Límite elástico reducido para la temperatura que alcanza el perfil.

$$\mathbf{f_{y,\theta}} : \underline{1684.52} \text{ kp/cm}^2$$

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$\mathbf{f_y} : \underline{2803.26} \text{ kp/cm}^2$$

k_{y,θ}: Factor de reducción del límite elástico para la temperatura que alcanza el perfil.

$$\mathbf{k_{y,\theta}} : \underline{0.60}$$

γ_{M,θ}: Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\mathbf{\gamma_{M,\theta}} : \underline{1.00}$$

k_y, k_z, k_{y,LT}: Coeficientes de interacción.

$$\mathbf{k_y} : \underline{1.00}$$



Listados

$$k_z : \underline{1.02}$$

$$k_{y,LT} : \underline{1.00}$$

$C_{m,y}$, $C_{m,z}$, $C_{m,LT}$: Factores de momento flector uniforme equivalente.

$$C_{m,y} : \underline{1.00}$$

$$C_{m,z} : \underline{1.00}$$

$$C_{m,LT} : \underline{1.00}$$

χ_y , χ_z : Coeficientes de reducción por pandeo, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente.

$$\chi_y : \underline{0.49}$$

$$\chi_z : \underline{0.22}$$

χ_{LT} : Coeficiente de reducción por pandeo lateral.

$$\chi_{LT} : \underline{0.22}$$

$\bar{\lambda}_y$, $\bar{\lambda}_z$: Esbelteces reducidas con valores no mayores que 1.00, en relación a los ejes Y y Z, respectivamente.

$$\bar{\lambda}_y : \underline{1.08}$$

$$\bar{\lambda}_z : \underline{1.88}$$

α_y , α_z : Factores dependientes de la clase de la sección.

$$\alpha_y : \underline{0.60}$$

$$\alpha_z : \underline{0.60}$$

Resistencia a flexión, axil y cortante combinados - Situación de incendio (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8, y CTE DB SI, Anejo D)

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 PP+PP1+PP2+0.5·V3:N-S+0.5·V5:haciaabajo.

$$0.296 \text{ t} \leq 3.704 \text{ t} \quad \checkmark$$

Donde:

$V_{Ed,z}$: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

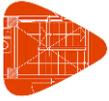
$$V_{Ed,z} : \underline{0.296} \text{ t}$$

$V_{c,Rd,z}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$$V_{c,Rd,z} : \underline{7.407} \text{ t}$$

Resistencia a torsión - Situación de incendio (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.7, y CTE DB SI, Anejo D)

La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.



Listados

Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados - Situación de incendio (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8, y CTE DB SI, Anejo D)

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 - Situación de incendio (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8, y CTE DB SI, Anejo D)

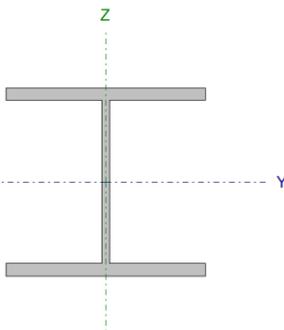
No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.



Listados

2. Pilar con sollicitación más pésima: Barra N8/N7

Perfil: HE 120 A						
Material: Acero (S275)						
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)
N8	N7	4.000	25.30	606.20	230.90	5.99
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	0.70	0.70	0.50	0.50		
L _K	2.800	2.800	2.000	2.000		
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						
Situación de incendio						
Resistencia requerida: R 30						
Factor de forma: 289.63 m ⁻¹						
Temperatura máx. de la barra: 644.0 °C						
Pintura intumescente: 0.6 mm						



Limitación de esbeltez - Temperatura ambiente (CTE DB SE-A, Artículos 6.3.1 y 6.3.2.1 - Tabla 6.3)

La esbeltez reducida $\bar{\lambda}$ de las barras comprimidas debe ser inferior al valor 2.0.

$\bar{\lambda}$: 1.07 ✓

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.

Clase : 1

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3.

A : 25.30 cm²

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y : 2803.26 kp/cm²

N_{cr}: Axil crítico de pandeo elástico.

N_{cr} : 62.224 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} : 163.362 t

b) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z.

N_{cr,z} : 62.224 t



Listados

c) Axil crítico elástico de pandeo por torsión.

$$N_{cr,T} : \underline{252.766} \text{ t}$$

Donde:

I_y : Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Y.	I_y : $\underline{606.20}$ cm ⁴
I_z : Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Z.	I_z : $\underline{230.90}$ cm ⁴
I_t : Momento de inercia a torsión uniforme.	I_t : $\underline{5.99}$ cm ⁴
I_w : Constante de alabeo de la sección.	I_w : $\underline{6470.00}$ cm ⁶
E : Módulo de elasticidad.	E : $\underline{2140673}$ kp/cm ²
G : Módulo de elasticidad transversal.	G : $\underline{825688}$ kp/cm ²
L_{ky} : Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Y.	L_{ky} : $\underline{2.800}$ m
L_{kz} : Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Z.	L_{kz} : $\underline{2.800}$ m
L_{kt} : Longitud efectiva de pandeo por torsión.	L_{kt} : $\underline{2.000}$ m
i_o : Radio de giro polar de la sección bruta, respecto al centro de torsión.	i_o : $\underline{5.75}$ 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 : $\underline{4.89}$ cm
	i_z : $\underline{3.02}$ 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 : $\underline{0.00}$ mm
	z_o : $\underline{0.00}$ mm

Abolladura del alma inducida por el ala comprimida - Temperatura ambiente (Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: Eurocódigo 3 EN 1993-1-5: 2006, Artículo 8)

Se debe satisfacer:

$$19.60 \leq 163.67 \checkmark$$

Donde:

h_w : Altura del alma.	h_w : $\underline{98.00}$ mm
t_w : Espesor del alma.	t_w : $\underline{5.00}$ mm
A_w : Área del alma.	A_w : $\underline{4.90}$ cm ²
A_{fc,ef} : Área reducida del ala comprimida.	A_{fc,ef} : $\underline{9.60}$ cm ²
k : Coeficiente que depende de la clase de la sección.	k : $\underline{0.30}$



Listados

E: Módulo de elasticidad.

E : 2140673 kp/cm²

f_{yf}: Límite elástico del acero del ala comprimida.

f_{yf} : 2803.26 kp/cm²

Siendo:

Resistencia a tracción - Temperatura ambiente (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.3)

Se debe satisfacer:

η : 0.009 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N7, para la combinación de acciones 0.8·PP+0.8·PP1+0.8·PP2+1.5·V3:N-S+1.5·V6:haciaarriba.

N_{t,Ed}: Axil de tracción solicitante de cálculo pésimo.

N_{t,Ed} : 0.624 t

La resistencia de cálculo a tracción **N_{t,Rd}** viene dada por:

N_{t,Rd} : 67.545 t

Donde:

A: Área bruta de la sección transversal de la barra.

A : 25.30 cm²

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 2669.77 kp/cm²

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y : 2803.26 kp/cm²

γ_{MO}: Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{MO} : 1.05

Resistencia a compresión - Temperatura ambiente (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.5)

Se debe satisfacer:

η : 0.011 ✓

η : 0.022 ✓



Listados

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N8, para la combinación de acciones $1.35 \cdot PP + 1.35 \cdot PP1 + 1.35 \cdot PP2 + 1.5 \cdot V2 : O - E + 1.5 \cdot V5 : \text{haciaabajo} + 0.75 \cdot N1$.

$N_{c,Ed}$: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo.

$N_{c,Ed}$: 0.735 t

La resistencia de cálculo a compresión $N_{c,Rd}$ viene dada por:

$N_{c,Rd}$: 67.545 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.

Clase : 1

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3.

A : 25.30 cm²

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 2669.77 kp/cm²

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y : 2803.26 kp/cm²

γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{M0} : 1.05

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.2)

La resistencia de cálculo a pandeo $N_{b,Rd}$ en una barra comprimida viene dada por:

$N_{b,Rd}$: 33.891 t

Donde:

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3.

A : 25.30 cm²

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 2669.77 kp/cm²

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y : 2803.26 kp/cm²

γ_{M1}: Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{M1} : 1.05

χ: Coeficiente de reducción por pandeo.

χ_y : 0.81

χ_z : 0.50

χ_T : 0.83

Siendo:

φ_y : 0.80

φ_z : 1.28



Listados

	ϕ_T :	<u>0.72</u>
α : Coeficiente de imperfección elástica.	α_y :	<u>0.34</u>
	α_z :	<u>0.49</u>
	α_T :	<u>0.49</u>
$\bar{\lambda}$: Esbeltez reducida.	$\bar{\lambda}_y$:	<u>0.66</u>
	$\bar{\lambda}_z$:	<u>1.07</u>
	$\bar{\lambda}_T$:	<u>0.53</u>
N_{cr} : Axil crítico elástico de pandeo, obtenido como el menor de los siguientes valores:	N_{cr} :	<u>62.224</u> t
$N_{cr,y}$: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y.	$N_{cr,y}$:	<u>163.362</u> t
$N_{cr,z}$: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z.	$N_{cr,z}$:	<u>62.224</u> t
$N_{cr,T}$: Axil crítico elástico de pandeo por torsión.	$N_{cr,T}$:	<u>252.766</u> t

Resistencia a flexión eje Y - Temperatura ambiente (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.163} \quad \checkmark$$

$$\eta : \underline{0.181} \quad \checkmark$$

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N7, para la combinación de acciones 0.8·PP+0.8·PP1+0.8·PP2+1.5·V3:N-S+1.5·V6:haciaarriba.

M_{Ed}^+ : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{Ed}^+ : \underline{0.520} \text{ t}\cdot\text{m}$$

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N7, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.35·PP1+1.35·PP2+1.5·V2:O-E+1.5·V5:haciaabajo+0.75·N1.

M_{Ed}^- : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{Ed}^- : \underline{0.437} \text{ t}\cdot\text{m}$$

El momento flector resistente de cálculo $M_{c,Rd}$ viene dado por:

$$M_{c,Rd} : \underline{3.190} \text{ t}\cdot\text{m}$$

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de

$$\text{Clase} : \underline{1}$$



Listados

MARQUESINA_INFERIOR2

Fecha: 21/05/19

desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple.

$W_{pl,y}$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2.

$$W_{pl,y} : \underline{119.50} \text{ cm}^3$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{2669.77} \text{ kp/cm}^2$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{2803.26} \text{ kp/cm}^2$$

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M0} : \underline{1.05}$$

Resistencia a pandeo lateral: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.2)

El momento flector resistente de cálculo $M_{b,Rd}$ viene dado por:

$$M_{b,Rd} : \underline{2.863} \text{ t}\cdot\text{m}$$

Donde:

$W_{pl,y}$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2.

$$W_{pl,y} : \underline{119.50} \text{ cm}^3$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{2669.77} \text{ kp/cm}^2$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{2803.26} \text{ kp/cm}^2$$

γ_{M1} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M1} : \underline{1.05}$$

χ_{LT} : Factor de reducción por pandeo lateral.

$$\chi_{LT} : \underline{0.90}$$

Siendo:

$$\phi_{LT} : \underline{0.71}$$

α_{LT} : Coeficiente de imperfección elástica.

$$\alpha_{LT} : \underline{0.21}$$

$$\bar{\lambda}_{LT} : \underline{0.58}$$

M_{cr} : Momento crítico elástico de pandeo lateral.

$$M_{cr} : \underline{9.946} \text{ t}\cdot\text{m}$$

El momento crítico elástico de pandeo lateral M_{cr} se determina según la teoría de la elasticidad:

Siendo:



Listados

M_{LTv}: Componente que representa la resistencia por torsión uniforme de la barra.

$$\mathbf{M}_{LTv} : \underline{7.767} \text{ t}\cdot\text{m}$$

M_{LTw}: Componente que representa la resistencia por torsión no uniforme de la barra.

$$\mathbf{M}_{LTw} : \underline{6.213} \text{ t}\cdot\text{m}$$

Siendo:

W_{el,y}: Módulo resistente elástico de la sección bruta, obtenido para la fibra más comprimida.

$$\mathbf{W}_{el,y} : \underline{106.35} \text{ cm}^3$$

I_z: Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Z.

$$\mathbf{I}_z : \underline{230.90} \text{ cm}^4$$

I_t: Momento de inercia a torsión uniforme.

$$\mathbf{I}_t : \underline{5.99} \text{ cm}^4$$

E: Módulo de elasticidad.

$$\mathbf{E} : \underline{2140673} \text{ kp/cm}^2$$

G: Módulo de elasticidad transversal.

$$\mathbf{G} : \underline{825688} \text{ kp/cm}^2$$

L_c⁺: Longitud efectiva de pandeo lateral del ala superior.

$$\mathbf{L}_c^+ : \underline{2.000} \text{ m}$$

L_c⁻: Longitud efectiva de pandeo lateral del ala inferior.

$$\mathbf{L}_c^- : \underline{2.000} \text{ m}$$

C₁: Factor que depende de las condiciones de apoyo y de la forma de la ley de momentos flectores sobre la barra.

$$\mathbf{C}_1 : \underline{1.00}$$

i_{r,z}⁺: Radio de giro, respecto al eje de menor inercia de la sección, del soporte formado por el ala comprimida y la tercera parte de la zona comprimida del alma adyacente al ala comprimida.

$$\mathbf{i}_{r,z}^+ : \underline{3.33} \text{ cm}$$

$$\mathbf{i}_{r,z}^- : \underline{3.33} \text{ cm}$$

Resistencia a flexión eje Z - Temperatura ambiente (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.299} \quad \checkmark$$

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N8, para la combinación de acciones 0.8·PP+0.8·PP1+0.8·PP2+1.5·V3:N-S+1.5·V5:haciaabajo.

M_{Ed}⁺: Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$$\mathbf{M}_{Ed}^+ : \underline{0.461} \text{ t}\cdot\text{m}$$

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N8, para la combinación de acciones 1.35·PP+0.8·PP1+0.8·PP2+1.5·V1:S-N+1.5·V6:haciaarriba.

M_{Ed}⁻: Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$$\mathbf{M}_{Ed}^- : \underline{0.469} \text{ t}\cdot\text{m}$$

El momento flector resistente de cálculo **M_{c,Rd}** viene dado por:



Listados

$$M_{c,Rd} : \underline{1.571} \text{ t}\cdot\text{m}$$

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,z}: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2.

$$W_{pl,z} : \underline{58.85} \text{ cm}^3$$

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{2669.77} \text{ kp/cm}^2$$

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{2803.26} \text{ kp/cm}^2$$

γ_{Mo}: Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{Mo} : \underline{1.05}$$

Resistencia a corte Z - Temperatura ambiente (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.019} \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones 0.8·PP+0.8·PP1+0.8·PP2+1.5·V3:N-S+1.5·V6:haciaarriba.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$$V_{Ed} : \underline{0.248} \text{ t}$$

El esfuerzo cortante resistente de cálculo **V_{c,Rd}** viene dado por:

$$V_{c,Rd} : \underline{12.979} \text{ t}$$

Donde:

A_v: Área transversal a cortante.

$$A_v : \underline{8.42} \text{ cm}^2$$

Siendo:

h: Canto de la sección.

$$h : \underline{114.00} \text{ mm}$$

t_w: Espesor del alma.

$$t_w : \underline{5.00} \text{ mm}$$

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{2669.77} \text{ kp/cm}^2$$



Listados

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y : 2803.26 kp/cm²

γ_{MO} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{MO} : 1.05

Abolladura por cortante del alma: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.4)

Aunque no se han dispuesto rigidizadores transversales, no es necesario comprobar la resistencia a la abolladura del alma, puesto que se cumple:

14.80 < 64.71 ✓

Donde:

λ_w : Esbeltez del alma.

λ_w : 14.80

$\lambda_{m\acute{a}x}$: Esbeltez máxima.

$\lambda_{m\acute{a}x}$: 64.71

ϵ : Factor de reducción.

ϵ : 0.92

Siendo:

f_{ref} : Límite elástico de referencia.

f_{ref} : 2395.51 kp/cm²

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y : 2803.26 kp/cm²

Resistencia a corte Y - Temperatura ambiente (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

Se debe satisfacer:

η : 0.015 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N8, para la combinación de acciones 1.35·PP+0.8·PP1+0.8·PP2+1.5·V1:S-N+1.5·V6:haciaarriba.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

V_{Ed} : 0.471 t

El esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$ viene dado por:

$V_{c,Rd}$: 31.444 t



Listados

Donde:

A_v: Área transversal a cortante.

A_v : 20.40 cm²

Siendo:

A: Área de la sección bruta.

A : 25.30 cm²

d: Altura del alma.

d : 98.00 mm

t_w: Espesor del alma.

t_w : 5.00 mm

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 2669.77 kp/cm²

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y : 2803.26 kp/cm²

γ_{Mo}: Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{Mo} : 1.05

Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados - Temperatura ambiente (CTE DB SE-A, 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}**.

$$0.248 \text{ t} \leq 6.489 \text{ t} \quad \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones 0.8·PP+0.8·PP1+0.8·PP2+1.5·V3:N-S+1.5·V6:haciaarriba.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

V_{Ed} : 0.248 t

V_{c,Rd}: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

V_{c,Rd} : 12.979 t

Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados - Temperatura ambiente (CTE DB SE-A, 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}**.

$$0.471 \text{ t} \leq 15.722 \text{ t} \quad \checkmark$$



Los esfuerzos solicitantes de cálculo p_{ésimos} se producen para la combinación de acciones 1.35·PP+0.8·PP1+0.8·PP2+1.5·V1:S-N+1.5·V6:haciaarriba.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo p_{ésimo}. **V_{Ed}** : 0.471 t

V_{c,Rd}: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. **V_{c,Rd}** : 31.444 t

Resistencia a flexión y axil combinados - Temperatura ambiente (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.448} \checkmark$$

$$\eta : \underline{0.450} \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo p_{ésimos} se producen en el nudo N8, para la combinación de acciones 0.8·PP+0.8·PP1+1.35·PP2+1.5·V3:N-S+1.5·V6:haciaarriba.

Donde:

N_{t,Ed}: Axil de tracción solicitante de cálculo p_{ésimo}. **N_{t,Ed}** : 0.525 t

M_{y,Ed}, M_{z,Ed}: Momentos flectores solicitantes de cálculo p_{ésimos}, según los ejes Y y Z, respectivamente. **M_{y,Ed}** : 0.471 t·m

M_{z,Ed} : 0.460 t·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. **Clase** : 1

N_{pl,Rd}: Resistencia a tracción. **N_{pl,Rd}** : 67.545 t

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,y}** : 3.190 t·m

M_{pl,Rd,z} : 1.571 t·m

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.4.1)

M_{ef,Ed}: Momento flector solicitante de cálculo p_{ésimo}. **M_{ef,Ed}** : -0.451 t·m

Siendo:

σ_{com,Ed}: Tensión combinada en la fibra extrema comprimida. **σ_{com,Ed}** : 377.15 kp/cm²

W_{y,com}: Módulo resistente de la sección referido a la fibra extrema comprimida, alrededor del eje Y. **W_{y,com}** : 119.50 cm³



Listados

A: Área de la sección bruta.

A: $\underline{25.30}$ cm²

M_{b,Rd,y}: Momento flector resistente de cálculo.

M_{b,Rd,y}: $\underline{2.863}$ t·m

Resistencia a flexión, axil y cortante combinados - Temperatura ambiente (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

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 0.8·PP+0.8·PP1+0.8·PP2+1.5·V3:N-S+1.5·V6:haciaarriba.

0.248 t ≤ 6.489 t ✓

Donde:

V_{Ed,z}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

V_{Ed,z}: $\underline{0.248}$ t

V_{c,Rd,z}: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

V_{c,Rd,z}: $\underline{12.979}$ t

Resistencia a torsión - Temperatura ambiente (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.7)

La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.

Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados - Temperatura ambiente (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

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 - Temperatura ambiente (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a tracción - Situación de incendio (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.3, y CTE DB SI, Anejo D)

Se debe satisfacer:



Listados

$$\eta : \underline{0.006} \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N7, para la combinación de acciones PP+PP1+PP2+0.5·V3:N-S+0.5·V6:haciaarriba.

$N_{t,Ed}$: Axil de tracción solicitante de cálculo pésimo.

$$N_{t,Ed} : \underline{0.158} \text{ t}$$

La resistencia de cálculo a tracción $N_{t,Rd}$ viene dada por:

$$N_{t,Rd} : \underline{25.861} \text{ t}$$

Donde:

A : Área bruta de la sección transversal de la barra.

$$A : \underline{25.30} \text{ cm}^2$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{1022.18} \text{ kp/cm}^2$$

Siendo:

$f_{y,\theta}$: Límite elástico reducido para la temperatura que alcanza el perfil.

$$f_{y,\theta} : \underline{1022.18} \text{ kp/cm}^2$$

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{2803.26} \text{ kp/cm}^2$$

$k_{y,\theta}$: Factor de reducción del límite elástico para la temperatura que alcanza el perfil.

$$k_{y,\theta} : \underline{0.36}$$

$\gamma_{M,\theta}$: Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M,\theta} : \underline{1.00}$$

Resistencia a compresión - Situación de incendio (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.5, y CTE DB SI, Anejo D)

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.012} \quad \checkmark$$

$$\eta : \underline{0.034} \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N8, para la combinación de acciones PP+PP1+PP2+0.5·V2:O-E+0.5·V5:haciaabajo.

$N_{c,Ed}$: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo.

$$N_{c,Ed} : \underline{0.319} \text{ t}$$



Listados

La resistencia de cálculo a compresión $N_{c,Rd}$ viene dada por:

$$N_{c,Rd} : \underline{25.861} \text{ t}$$

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.

$$A : \underline{25.30} \text{ cm}^2$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{1022.18} \text{ kp/cm}^2$$

Siendo:

$f_{y,\theta}$: Límite elástico reducido para la temperatura que alcanza el perfil.

$$f_{y,\theta} : \underline{1022.18} \text{ kp/cm}^2$$

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{2803.26} \text{ kp/cm}^2$$

$k_{y,\theta}$: Factor de reducción del límite elástico para la temperatura que alcanza el perfil.

$$k_{y,\theta} : \underline{0.36}$$

$\gamma_{M,\theta}$: Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M,\theta} : \underline{1.00}$$

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.2)

La resistencia de cálculo a pandeo $N_{b,Rd}$ en una barra comprimida viene dada por:

$$N_{b,Rd} : \underline{9.425} \text{ t}$$

Donde:

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3.

$$A : \underline{25.30} \text{ cm}^2$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{1022.18} \text{ kp/cm}^2$$

Siendo:

$f_{y,\theta}$: Límite elástico reducido para la temperatura que alcanza el perfil.

$$f_{y,\theta} : \underline{1022.18} \text{ kp/cm}^2$$

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{2803.26} \text{ kp/cm}^2$$

$k_{y,\theta}$: Factor de reducción del límite elástico para la temperatura que alcanza el perfil.

$$k_{y,\theta} : \underline{0.36}$$

$\gamma_{M,\theta}$: Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M,\theta} : \underline{1.00}$$

χ : Coeficiente de reducción por pandeo.

$$\chi_y : \underline{0.64}$$

$$\chi_z : \underline{0.36}$$

$$\chi_T : \underline{0.74}$$



Listados

Siendo:

$$\begin{aligned} \phi_y &: \underline{1.01} \\ \phi_z &: \underline{1.71} \\ \phi_T &: \underline{0.84} \end{aligned}$$

α : Coeficiente de imperfección elástica.

$$\begin{aligned} \alpha_y &: \underline{0.49} \\ \alpha_z &: \underline{0.49} \\ \alpha_T &: \underline{0.49} \end{aligned}$$

$\bar{\lambda}$: Esbeltez reducida.

$$\begin{aligned} \bar{\lambda}_y &: \underline{0.84} \\ \bar{\lambda}_z &: \underline{1.36} \\ \bar{\lambda}_T &: \underline{0.67} \end{aligned}$$

$k_{\lambda,\theta}$: Factor de incremento de la esbeltez reducida para la temperatura que alcanza el perfil.

$$k_{\lambda,\theta} : \underline{1.27}$$

N_{cr} : Axil crítico elástico de pandeo, obtenido como el menor de los siguientes valores:

$$N_{cr} : \underline{62.224} \text{ t}$$

$N_{cr,y}$: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y.

$$N_{cr,y} : \underline{163.362} \text{ t}$$

$N_{cr,z}$: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z.

$$N_{cr,z} : \underline{62.224} \text{ t}$$

$N_{cr,T}$: Axil crítico elástico de pandeo por torsión.

$$N_{cr,T} : \underline{252.766} \text{ t}$$

Resistencia a flexión eje Y - Situación de incendio (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6, y CTE DB SI, Anejo D)

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.124} \quad \checkmark$$

$$\eta : \underline{0.178} \quad \checkmark$$

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N7, para la combinación de acciones PP+PP1+PP2+0.5·V3:N-S+0.5·V6:haciaarriba.

M_{Ed}^+ : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{Ed}^+ : \underline{0.149} \text{ t}\cdot\text{m}$$

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N7, para la combinación de acciones PP+PP1+PP2+0.5·V2:O-E+0.5·V5:haciaabajo.

M_{Ed}^- : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{Ed}^- : \underline{0.152} \text{ t}\cdot\text{m}$$

El momento flector resistente de cálculo $M_{c,Rd}$ viene dado por:



Listados

$$M_{c,Rd} : \underline{1.221} \text{ t}\cdot\text{m}$$

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.

$$W_{pl,y} : \underline{119.50} \text{ cm}^3$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{1022.18} \text{ kp/cm}^2$$

Siendo:

$f_{y,\theta}$: Límite elástico reducido para la temperatura que alcanza el perfil.

$$f_{y,\theta} : \underline{1022.18} \text{ kp/cm}^2$$

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{2803.26} \text{ kp/cm}^2$$

$k_{y,\theta}$: Factor de reducción del límite elástico para la temperatura que alcanza el perfil.

$$k_{y,\theta} : \underline{0.36}$$

$\gamma_{M,\theta}$: Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M,\theta} : \underline{1.00}$$

Resistencia a pandeo lateral: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.2)

El momento flector resistente de cálculo **$M_{b,Rd}$** viene dado por:

$$M_{b,Rd} : \underline{0.855} \text{ t}\cdot\text{m}$$

Donde:

$W_{pl,y}$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2.

$$W_{pl,y} : \underline{119.50} \text{ cm}^3$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{1022.18} \text{ kp/cm}^2$$

Siendo:

$f_{y,\theta}$: Límite elástico reducido para la temperatura que alcanza el perfil.

$$f_{y,\theta} : \underline{1022.18} \text{ kp/cm}^2$$

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{2803.26} \text{ kp/cm}^2$$

$k_{y,\theta}$: Factor de reducción del límite elástico para la temperatura que alcanza el perfil.

$$k_{y,\theta} : \underline{0.36}$$

$\gamma_{M,\theta}$: Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M,\theta} : \underline{1.00}$$

χ_{LT} : Factor de reducción por pandeo lateral.

$$\chi_{LT} : \underline{0.70}$$



Listados

Siendo:

$$\phi_{LT} : \underline{0.91}$$

α_{LT} : Coeficiente de imperfección elástica.

$$\alpha_{LT} : \underline{0.49}$$

$$\bar{\lambda}_{LT} : \underline{0.74}$$

$k_{\lambda,\theta}$: Factor de incremento de la esbeltez reducida para la temperatura que alcanza el perfil.

$$k_{\lambda,\theta} : \underline{1.27}$$

M_{cr} : Momento crítico elástico de pandeo lateral.

$$M_{cr} : \underline{9.946} \text{ t}\cdot\text{m}$$

El momento crítico elástico de pandeo lateral M_{cr} se determina según la teoría de la elasticidad:

Siendo:

M_{LTv} : Componente que representa la resistencia por torsión uniforme de la barra.

$$M_{LTv} : \underline{7.767} \text{ t}\cdot\text{m}$$

M_{LTw} : Componente que representa la resistencia por torsión no uniforme de la barra.

$$M_{LTw} : \underline{6.213} \text{ t}\cdot\text{m}$$

Siendo:

$W_{el,y}$: Módulo resistente elástico de la sección bruta, obtenido para la fibra más comprimida.

$$W_{el,y} : \underline{106.35} \text{ cm}^3$$

I_z : Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Z.

$$I_z : \underline{230.90} \text{ cm}^4$$

I_t : Momento de inercia a torsión uniforme.

$$I_t : \underline{5.99} \text{ cm}^4$$

E : Módulo de elasticidad.

$$E : \underline{2140673} \text{ kp/cm}^2$$

G : Módulo de elasticidad transversal.

$$G : \underline{825688} \text{ kp/cm}^2$$

L_c^+ : Longitud efectiva de pandeo lateral del ala superior.

$$L_c^+ : \underline{2.000} \text{ m}$$

L_c^- : Longitud efectiva de pandeo lateral del ala inferior.

$$L_c^- : \underline{2.000} \text{ m}$$

C_1 : Factor que depende de las condiciones de apoyo y de la forma de la ley de momentos flectores sobre la barra.

$$C_1 : \underline{1.00}$$

$i_{f,z}$: Radio de giro, respecto al eje de menor inercia de la sección, del soporte formado por el ala comprimida y la tercera parte de la zona comprimida del alma adyacente al ala comprimida.

$$i_{f,z^+} : \underline{3.33} \text{ cm}$$

$$i_{f,z^-} : \underline{3.33} \text{ cm}$$



Listados

Resistencia a flexión eje Z - Situación de incendio (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6, y CTE DB SI, Anejo D)

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.261} \quad \checkmark$$

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N8, para la combinación de acciones PP+PP1+PP2+0.5·V3:N-S+0.5·V5:haciaabajo.

M_{Ed}^+ : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{Ed}^+ : \underline{0.153} \text{ t}\cdot\text{m}$$

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N8, para la combinación de acciones PP+PP1+PP2+0.5·V1:S-N+0.5·V6:haciaarriba.

M_{Ed}^- : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{Ed}^- : \underline{0.157} \text{ t}\cdot\text{m}$$

El momento flector resistente de cálculo $M_{c,Rd}$ viene dado por:

$$M_{c,Rd} : \underline{0.602} \text{ t}\cdot\text{m}$$

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.

$$\text{Clase} : \underline{1}$$

$W_{pl,z}$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2.

$$W_{pl,z} : \underline{58.85} \text{ cm}^3$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{1022.18} \text{ kp/cm}^2$$

Siendo:

$f_{y,\theta}$: Límite elástico reducido para la temperatura que alcanza el perfil.

$$f_{y,\theta} : \underline{1022.18} \text{ kp/cm}^2$$

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{2803.26} \text{ kp/cm}^2$$

$k_{y,\theta}$: Factor de reducción del límite elástico para la temperatura que alcanza el perfil.

$$k_{y,\theta} : \underline{0.36}$$

$\gamma_{M,\theta}$: Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M,\theta} : \underline{1.00}$$

Resistencia a corte Z - Situación de incendio (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4, y CTE DB SI, Anejo D)

Se debe satisfacer:



Listados

$$\eta : \underline{0.015} \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones PP+PP1+PP2+0.5·V3:N-S+0.5·V6:haciaarriba.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$$V_{Ed} : \underline{0.073} \text{ t}$$

El esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$ viene dado por:

$$V_{c,Rd} : \underline{4.969} \text{ t}$$

Donde:

A_v : Área transversal a cortante.

$$A_v : \underline{8.42} \text{ cm}^2$$

Siendo:

h : Canto de la sección.

$$h : \underline{114.00} \text{ mm}$$

t_w : Espesor del alma.

$$t_w : \underline{5.00} \text{ mm}$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{1022.18} \text{ kp/cm}^2$$

Siendo:

$f_{y,\theta}$: Límite elástico reducido para la temperatura que alcanza el perfil.

$$f_{y,\theta} : \underline{1022.18} \text{ kp/cm}^2$$

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{2803.26} \text{ kp/cm}^2$$

$k_{y,\theta}$: Factor de reducción del límite elástico para la temperatura que alcanza el perfil.

$$k_{y,\theta} : \underline{0.36}$$

$\gamma_{M,\theta}$: Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M,\theta} : \underline{1.00}$$

Abolladura por cortante del alma: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.4)

Aunque no se han dispuesto rigidizadores transversales, no es necesario comprobar la resistencia a la abolladura del alma, puesto que se cumple:

$$14.80 < 64.71 \quad \checkmark$$

Donde:

λ_w : Esbeltez del alma.

$$\lambda_w : \underline{14.80}$$

$\lambda_{m\acute{a}x}$: Esbeltez máxima.

$$\lambda_{m\acute{a}x} : \underline{64.71}$$



Listados

ε : Factor de reducción.

ε : 0.92

Siendo:

f_{ref} : Límite elástico de referencia.

f_{ref} : 2395.51 kp/cm²

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y : 2803.26 kp/cm²

Resistencia a corte Y - Situación de incendio (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4, y CTE DB SI, Anejo D)

Se debe satisfacer:

η : 0.013 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N8, para la combinación de acciones PP+PP1+PP2+0.5·V1:S-N+0.5·V6:haciaarriba.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

V_{Ed} : 0.157 t

El esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$ viene dado por:

$V_{c,Rd}$: 12.039 t

Donde:

A_v : Área transversal a cortante.

A_v : 20.40 cm²

Siendo:

A : Área de la sección bruta.

A : 25.30 cm²

d : Altura del alma.

d : 98.00 mm

t_w : Espesor del alma.

t_w : 5.00 mm

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 1022.18 kp/cm²

Siendo:

$f_{y,\theta}$: Límite elástico reducido para la temperatura que alcanza el perfil.

$f_{y,\theta}$: 1022.18 kp/cm²

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y : 2803.26 kp/cm²

$k_{y,\theta}$: Factor de reducción del límite elástico para la

$k_{y,\theta}$: 0.36



Listados

temperatura que alcanza el perfil.

$\gamma_{M,\theta}$: Coeficiente parcial de seguridad del material.

$\gamma_{M,\theta}$: 1.00

Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados - Situación de incendio (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8, y CTE DB SI, Anejo D)

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 $V_{c,Rd}$.

0.073 t ≤ 2.485 t ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones PP+PP1+PP2+0.5·V3:N-S+0.5·V6:haciaarriba.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

V_{Ed} : 0.073 t

$V_{c,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$V_{c,Rd}$: 4.969 t

Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados - Situación de incendio (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8, y CTE DB SI, Anejo D)

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 $V_{c,Rd}$.

0.157 t ≤ 6.020 t ✓

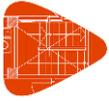
Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones PP+PP1+PP2+0.5·V1:S-N+0.5·V6:haciaarriba.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

V_{Ed} : 0.157 t

$V_{c,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$V_{c,Rd}$: 12.039 t



Listados

Resistencia a flexión y axil combinados - Situación de incendio (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8, y CTE DB SI, Anejo D)

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.356} \quad \checkmark$$

$$\eta : \underline{0.320} \quad \checkmark$$

$$\eta : \underline{0.433} \quad \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en el nudo N8, para la combinación de acciones PP+PP1+PP2+0.5·V2:O-E+0.5·V5:haciaabajo.

Donde:

$N_{c,Ed}$: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo.

$$N_{c,Ed} : \underline{0.319} \text{ t}$$

$M_{y,Ed}$, $M_{z,Ed}$: Momentos flectores solicitantes de cálculo pésimos, según los ejes Y y Z, respectivamente.

$$M_{y,Ed}^+ : \underline{0.126} \text{ t}\cdot\text{m}$$

$$M_{z,Ed}^- : \underline{0.145} \text{ t}\cdot\text{m}$$

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.

$$\text{Clase} : \underline{1}$$

$N_{pl,Rd}$: Resistencia a compresión de la sección bruta.

$$N_{pl,Rd} : \underline{25.861} \text{ t}$$

$M_{pl,Rd,y}$, $M_{pl,Rd,z}$: Resistencia a flexión de la sección bruta en condiciones plásticas, respecto a los ejes Y y Z, respectivamente.

$$M_{pl,Rd,y} : \underline{1.221} \text{ t}\cdot\text{m}$$

$$M_{pl,Rd,z} : \underline{0.602} \text{ t}\cdot\text{m}$$

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.4.2)

A : Área de la sección bruta.

$$A : \underline{25.30} \text{ cm}^2$$

$W_{pl,y}$, $W_{pl,z}$: Módulos resistentes plásticos correspondientes a la fibra comprimida, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente.

$$W_{pl,y} : \underline{119.50} \text{ cm}^3$$

$$W_{pl,z} : \underline{58.85} \text{ cm}^3$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{1022.18} \text{ kp/cm}^2$$

Siendo:

$f_{y,\theta}$: Límite elástico reducido para la temperatura que alcanza el perfil.

$$f_{y,\theta} : \underline{1022.18} \text{ kp/cm}^2$$

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{2803.26} \text{ kp/cm}^2$$

$k_{y,\theta}$: Factor de reducción del límite elástico para la temperatura que alcanza el perfil.

$$k_{y,\theta} : \underline{0.36}$$

$\gamma_{M,\theta}$: Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M,\theta} : \underline{1.00}$$

k_y , k_z , $k_{y,LT}$: Coeficientes de interacción.



Listados

$$k_y : \underline{1.01}$$

$$k_z : \underline{1.05}$$

$$k_{y,LT} : \underline{1.00}$$

$C_{m,y}$, $C_{m,z}$, $C_{m,LT}$: Factores de momento flector uniforme equivalente.

$$C_{m,y} : \underline{1.00}$$

$$C_{m,z} : \underline{1.00}$$

$$C_{m,LT} : \underline{1.00}$$

χ_y , χ_z : Coeficientes de reducción por pandeo, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente.

$$\chi_y : \underline{0.64}$$

$$\chi_z : \underline{0.36}$$

χ_{LT} : Coeficiente de reducción por pandeo lateral.

$$\chi_{LT} : \underline{0.70}$$

$\bar{\lambda}_y$, $\bar{\lambda}_z$: Esbelteces reducidas con valores no mayores que 1.00, en relación a los ejes Y y Z, respectivamente.

$$\bar{\lambda}_y : \underline{0.84}$$

$$\bar{\lambda}_z : \underline{1.36}$$

α_y , α_z : Factores dependientes de la clase de la sección.

$$\alpha_y : \underline{0.60}$$

$$\alpha_z : \underline{0.60}$$

Resistencia a flexión, axil y cortante combinados - Situación de incendio (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8, y CTE DB SI, Anejo D)

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 PP+PP1+PP2+0.5·V3:N-S+0.5·V6:haciaarriba.

$$0.073 \text{ t} \leq 2.485 \text{ t} \quad \checkmark$$

Donde:

$V_{Ed,z}$: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

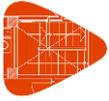
$$V_{Ed,z} : \underline{0.073} \text{ t}$$

$V_{c,Rd,z}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$$V_{c,Rd,z} : \underline{4.969} \text{ t}$$

Resistencia a torsión - Situación de incendio (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.7, y CTE DB SI, Anejo D)

La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.



Listados

Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados - Situación de incendio (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8, y CTE DB SI, Anejo D)

No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

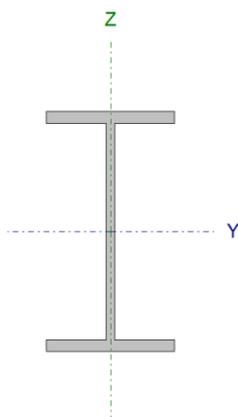
Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados - Situación de incendio (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8, y CTE DB SI, Anejo D)

No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.



3. Viga tipo 2 más solicitada: Barra N6/N10

Perfil: IPE 120						
Material: Acero (S275)						
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)
N6	N10	2.000	13.20	318.00	27.70	1.74
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	0.50	1.00		
L _K	2.000	2.000	1.000	2.000		
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						
Situación de incendio						
Resistencia requerida: R 30						
Factor de forma: 380.93 m ⁻¹						
Temperatura máx. de la barra: 640.5 °C						
Pintura intumescente: 0.8 mm						



Limitación de esbeltez - Temperatura ambiente (CTE DB SE-A, Artículos 6.3.1 y 6.3.2.1 - Tabla 6.3)

La esbeltez reducida $\bar{\lambda}$ de las barras comprimidas debe ser inferior al valor 2.0.

$\bar{\lambda}$: 1.59 ✓

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.

Clase : 1

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3.

A : 13.20 cm²

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y : 2803.26 kp/cm²

N_{cr}: Axil crítico de pandeo elástico.

N_{cr} : 14.631 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} : 167.964 t

b) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z.

N_{cr,z} : 14.631 t



Listados

c) Axil crítico elástico de pandeo por torsión.

$$N_{cr,T} : \underline{72.808} \text{ t}$$

Donde:

I_y : Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Y.	I_y : <u>318.00</u> cm ⁴
I_z : Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Z.	I_z : <u>27.70</u> cm ⁴
I_t : Momento de inercia a torsión uniforme.	I_t : <u>1.74</u> cm ⁴
I_w : Constante de alabeo de la sección.	I_w : <u>890.00</u> cm ⁶
E : Módulo de elasticidad.	E : <u>2140673</u> kp/cm ²
G : Módulo de elasticidad transversal.	G : <u>825688</u> kp/cm ²
L_{ky} : Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Y.	L_{ky} : <u>2.000</u> m
L_{kz} : Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Z.	L_{kz} : <u>2.000</u> m
L_{kt} : Longitud efectiva de pandeo por torsión.	L_{kt} : <u>2.000</u> m
i_o : Radio de giro polar de la sección bruta, respecto al centro de torsión.	i_o : <u>5.12</u> 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 : <u>4.91</u> cm
	i_z : <u>1.45</u> 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 : <u>0.00</u> mm
	z_o : <u>0.00</u> mm

Abolladura del alma inducida por el ala comprimida - Temperatura ambiente (Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: Eurocódigo 3 EN 1993-1-5: 2006, Artículo 8)

Se debe satisfacer:

$$24.41 \leq 248.01 \checkmark$$

Donde:

h_w : Altura del alma.	h_w : <u>107.40</u> mm
t_w : Espesor del alma.	t_w : <u>4.40</u> mm
A_w : Área del alma.	A_w : <u>4.73</u> cm ²
A_{fc,ef} : Área reducida del ala comprimida.	A_{fc,ef} : <u>4.03</u> cm ²
k : Coeficiente que depende de la clase de la sección.	k : <u>0.30</u>



Listados

E: Módulo de elasticidad.

E: 2140673 kp/cm²

f_{yf}: Límite elástico del acero del ala comprimida.

f_{yf}: 2803.26 kp/cm²

Siendo:

Resistencia a tracción - Temperatura ambiente (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.3)

Se debe satisfacer:

η : 0.003 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones 0.8·PP+0.8·PP1+0.8·PP2+1.5·V1:S-N+1.5·V5:haciaabajo.

N_{t,Ed}: Axil de tracción solicitante de cálculo pésimo.

N_{t,Ed}: 0.099 t

La resistencia de cálculo a tracción **N_{t,Rd}** viene dada por:

N_{t,Rd}: 35.241 t

Donde:

A: Área bruta de la sección transversal de la barra.

A: 13.20 cm²

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd}: 2669.77 kp/cm²

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y: 2803.26 kp/cm²

γ_{MO}: Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{MO}: 1.05

Resistencia a compresión - Temperatura ambiente (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.5)

Se debe satisfacer:

η : 0.003 ✓

η : 0.009 ✓



Listados

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones $1.35 \cdot PP + 0.8 \cdot PP1 + 0.8 \cdot PP2 + 1.5 \cdot V3 : N-S + 1.5 \cdot V6$: hacia arriba.

$N_{c,Ed}$: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo.

$$N_{c,Ed} : \underline{0.103} \text{ t}$$

La resistencia de cálculo a compresión $N_{c,Rd}$ viene dada por:

$$N_{c,Rd} : \underline{35.241} \text{ t}$$

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.

$$A : \underline{13.20} \text{ cm}^2$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{2669.77} \text{ kp/cm}^2$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{2803.26} \text{ kp/cm}^2$$

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M0} : \underline{1.05}$$

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.2)

La resistencia de cálculo a pandeo $N_{b,Rd}$ en una barra comprimida viene dada por:

$$N_{b,Rd} : \underline{10.961} \text{ t}$$

Donde:

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3.

$$A : \underline{13.20} \text{ cm}^2$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{2669.77} \text{ kp/cm}^2$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{2803.26} \text{ kp/cm}^2$$

γ_{M1} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M1} : \underline{1.05}$$

χ : Coeficiente de reducción por pandeo.

$$\chi_y : \underline{0.93}$$

$$\chi_z : \underline{0.31}$$

$$\chi_T : \underline{0.78}$$

Siendo:

$$\phi_y : \underline{0.64}$$

$$\phi_z : \underline{2.00}$$

$$\phi_T : \underline{0.84}$$



Listados

α : Coeficiente de imperfección elástica.	α_y : <u>0.21</u>
	α_z : <u>0.34</u>
	α_T : <u>0.34</u>
$\bar{\lambda}$: Esbeltez reducida.	$\bar{\lambda}_y$: <u>0.47</u>
	$\bar{\lambda}_z$: <u>1.59</u>
	$\bar{\lambda}_T$: <u>0.71</u>
N_{cr} : Axil crítico elástico de pandeo, obtenido como el menor de los siguientes valores:	N_{cr} : <u>14.631</u> t
$N_{cr,y}$: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y.	$N_{cr,y}$: <u>167.964</u> t
$N_{cr,z}$: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z.	$N_{cr,z}$: <u>14.631</u> t
$N_{cr,T}$: Axil crítico elástico de pandeo por torsión.	$N_{cr,T}$: <u>72.808</u> t

Resistencia a flexión eje Y - Temperatura ambiente (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.107} \quad \checkmark$$

$$\eta : \underline{0.160} \quad \checkmark$$

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N10, para la combinación de acciones 0.8·PP+0.8·PP1+0.8·PP2+1.5·V1:S-N+1.5·V6:haciaarriba.

M_{Ed}^+ : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{Ed}^+ : \underline{0.173} \text{ t}\cdot\text{m}$$

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N10, para la combinación de acciones 1.35·PP+0.8·PP1+0.8·PP2+1.5·V3:N-S+1.5·V5:haciaabajo+0.75·N1.

M_{Ed}^- : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{Ed}^- : \underline{0.170} \text{ t}\cdot\text{m}$$

El momento flector resistente de cálculo $M_{c,Rd}$ viene dado por:

$$M_{c,Rd} : \underline{1.621} \text{ t}\cdot\text{m}$$

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de

$$\text{Clase} : \underline{1}$$



Listados

MARQUESINA_INFERIOR2

Fecha: 21/05/19

desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple.

$W_{pl,y}$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2.

$$W_{pl,y} : \underline{60.70} \text{ cm}^3$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{2669.77} \text{ kp/cm}^2$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{2803.26} \text{ kp/cm}^2$$

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M0} : \underline{1.05}$$

Resistencia a pandeo lateral: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.2)

El momento flector resistente de cálculo $M_{b,Rd}$ viene dado por:

$$M_{b,Rd}^+ : \underline{1.425} \text{ t}\cdot\text{m}$$

$$M_{b,Rd}^- : \underline{1.063} \text{ t}\cdot\text{m}$$

Donde:

$W_{pl,y}$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2.

$$W_{pl,y} : \underline{60.70} \text{ cm}^3$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{2669.77} \text{ kp/cm}^2$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{2803.26} \text{ kp/cm}^2$$

γ_{M1} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M1} : \underline{1.05}$$

χ_{LT} : Factor de reducción por pandeo lateral.

$$\chi_{LT}^+ : \underline{0.88}$$

$$\chi_{LT}^- : \underline{0.66}$$

Siendo:

$$\phi_{LT}^+ : \underline{0.74}$$

$$\phi_{LT}^- : \underline{1.10}$$

α_{LT} : Coeficiente de imperfección elástica.

$$\alpha_{LT} : \underline{0.21}$$

$\bar{\lambda}_{LT}$: Esbeltez reducida.

$$\bar{\lambda}_{LT}^+ : \underline{0.63}$$

$$\bar{\lambda}_{LT}^- : \underline{1.01}$$

M_{cr} : Momento crítico elástico de pandeo lateral.

$$M_{cr}^+ : \underline{4.319} \text{ t}\cdot\text{m}$$



Listados

El momento crítico elástico de pandeo lateral M_{cr} se determina según la teoría de la elasticidad:

$$M_{cr}^- : \underline{1.656} \text{ t}\cdot\text{m}$$

Siendo:

M_{LTV} : Componente que representa la resistencia por torsión uniforme de la barra.

$$M_{LTV}^+ : \underline{2.900} \text{ t}\cdot\text{m}$$

$$M_{LTV}^- : \underline{1.450} \text{ t}\cdot\text{m}$$

M_{LTW} : Componente que representa la resistencia por torsión no uniforme de la barra.

$$M_{LTW}^+ : \underline{3.200} \text{ t}\cdot\text{m}$$

$$M_{LTW}^- : \underline{0.800} \text{ t}\cdot\text{m}$$

Siendo:

$W_{el,y}$: Módulo resistente elástico de la sección bruta, obtenido para la fibra más comprimida.

$$W_{el,y} : \underline{53.00} \text{ cm}^3$$

I_z : Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Z.

$$I_z : \underline{27.70} \text{ cm}^4$$

I_t : Momento de inercia a torsión uniforme.

$$I_t : \underline{1.74} \text{ cm}^4$$

E: Módulo de elasticidad.

$$E : \underline{2140673} \text{ kp/cm}^2$$

G: Módulo de elasticidad transversal.

$$G : \underline{825688} \text{ kp/cm}^2$$

L_c^+ : Longitud efectiva de pandeo lateral del ala superior.

$$L_c^+ : \underline{1.000} \text{ m}$$

L_c^- : Longitud efectiva de pandeo lateral del ala inferior.

$$L_c^- : \underline{2.000} \text{ m}$$

C_1 : Factor que depende de las condiciones de apoyo y de la forma de la ley de momentos flectores sobre la barra.

$$C_1 : \underline{1.00}$$

$i_{f,z}$: Radio de giro, respecto al eje de menor inercia de la sección, del soporte formado por el ala comprimida y la tercera parte de la zona comprimida del alma adyacente al ala comprimida.

$$i_{f,z}^+ : \underline{1.69} \text{ cm}$$

$$i_{f,z}^- : \underline{1.69} \text{ cm}$$

Resistencia a flexión eje Z - Temperatura ambiente (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.087} \checkmark$$

Para flexión positiva:



Listados

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N6, para la combinación de acciones $0.8 \cdot PP + 0.8 \cdot PP1 + 0.8 \cdot PP2 + 1.5 \cdot V3 : N - S + 1.5 \cdot V6$: hacia arriba.

M_{Ed}^+ : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{Ed}^+ : \underline{0.032} \text{ t}\cdot\text{m}$$

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N6, para la combinación de acciones $0.8 \cdot PP + 1.35 \cdot PP1 + 0.8 \cdot PP2 + 1.5 \cdot V2 : O - E + 1.5 \cdot V5$: hacia abajo + $0.75 \cdot N1$.

M_{Ed}^- : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{Ed}^- : \underline{0.024} \text{ t}\cdot\text{m}$$

El momento flector resistente de cálculo $M_{c,Rd}$ viene dado por:

$$M_{c,Rd} : \underline{0.363} \text{ t}\cdot\text{m}$$

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.

$$\text{Clase} : \underline{1}$$

$W_{pl,z}$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2.

$$W_{pl,z} : \underline{13.60} \text{ cm}^3$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{2669.77} \text{ kp/cm}^2$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{2803.26} \text{ kp/cm}^2$$

γ_{Mo} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{Mo} : \underline{1.05}$$

Resistencia a corte Z - Temperatura ambiente (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.018} \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N6, para la combinación de acciones $1.35 \cdot PP + 0.8 \cdot PP1 + 0.8 \cdot PP2 + 1.5 \cdot V1 : S - N + 1.5 \cdot V6$: hacia arriba.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$$V_{Ed} : \underline{0.175} \text{ t}$$

El esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$ viene dado por:

$$V_{c,Rd} : \underline{9.703} \text{ t}$$



Listados

Donde:

A_v : Área transversal a cortante.

A_v : 6.30 cm²

Siendo:

h : Canto de la sección.

h : 120.00 mm

t_w : Espesor del alma.

t_w : 4.40 mm

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 2669.77 kp/cm²

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y : 2803.26 kp/cm²

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{M0} : 1.05

Abolladura por cortante del alma: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.4)

Aunque no se han dispuesto rigidizadores transversales, no es necesario comprobar la resistencia a la abolladura del alma, puesto que se cumple:

$$21.23 < 64.71 \quad \checkmark$$

Donde:

λ_w : Esbeltez del alma.

λ_w : 21.23

$\lambda_{m\acute{a}x}$: Esbeltez máxima.

$\lambda_{m\acute{a}x}$: 64.71

ϵ : Factor de reducción.

ϵ : 0.92

Siendo:

f_{ref} : Límite elástico de referencia.

f_{ref} : 2395.51 kp/cm²

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y : 2803.26 kp/cm²

Resistencia a corte Y - Temperatura ambiente (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.002} \quad \checkmark$$



Listados

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones $0.8 \cdot PP + 0.8 \cdot PP1 + 0.8 \cdot PP2 + 1.5 \cdot V3 : N - S + 1.5 \cdot V6 : \text{hacia arriba}$.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$$V_{Ed} : \underline{0.029} \text{ t}$$

El esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$ viene dado por:

$$V_{c,Rd} : \underline{13.062} \text{ t}$$

Donde:

A_v : Área transversal a cortante.

$$A_v : \underline{8.47} \text{ cm}^2$$

Siendo:

A : Área de la sección bruta.

$$A : \underline{13.20} \text{ cm}^2$$

d : Altura del alma.

$$d : \underline{107.40} \text{ mm}$$

t_w : Espesor del alma.

$$t_w : \underline{4.40} \text{ mm}$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{2669.77} \text{ kp/cm}^2$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{2803.26} \text{ kp/cm}^2$$

γ_{Mo} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{Mo} : \underline{1.05}$$

Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados - Temperatura ambiente (CTE DB SE-A, 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 $V_{c,Rd}$.

$$0.175 \text{ t} \leq 4.852 \text{ t} \quad \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones $1.35 \cdot PP + 0.8 \cdot PP1 + 0.8 \cdot PP2 + 1.5 \cdot V1 : S - N + 1.5 \cdot V6 : \text{hacia arriba}$.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$$V_{Ed} : \underline{0.175} \text{ t}$$

$V_{c,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$$V_{c,Rd} : \underline{9.703} \text{ t}$$



Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados - Temperatura ambiente (CTE DB SE-A, 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 $V_{c,Rd}$.

$$0.029 \text{ t} \leq 6.531 \text{ t} \quad \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones 0.8·PP+0.8·PP1+0.8·PP2+1.5·V3:N-S+1.5·V6:haciaarriba.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$$V_{Ed} : \underline{0.029} \text{ t}$$

$V_{c,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$$V_{c,Rd} : \underline{13.062} \text{ t}$$

Resistencia a flexión y axil combinados - Temperatura ambiente (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.178} \quad \checkmark$$

$$\eta : \underline{0.204} \quad \checkmark$$

$$\eta : \underline{0.239} \quad \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en el nudo N10, para la combinación de acciones 1.35·PP+0.8·PP1+0.8·PP2+1.5·V3:N-S+1.5·V6:haciaarriba.

Donde:

$N_{c,Ed}$: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo.

$$N_{c,Ed} : \underline{0.103} \text{ t}$$

$M_{y,Ed}$, $M_{z,Ed}$: Momentos flectores solicitantes de cálculo pésimos, según los ejes Y y Z, respectivamente.

$$M_{y,Ed} : \underline{0.168} \text{ t}\cdot\text{m}$$

$$M_{z,Ed} : \underline{0.026} \text{ t}\cdot\text{m}$$

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de

$$\text{Clase} : \underline{1}$$



Listados

desarrollo de la resistencia plástica de sus elementos planos, para axil y flexión simple.

$N_{pl,Rd}$: Resistencia a compresión de la sección bruta.

$$N_{pl,Rd} : \underline{35.241} \text{ t}$$

$M_{pl,Rd,y}$, $M_{pl,Rd,z}$: Resistencia a flexión de la sección bruta en condiciones plásticas, respecto a los ejes Y y Z, respectivamente.

$$M_{pl,Rd,y} : \underline{1.621} \text{ t}\cdot\text{m}$$

$$M_{pl,Rd,z} : \underline{0.363} \text{ t}\cdot\text{m}$$

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.4.2)

A : Área de la sección bruta.

$$A : \underline{13.20} \text{ cm}^2$$

$W_{pl,y}$, $W_{pl,z}$: Módulos resistentes plásticos correspondientes a la fibra comprimida, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente.

$$W_{pl,y} : \underline{60.70} \text{ cm}^3$$

$$W_{pl,z} : \underline{13.60} \text{ cm}^3$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{2669.77} \text{ kp/cm}^2$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{2803.26} \text{ kp/cm}^2$$

γ_{M1} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M1} : \underline{1.05}$$

k_y , k_z , $k_{y,LT}$: Coeficientes de interacción.

$$k_y : \underline{1.00}$$

$$k_z : \underline{1.01}$$

$$k_{y,LT} : \underline{1.00}$$

$C_{m,y}$, $C_{m,z}$, $C_{m,LT}$: Factores de momento flector uniforme equivalente.

$$C_{m,y} : \underline{1.00}$$

$$C_{m,z} : \underline{1.00}$$

$$C_{m,LT} : \underline{1.00}$$

χ_y , χ_z : Coeficientes de reducción por pandeo, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente.

$$\chi_y : \underline{0.93}$$

$$\chi_z : \underline{0.31}$$

χ_{LT} : Coeficiente de reducción por pandeo lateral.

$$\chi_{LT} : \underline{0.66}$$

$\bar{\lambda}_y$, $\bar{\lambda}_z$: Esbelteces reducidas con valores no mayores que 1.00, en relación a los ejes Y y Z, respectivamente.

$$\bar{\lambda}_y : \underline{0.47}$$

$$\bar{\lambda}_z : \underline{1.59}$$

α_y , α_z : Factores dependientes de la clase de la sección.

$$\alpha_y : \underline{0.60}$$

$$\alpha_z : \underline{0.60}$$

Resistencia a flexión, axil y cortante combinados - Temperatura ambiente (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)



Listados

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+0.8·PP1+0.8·PP2+1.5·V1:S-N+1.5·V6:haciaarriba.

$$0.175 \text{ t} \leq 4.852 \text{ t} \quad \checkmark$$

Donde:

$V_{Ed,z}$: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$$V_{Ed,z} : \underline{0.175} \text{ t}$$

$V_{c,Rd,z}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$$V_{c,Rd,z} : \underline{9.703} \text{ t}$$

Resistencia a torsión - Temperatura ambiente (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.7)

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.004} \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones 0.8·PP+0.8·PP1+0.8·PP2+1.5·V6:haciaarriba.

$M_{T,Ed}$: Momento torsor solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{T,Ed} : \underline{0.000} \text{ t}\cdot\text{m}$$

El momento torsor resistente de cálculo $M_{T,Rd}$ viene dado por:

$$M_{T,Rd} : \underline{0.043} \text{ t}\cdot\text{m}$$

Donde:

W_T : Módulo de resistencia a torsión.

$$W_T : \underline{2.76} \text{ cm}^3$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{2669.77} \text{ kp/cm}^2$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{2803.26} \text{ kp/cm}^2$$

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M0} : \underline{1.05}$$

Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados - Temperatura ambiente (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)



Listados

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.002} \quad \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en el nudo N6, para la combinación de acciones $1.35 \cdot PP + 1.35 \cdot PP1 + 1.35 \cdot PP2 + 1.5 \cdot V4 : E - O + 1.5 \cdot V6 : \text{haciaarriba} + 0.75 \cdot N1$.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$$V_{Ed} : \underline{0.022} \text{ t}$$

$M_{T,Ed}$: Momento torsor solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{T,Ed} : \underline{0.000} \text{ t}\cdot\text{m}$$

El esfuerzo cortante resistente de cálculo reducido $V_{pl,T,Rd}$ viene dado por:

$$V_{pl,T,Rd} : \underline{9.690} \text{ t}$$

Donde:

$V_{pl,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$$V_{pl,Rd} : \underline{9.703} \text{ t}$$

$\tau_{T,Ed}$: Tensiones tangenciales por torsión.

$$\tau_{T,Ed} : \underline{5.46} \text{ kp/cm}^2$$

Siendo:

W_T : Módulo de resistencia a torsión.

$$W_T : \underline{2.76} \text{ cm}^3$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{2669.77} \text{ kp/cm}^2$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{2803.26} \text{ kp/cm}^2$$

γ_{Mo} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{Mo} : \underline{1.05}$$

Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados - Temperatura ambiente (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.002} \quad \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones $1.35 \cdot PP + 1.35 \cdot PP1 + 1.35 \cdot PP2 + 1.5 \cdot V4 : E - O + 1.5 \cdot V6 : \text{haciaarriba} + 0.75 \cdot N1$.



Listados

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$$V_{Ed} : \underline{0.022} \text{ t}$$

$M_{T,Ed}$: Momento torsor solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{T,Ed} : \underline{0.000} \text{ t}\cdot\text{m}$$

El esfuerzo cortante resistente de cálculo reducido $V_{pl,T,Rd}$ viene dado por:

$$V_{pl,T,Rd} : \underline{13.044} \text{ t}$$

Donde:

$V_{pl,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$$V_{pl,Rd} : \underline{13.062} \text{ t}$$

$\tau_{T,Ed}$: Tensiones tangenciales por torsión.

$$\tau_{T,Ed} : \underline{5.46} \text{ kp/cm}^2$$

Siendo:

W_T : Módulo de resistencia a torsión.

$$W_T : \underline{2.76} \text{ cm}^3$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{2669.77} \text{ kp/cm}^2$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{2803.26} \text{ kp/cm}^2$$

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M0} : \underline{1.05}$$

Resistencia a tracción - Situación de incendio (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.3, y CTE DB SI, Anejo D)

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.002} \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones PP+PP1+PP2+0.5·V1:S-N+0.5·V5:haciaabajo.

$N_{t,Ed}$: Axil de tracción solicitante de cálculo pésimo.

$$N_{t,Ed} : \underline{0.033} \text{ t}$$

La resistencia de cálculo a tracción $N_{t,Rd}$ viene dada por:

$$N_{t,Rd} : \underline{13.802} \text{ t}$$

Donde:

A : Área bruta de la sección transversal de la barra.

$$A : \underline{13.20} \text{ cm}^2$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{1045.61} \text{ kp/cm}^2$$

Siendo:



Listados

MARQUESINA_INFERIOR2

Fecha: 21/05/19

$f_{y,\theta}$: Límite elástico reducido para la temperatura que alcanza el perfil.	$f_{y,\theta}$: <u>1045.61</u> kp/cm ²
f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)	f_y : <u>2803.26</u> kp/cm ²
$k_{y,\theta}$: Factor de reducción del límite elástico para la temperatura que alcanza el perfil.	$k_{y,\theta}$: <u>0.37</u>
$\gamma_{M,\theta}$: Coeficiente parcial de seguridad del material.	$\gamma_{M,\theta}$: <u>1.00</u>

Resistencia a compresión - Situación de incendio (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.5, y CTE DB SI, Anejo D)

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.003} \quad \checkmark$$

$$\eta : \underline{0.013} \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones PP+PP1+PP2+0.5·V3:N-S+0.5·V6:haciaarriba.

$N_{c,Ed}$: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo.

$$N_{c,Ed} : \underline{0.035} \text{ t}$$

La resistencia de cálculo a compresión $N_{c,Rd}$ viene dada por:

$$N_{c,Rd} : \underline{13.802} \text{ t}$$

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.

$$A : \underline{13.20} \text{ cm}^2$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{1045.61} \text{ kp/cm}^2$$

Siendo:

$f_{y,\theta}$: Límite elástico reducido para la temperatura que alcanza el perfil.

$$f_{y,\theta} : \underline{1045.61} \text{ kp/cm}^2$$

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{2803.26} \text{ kp/cm}^2$$



Listados

$k_{y,\theta}$: Factor de reducción del límite elástico para la temperatura que alcanza el perfil.

$$k_{y,\theta} : \underline{0.37}$$

$\gamma_{M,\theta}$: Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M,\theta} : \underline{1.00}$$

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.2)

La resistencia de cálculo a pandeo $N_{b,Rd}$ en una barra comprimida viene dada por:

$$N_{b,Rd} : \underline{2.661} \text{ t}$$

Donde:

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3.

$$A : \underline{13.20} \text{ cm}^2$$

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{1045.61} \text{ kp/cm}^2$$

Siendo:

f_{y,θ}: Límite elástico reducido para la temperatura que alcanza el perfil.

$$f_{y,\theta} : \underline{1045.61} \text{ kp/cm}^2$$

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{2803.26} \text{ kp/cm}^2$$

$k_{y,\theta}$: Factor de reducción del límite elástico para la temperatura que alcanza el perfil.

$$k_{y,\theta} : \underline{0.37}$$

$\gamma_{M,\theta}$: Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M,\theta} : \underline{1.00}$$

χ : Coeficiente de reducción por pandeo.

$$\chi_y : \underline{0.79}$$

$$\chi_z : \underline{0.19}$$

$$\chi_T : \underline{0.60}$$

Siendo:

$$\phi_y : \underline{0.77}$$

$$\phi_z : \underline{2.99}$$

$$\phi_T : \underline{1.08}$$

α : Coeficiente de imperfección elástica.

$$\alpha_y : \underline{0.49}$$

$$\alpha_z : \underline{0.49}$$

$$\alpha_T : \underline{0.49}$$

$\bar{\lambda}$: Esbeltez reducida.

$$\bar{\lambda}_y : \underline{0.60}$$

$$\bar{\lambda}_z : \underline{2.02}$$

$$\bar{\lambda}_T : \underline{0.91}$$

$k_{\lambda,\theta}$: Factor de incremento de la esbeltez reducida para la temperatura que alcanza el perfil.

$$k_{\lambda,\theta} : \underline{1.27}$$

N_{cr}: Axil crítico elástico de pandeo, obtenido como el menor de los siguientes valores:

$$N_{cr} : \underline{14.631} \text{ t}$$

N_{cr,y}: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y.

$$N_{cr,y} : \underline{167.964} \text{ t}$$



Listados

$N_{cr,z}$: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z.

$N_{cr,z}$: 14.631 t

$N_{cr,T}$: Axil crítico elástico de pandeo por torsión.

$N_{cr,T}$: 72.808 t

Resistencia a flexión eje Y - Situación de incendio (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6, y CTE DB SI, Anejo D)

Se debe satisfacer:

η : 0.090 ✓

η : 0.229 ✓

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N10, para la combinación de acciones PP+PP1+PP2+0.5·V1:S-N+0.5·V6:haciaarriba.

M_{Ed}^+ : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

M_{Ed}^+ : 0.057 t·m

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N10, para la combinación de acciones PP+PP1+PP2+0.5·V3:N-S+0.5·V5:haciaabajo.

M_{Ed}^- : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

M_{Ed}^- : 0.057 t·m

El momento flector resistente de cálculo $M_{c,Rd}$ viene dado por:

$M_{c,Rd}$: 0.635 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.

$W_{pl,y}$: 60.70 cm³

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 1045.61 kp/cm²

Siendo:

$f_{y,\theta}$: Límite elástico reducido para la temperatura que alcanza el perfil.

$f_{y,\theta}$: 1045.61 kp/cm²

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y : 2803.26 kp/cm²

$k_{y,\theta}$: Factor de reducción del límite elástico para la

$k_{y,\theta}$: 0.37



Listados

temperatura que alcanza el perfil.

$\gamma_{M,\theta}$: Coeficiente parcial de seguridad del material. $\gamma_{M,\theta}$: 1.00

Resistencia a pandeo lateral: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.2)

El momento flector resistente de cálculo $M_{b,Rd}$ viene dado por:

$M_{b,Rd}^+$: 0.421 t·m

$M_{b,Rd}^-$: 0.250 t·m

Donde:

$W_{pl,y}$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2. $W_{pl,y}$: 60.70 cm³

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 1045.61 kp/cm²

Siendo:

$f_{y,\theta}$: Límite elástico reducido para la temperatura que alcanza el perfil. $f_{y,\theta}$: 1045.61 kp/cm²

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 2803.26 kp/cm²

$k_{y,\theta}$: Factor de reducción del límite elástico para la temperatura que alcanza el perfil. $k_{y,\theta}$: 0.37

$\gamma_{M,\theta}$: Coeficiente parcial de seguridad del material. $\gamma_{M,\theta}$: 1.00

χ_{LT} : Factor de reducción por pandeo lateral.

χ_{LT}^+ : 0.66

χ_{LT}^- : 0.39

Siendo:

ϕ_{LT}^+ : 0.96

ϕ_{LT}^- : 1.60

α_{LT} : Coeficiente de imperfección elástica. α_{LT} : 0.49

$\bar{\lambda}_{LT}$: Esbeltez reducida.

$\bar{\lambda}_{LT}^+$: 0.80

$\bar{\lambda}_{LT}^-$: 1.29

$k_{\lambda,\theta}$: Factor de incremento de la esbeltez reducida para la temperatura que alcanza el perfil. $k_{\lambda,\theta}$: 1.27



Listados

M_{cr} : Momento crítico elástico de pandeo lateral.

$$M_{cr}^+ : \underline{4.319} \text{ t}\cdot\text{m}$$

$$M_{cr}^- : \underline{1.656} \text{ t}\cdot\text{m}$$

El momento crítico elástico de pandeo lateral M_{cr} se determina según la teoría de la elasticidad:

Siendo:

M_{LTV} : Componente que representa la resistencia por torsión uniforme de la barra.

$$M_{LTV}^+ : \underline{2.900} \text{ t}\cdot\text{m}$$

$$M_{LTV}^- : \underline{1.450} \text{ t}\cdot\text{m}$$

M_{LTW} : Componente que representa la resistencia por torsión no uniforme de la barra.

$$M_{LTW}^+ : \underline{3.200} \text{ t}\cdot\text{m}$$

$$M_{LTW}^- : \underline{0.800} \text{ t}\cdot\text{m}$$

Siendo:

$W_{el,y}$: Módulo resistente elástico de la sección bruta, obtenido para la fibra más comprimida.

$$W_{el,y} : \underline{53.00} \text{ cm}^3$$

I_z : Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Z.

$$I_z : \underline{27.70} \text{ cm}^4$$

I_t : Momento de inercia a torsión uniforme.

$$I_t : \underline{1.74} \text{ cm}^4$$

E : Módulo de elasticidad.

$$E : \underline{2140673} \text{ kp/cm}^2$$

G : Módulo de elasticidad transversal.

$$G : \underline{825688} \text{ kp/cm}^2$$

L_c^+ : Longitud efectiva de pandeo lateral del ala superior.

$$L_c^+ : \underline{1.000} \text{ m}$$

L_c^- : Longitud efectiva de pandeo lateral del ala inferior.

$$L_c^- : \underline{2.000} \text{ m}$$

C_1 : Factor que depende de las condiciones de apoyo y de la forma de la ley de momentos flectores sobre la barra.

$$C_1 : \underline{1.00}$$

$i_{f,z}$: Radio de giro, respecto al eje de menor inercia de la sección, del soporte formado por el ala comprimida y la tercera parte de la zona comprimida del alma adyacente al ala comprimida.

$$i_{f,z}^+ : \underline{1.69} \text{ cm}$$

$$i_{f,z}^- : \underline{1.69} \text{ cm}$$

Resistencia a flexión eje Z - Situación de incendio (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6, y CTE DB SI, Anejo D)

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.074} \checkmark$$



Listados

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N6, para la combinación de acciones PP+PP1+PP2+0.5·V3:N-S+0.5·V6:haciaarriba.

M_{Ed}⁺: Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

M_{Ed}⁺ : 0.010 t·m

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N6, para la combinación de acciones PP+PP1+PP2+0.5·V2:O-E+0.5·V5:haciaabajo.

M_{Ed}⁻: Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

M_{Ed}⁻ : 0.008 t·m

El momento flector resistente de cálculo **M_{c,Rd}** viene dado por:

M_{c,Rd} : 0.142 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,z}: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2.

W_{pl,z} : 13.60 cm³

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 1045.61 kp/cm²

Siendo:

f_{y,θ}: Límite elástico reducido para la temperatura que alcanza el perfil.

f_{y,θ} : 1045.61 kp/cm²

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y : 2803.26 kp/cm²

k_{y,θ}: Factor de reducción del límite elástico para la temperatura que alcanza el perfil.

k_{y,θ} : 0.37

γ_{M,θ}: Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{M,θ} : 1.00

Resistencia a corte Z - Situación de incendio (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4, y CTE DB SI, Anejo D)

Se debe satisfacer:

η : 0.017 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N6, para la combinación de acciones PP+PP1+PP2+0.5·V1:S-N+0.5·V6:haciaarriba.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

V_{Ed} : 0.065 t



Listados

El esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$ viene dado por:

$$V_{c,Rd} : \underline{3.800} \text{ t}$$

Donde:

A_v : Área transversal a cortante.

$$A_v : \underline{6.30} \text{ cm}^2$$

Siendo:

h : Canto de la sección.

$$h : \underline{120.00} \text{ mm}$$

t_w : Espesor del alma.

$$t_w : \underline{4.40} \text{ mm}$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{1045.61} \text{ kp/cm}^2$$

Siendo:

$f_{y,\theta}$: Límite elástico reducido para la temperatura que alcanza el perfil.

$$f_{y,\theta} : \underline{1045.61} \text{ kp/cm}^2$$

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{2803.26} \text{ kp/cm}^2$$

$k_{y,\theta}$: Factor de reducción del límite elástico para la temperatura que alcanza el perfil.

$$k_{y,\theta} : \underline{0.37}$$

$\gamma_{M,\theta}$: Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M,\theta} : \underline{1.00}$$

Abolladura por cortante del alma: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.4)

Aunque no se han dispuesto rigidizadores transversales, no es necesario comprobar la resistencia a la abolladura del alma, puesto que se cumple:

$$21.23 < 64.71 \quad \checkmark$$

Donde:

λ_w : Esbeltez del alma.

$$\lambda_w : \underline{21.23}$$

$\lambda_{m\acute{a}x}$: Esbeltez máxima.

$$\lambda_{m\acute{a}x} : \underline{64.71}$$

ϵ : Factor de reducción.

$$\epsilon : \underline{0.92}$$

Siendo:

f_{ref} : Límite elástico de referencia.

$$f_{ref} : \underline{2395.51} \text{ kp/cm}^2$$

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{2803.26} \text{ kp/cm}^2$$



Listados

Resistencia a corte Y - Situación de incendio (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4, y CTE DB SI, Anejo D)

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.002} \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones PP+PP1+PP2+0.5·V3:N-S+0.5·V6:haciaarriba.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$$V_{Ed} : \underline{0.010} \quad t$$

El esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$ viene dado por:

$$V_{c,Rd} : \underline{5.116} \quad t$$

Donde:

A_v : Área transversal a cortante.

$$A_v : \underline{8.47} \quad \text{cm}^2$$

Siendo:

A : Área de la sección bruta.

$$A : \underline{13.20} \quad \text{cm}^2$$

d : Altura del alma.

$$d : \underline{107.40} \quad \text{mm}$$

t_w : Espesor del alma.

$$t_w : \underline{4.40} \quad \text{mm}$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{1045.61} \quad \text{kp/cm}^2$$

Siendo:

$f_{y,\theta}$: Límite elástico reducido para la temperatura que alcanza el perfil.

$$f_{y,\theta} : \underline{1045.61} \quad \text{kp/cm}^2$$

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{2803.26} \quad \text{kp/cm}^2$$

$k_{y,\theta}$: Factor de reducción del límite elástico para la temperatura que alcanza el perfil.

$$k_{y,\theta} : \underline{0.37}$$

$\gamma_{M,\theta}$: Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M,\theta} : \underline{1.00}$$

Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados - Situación de incendio (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8, y CTE DB SI, Anejo D)



Listados

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 $V_{c,Rd}$.

$$0.065 \text{ t} \leq 1.900 \text{ t} \quad \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones PP+PP1+PP2+0.5·V1:S-N+0.5·V6:haciaarriba.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$$V_{Ed} : \underline{0.065} \text{ t}$$

$V_{c,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$$V_{c,Rd} : \underline{3.800} \text{ t}$$

Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados - Situación de incendio (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8, y CTE DB SI, Anejo D)

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 $V_{c,Rd}$.

$$0.010 \text{ t} \leq 2.558 \text{ t} \quad \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones PP+PP1+PP2+0.5·V3:N-S+0.5·V6:haciaarriba.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$$V_{Ed} : \underline{0.010} \text{ t}$$

$V_{c,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$$V_{c,Rd} : \underline{5.116} \text{ t}$$

Resistencia a flexión y axil combinados - Situación de incendio (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8, y CTE DB SI, Anejo D)

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.152} \quad \checkmark$$

$$\eta : \underline{0.266} \quad \checkmark$$



Listados

$$\eta : \underline{0.300} \quad \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo p^simos se producen en el nudo N10, para la combinación de acciones PP+PP1+PP2+0.5·V3:N-S+0.5·V6:haciaarriba.

Donde:

N_{c,Ed}: Axil de compresión solicitante de cálculo p^simo.

$$\underline{N_{c,Ed} : 0.035 \text{ t}}$$

M_{y,Ed}, M_{z,Ed}: Momentos flectores solicitantes de cálculo p^simos, según los ejes Y y Z, respectivamente.

$$\underline{M_{y,Ed} : 0.056 \text{ t}\cdot\text{m}}$$

$$\underline{M_{z,Ed} : 0.009 \text{ t}\cdot\text{m}}$$

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.

$$\underline{\text{Clase} : 1}$$

N_{pl,Rd}: Resistencia a compresión de la sección bruta.

$$\underline{N_{pl,Rd} : 13.802 \text{ t}}$$

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.

$$\underline{M_{pl,Rd,y} : 0.635 \text{ t}\cdot\text{m}}$$

$$\underline{M_{pl,Rd,z} : 0.142 \text{ t}\cdot\text{m}}$$

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.4.2)

A: Área de la sección bruta.

$$\underline{A : 13.20 \text{ cm}^2}$$

W_{pl,y}, W_{pl,z}: Módulos resistentes plásticos correspondientes a la fibra comprimida, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente.

$$\underline{W_{pl,y} : 60.70 \text{ cm}^3}$$

$$\underline{W_{pl,z} : 13.60 \text{ cm}^3}$$

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero.

$$\underline{f_{yd} : 1045.61 \text{ kp/cm}^2}$$

Siendo:

f_{y,θ}: Límite elástico reducido para la temperatura que alcanza el perfil.

$$\underline{f_{y,\theta} : 1045.61 \text{ kp/cm}^2}$$

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$\underline{f_y : 2803.26 \text{ kp/cm}^2}$$

k_{y,θ}: Factor de reducción del límite elástico para la temperatura que alcanza el perfil.

$$\underline{k_{y,\theta} : 0.37}$$

γ_{M,θ}: Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\underline{\gamma_{M,\theta} : 1.00}$$

k_y, k_z, k_{y,LT}: Coeficientes de interacción.

$$\underline{k_y : 1.00}$$

$$\underline{k_z : 1.02}$$

$$\underline{k_{y,LT} : 1.00}$$



Listados

MARQUESINA_INFERIOR2

Fecha: 21/05/19

$C_{m,y}$, $C_{m,z}$, $C_{m,LT}$: Factores de momento flector uniforme equivalente.	$C_{m,y}$: <u>1.00</u>
	$C_{m,z}$: <u>1.00</u>
	$C_{m,LT}$: <u>1.00</u>
χ_y , χ_z : Coeficientes de reducción por pandeo, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente.	χ_y : <u>0.79</u>
	χ_z : <u>0.19</u>
χ_{LT} : Coeficiente de reducción por pandeo lateral.	χ_{LT} : <u>0.39</u>
$\bar{\lambda}_y$, $\bar{\lambda}_z$: Esbelteces reducidas con valores no mayores que 1.00, en relación a los ejes Y y Z, respectivamente.	$\bar{\lambda}_y$: <u>0.60</u>
	$\bar{\lambda}_z$: <u>2.02</u>
α_y , α_z : Factores dependientes de la clase de la sección.	α_y : <u>0.60</u>
	α_z : <u>0.60</u>

Resistencia a flexión, axil y cortante combinados - Situación de incendio (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8, y CTE DB SI, Anejo D)

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 PP+PP1+PP2+0.5·V1:S-N+0.5·V6:haciaarriba.

$$0.065 \text{ t} \leq 1.900 \text{ t} \quad \checkmark$$

Donde:

$V_{Ed,z}$: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$$V_{Ed,z} : \underline{0.065} \text{ t}$$

$V_{c,Rd,z}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$$V_{c,Rd,z} : \underline{3.800} \text{ t}$$

Resistencia a torsión - Situación de incendio (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.7, y CTE DB SI, Anejo D)

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.003} \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones PP+PP1+PP2+0.5·V6:haciaarriba.

$M_{T,Ed}$: Momento torsor solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{T,Ed} : \underline{0.000} \text{ t}\cdot\text{m}$$



Listados

El momento torsor resistente de cálculo $M_{T,Rd}$ viene dado por:

$$M_{T,Rd} : \underline{0.017} \text{ t}\cdot\text{m}$$

Donde:

W_T : Módulo de resistencia a torsión.

$$W_T : \underline{2.76} \text{ cm}^3$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{1045.61} \text{ kp/cm}^2$$

Siendo:

$f_{y,\theta}$: Límite elástico reducido para la temperatura que alcanza el perfil.

$$f_{y,\theta} : \underline{1045.61} \text{ kp/cm}^2$$

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{2803.26} \text{ kp/cm}^2$$

$k_{y,\theta}$: Factor de reducción del límite elástico para la temperatura que alcanza el perfil.

$$k_{y,\theta} : \underline{0.37}$$

$\gamma_{M,\theta}$: Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M,\theta} : \underline{1.00}$$

Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados - Situación de incendio (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8, y CTE DB SI, Anejo D)

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.004} \quad \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en el nudo N6, para la combinación de acciones PP+PP1+PP2+0.5·V4:E-O+0.5·V6:haciaarriba.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$$V_{Ed} : \underline{0.014} \text{ t}$$

$M_{T,Ed}$: Momento torsor solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{T,Ed} : \underline{0.000} \text{ t}\cdot\text{m}$$

El esfuerzo cortante resistente de cálculo reducido $V_{pl,T,Rd}$ viene dado por:

$$V_{pl,T,Rd} : \underline{3.796} \text{ t}$$

Donde:

$V_{pl,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$$V_{pl,Rd} : \underline{3.800} \text{ t}$$

$\tau_{T,Ed}$: Tensiones tangenciales por torsión.

$$\tau_{T,Ed} : \underline{1.82} \text{ kp/cm}^2$$

Siendo:



Listados

W_T : Módulo de resistencia a torsión. W_T : 2.76 cm³
 f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 1045.61 kp/cm²

Siendo:

$f_{y,\theta}$: Límite elástico reducido para la temperatura que alcanza el perfil. $f_{y,\theta}$: 1045.61 kp/cm²

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 2803.26 kp/cm²

$k_{y,\theta}$: Factor de reducción del límite elástico para la temperatura que alcanza el perfil. $k_{y,\theta}$: 0.37

$\gamma_{M,\theta}$: Coeficiente parcial de seguridad del material. $\gamma_{M,\theta}$: 1.00

Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados - Situación de incendio (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8, y CTE DB SI, Anejo D)

Se debe satisfacer:

η : 0.001 ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones PP+PP1+PP2+0.5·V4:E-O+0.5·V6:haciaarriba.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. V_{Ed} : 0.007 t

$M_{T,Ed}$: Momento torsor solicitante de cálculo pésimo. $M_{T,Ed}$: 0.000 t·m

El esfuerzo cortante resistente de cálculo reducido $V_{pl,T,Rd}$ viene dado por:

$V_{pl,T,Rd}$: 5.110 t

Donde:

$V_{pl,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. $V_{pl,Rd}$: 5.116 t

$\tau_{T,Ed}$: Tensiones tangenciales por torsión. $\tau_{T,Ed}$: 1.82 kp/cm²

Siendo:

W_T : Módulo de resistencia a torsión. W_T : 2.76 cm³

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 1045.61 kp/cm²

Siendo:

$f_{y,\theta}$: Límite elástico reducido para la temperatura que alcanza el perfil. $f_{y,\theta}$: 1045.61 kp/cm²



Listados

el perfil.

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y : 2803.26 kp/cm²

$k_{y,\theta}$: Factor de reducción del límite elástico para la temperatura que alcanza el perfil.

$k_{y,\theta}$: 0.37

$\gamma_{M,\theta}$: Coeficiente parcial de seguridad del material.

$\gamma_{M,\theta}$: 1.00



Listados

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - SITUACIÓN DE INCENDIO													Estado
	N _t	N _c	M _y	M _z	V _z	V _y	M _x 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	
N12/N10	x: 4 m η = 0.6	x: 0 m η = 3.1	x: 4 m η = 12.9	x: 0 m η = 11.4	η = 1.0	η = 0.3	η < 0.1	η < 0.1	x: 4 m η = 23.6	η < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 23.6
N9/N10	x: 4.528 m η = 0.2	x: 0 m η = 1.7	x: 4.528 m η = 92.0	x: 4.528 m η = 6.3	x: 4.528 m η = 5.2	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 4.528 m η = 97.6	η < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 97.6
<p>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_xV_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</p> <p>Comprobaciones que no proceden (N.P.): ⁽¹⁾ La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor. ⁽²⁾ No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.</p>														

2.4.- Uniones

2.4.1.- Especificaciones

Norma:

CTE DB SE-A: Código Técnico de la Edificación. Seguridad estructural. Acero. Apartado 8.6. Resistencia de los medios de unión. Uniones soldadas.

Materiales:

- Perfiles (Material base): S275.

- Material de aportación (soldaduras): Las características mecánicas de los materiales de aportación serán en todos los casos superiores a las del material base. (4.4.1 CTE DB SE-A)

Disposiciones constructivas:

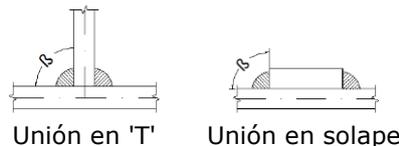
- 1) Las siguientes prescripciones se aplican a uniones soldadas donde los espesores de las piezas a unir sean al menos de 4 mm.
- 2) Los cordones de las soldaduras en ángulo no podrán tener un espesor de garganta inferior a 3 mm ni superior al menor espesor de las piezas a unir.
- 3) Los cordones de las soldaduras en ángulo cuyas longitudes sean menores de 40 mm o 6 veces el espesor de garganta, no se tendrán en cuenta para calcular la resistencia de la unión.
- 4) En el detalle de las soldaduras en ángulo se indica la longitud efectiva del cordón (longitud sobre la cual el cordón tiene su espesor de garganta completo). Para cumplirla, puede ser necesario prolongar el cordón rodeando las esquinas, con el mismo espesor de garganta y una longitud de 2 veces dicho espesor. La longitud efectiva de un cordón de soldadura deberá ser mayor o igual que 4 veces el espesor de garganta.



Listados

5) Las soldaduras en ángulo entre dos piezas que forman un ángulo β deberán cumplir con la condición de que dicho ángulo esté comprendido entre 60 y 120 grados. En caso contrario:

- Si se cumple que $\beta > 120$ (grados): se considerará que no transmiten esfuerzos.
- Si se cumple que $\beta < 60$ (grados): se considerarán como soldaduras a tope con penetración parcial.



Comprobaciones:

a) Cordones de soldadura a tope con penetración total:

En este caso, no es necesaria ninguna comprobación. La resistencia de la unión será igual a la de la más débil de las piezas unidas.

b) Cordones de soldadura a tope con penetración parcial y con preparación de bordes:

Se comprueban como soldaduras en ángulo considerando un espesor de garganta igual al canto nominal de la preparación menos 2 mm (artículo 8.6.3.3b del CTE DB SE-A).

c) Cordones de soldadura en ángulo:

Se realiza la comprobación de tensiones en cada cordón de soldadura según el artículo 8.6.2.3 CTE DB SE-A.

Se comprueban los siguientes tipos de tensión:

Tensión de Von Mises

Tensión normal

Donde $K = 1$.

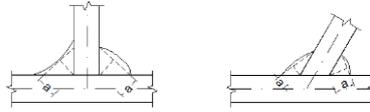
Los valores que se muestran en las tablas de comprobación resultan de las combinaciones de esfuerzos que hacen máximo el aprovechamiento tensional para ambas comprobaciones, por lo que es posible que aparezcan dos valores distintos de la tensión normal si cada aprovechamiento máximo resulta en combinaciones distintas.

2.4.2.- Referencias y simbología

a[mm]: Espesor de garganta del cordón de soldadura en ángulo, que será la altura mayor, medida perpendicularmente a la cara exterior, entre todos los triángulos que se pueden inscribir entre las superficies de las piezas que hayan alcanzado la fusión y la superficie exterior de las soldaduras. 8.6.2.a CTE DB SE-A

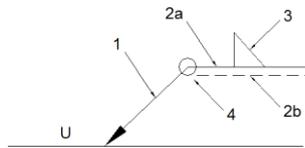


Listados



L[mm]: longitud efectiva del cordón de soldadura

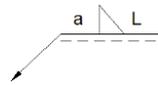
Método de representación de soldaduras



Referencias:

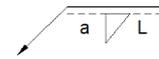
- 1: línea de la flecha
- 2a: línea de referencia (línea continua)
- 2b: línea de identificación (línea a trazos)
- 3: símbolo de soldadura
- 4: indicaciones complementarias
- U: Unión

Referencias 1, 2a y 2b



El cordón de soldadura que se detalla se encuentra en el lado de la flecha.

Referencia 3

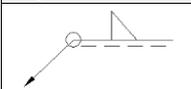
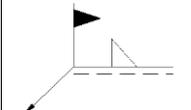


El cordón de soldadura que se detalla se encuentra en el lado opuesto al de la flecha.

Designación	Ilustración	Símbolo
Soldadura en ángulo		
Soldadura a tope en 'V' simple (con chaflán)		
Soldadura a tope en bisel simple		
Soldadura a tope en bisel doble		
Soldadura a tope en bisel simple con talón de raíz amplio		
Soldadura combinada a tope en bisel simple y en ángulo		
Soldadura a tope en bisel simple con lado curvo		



Referencia 4

Representación	Descripción
	Soldadura realizada en todo el perímetro de la pieza
	Soldadura realizada en taller
	Soldadura realizada en el lugar de montaje

2.4.3.- Comprobaciones en placas de anclaje

En cada placa de anclaje se realizan las siguientes comprobaciones (asumiendo la hipótesis de placa rígida):

1. Hormigón sobre el que apoya la placa

Se comprueba que la tensión de compresión en la interfaz placa de anclaje-hormigón es menor a la tensión admisible del hormigón según la naturaleza de cada combinación.

2. Pernos de anclaje

- Resistencia del material de los pernos:* Se descomponen los esfuerzos actuantes sobre la placa en axiles y cortantes en los pernos y se comprueba que ambos esfuerzos, por separado y con interacción entre ellos (tensión de Von Mises), producen tensiones menores a la tensión límite del material de los pernos.
- Anclaje de los pernos:* Se comprueba el anclaje de los pernos en el hormigón de tal manera que no se produzca el fallo de deslizamiento por adherencia, arrancamiento del cono de rotura o fractura por esfuerzo cortante (aplastamiento).
- Aplastamiento:* Se comprueba que en cada perno no se supera el cortante que produciría el aplastamiento de la placa contra el perno.

3. Placa de anclaje

- Tensiones globales:* En placas con vuelo, se analizan cuatro secciones en el perímetro del perfil, y se comprueba en todas ellas que las tensiones de Von Mises sean menores que la tensión límite según la norma.
- Flechas globales relativas:* Se comprueba que en los vuelos de las placas no aparezcan flechas mayores que 1/250 del vuelo.
- Tensiones locales:* Se comprueban las tensiones de Von Mises en todas las placas locales en las que tanto el perfil como los rigidizadores dividen a la placa de anclaje propiamente dicha. Los esfuerzos en cada una de las subplacas se obtienen a partir de las tensiones de contacto con el hormigón y los axiles de los pernos. El modelo generado se resuelve por diferencias finitas.

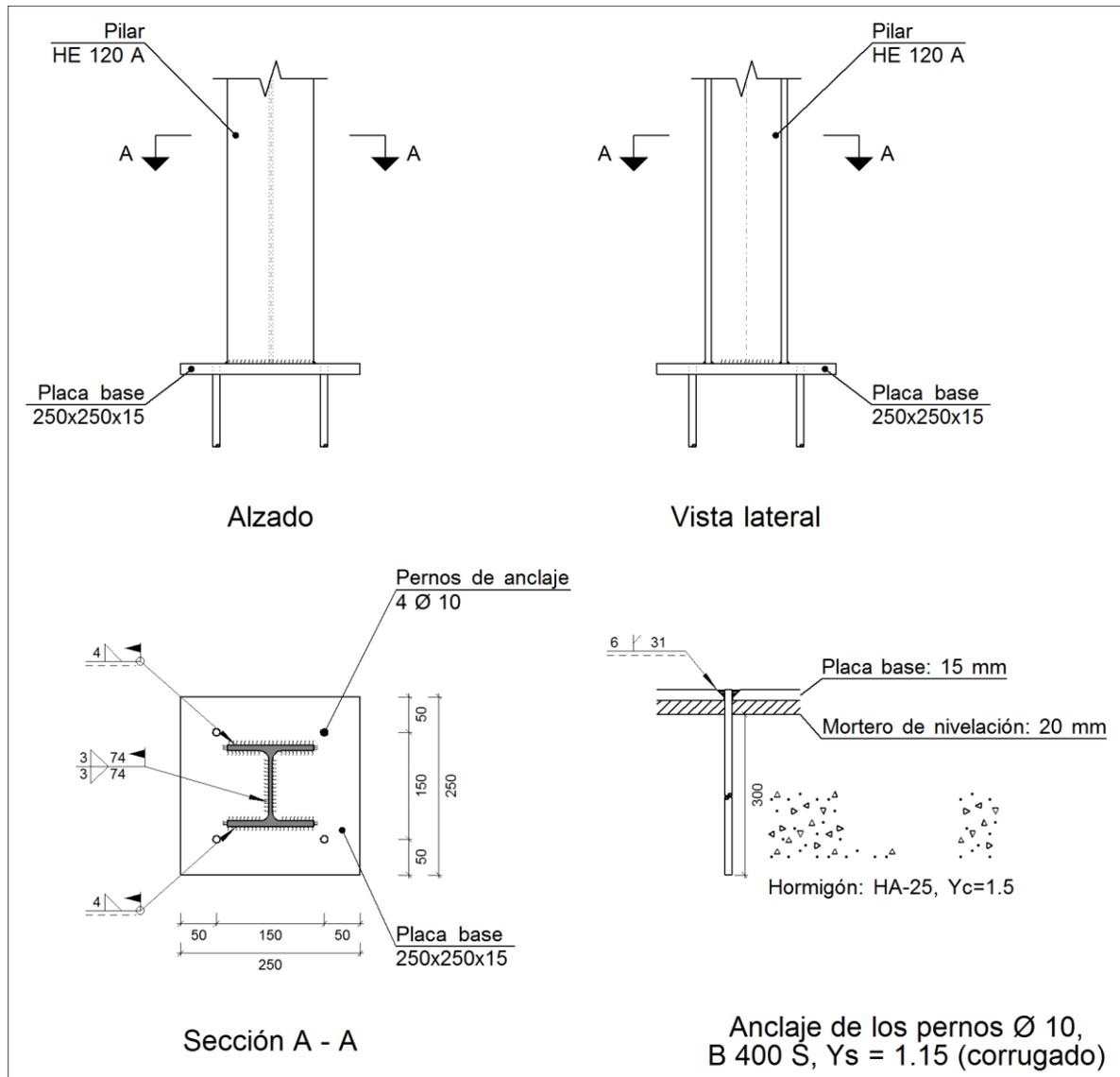
2.4.4.- Memoria de cálculo

2.4.4.1.- Tipo 1



Listados

a) Detalle

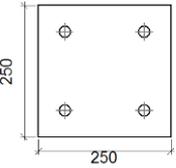


b) Descripción de los componentes de la unión

Elementos complementarios											
Pieza	Geometría				Cantidad	Taladros			Tipo	Acero	
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)		Diámetro exterior (mm)	Diámetro interior (mm)	Bisel (mm)		f_y (kp/cm ²)	f_u (kp/cm ²)



Listados

Elementos complementarios											
Pieza	Geometría				Taladros				Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Cantidad	Diámetro exterior (mm)	Diámetro interior (mm)	Bisel (mm)	Tipo	f_y (kp/cm ²)	f_u (kp/cm ²)
Placa base		250	250	15	4	22	12	6	S275	2803.3	4179.4

c) Comprobación

1) Pilar HE 120 A

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas						
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)	
Soldadura del ala superior	En ángulo	4	120	8.0	90.00	
Soldadura del alma	En ángulo	3	74	5.0	90.00	
Soldadura del ala inferior	En ángulo	4	120	8.0	90.00	

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm ²)	β_w
	σ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\perp} (N/mm ²)	$\tau_{ }$ (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	122.8	122.8	2.7	245.6	63.65	122.8	37.44	410.0	0.85
Soldadura del alma	35.0	35.0	7.9	71.3	18.48	35.0	10.67	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	119.3	119.3	2.7	238.7	61.85	119.3	36.38	410.0	0.85

2) Placa de anclaje

Referencia:		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 30 mm Calculado: 150 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 15 mm Calculado: 50 mm	Cumple



Listados

Referencia:		
Comprobación	Valores	Estado
Longitud mínima del perno: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 15 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón:		
- Tracción:	Máximo: 2.614 t Calculado: 2.383 t	Cumple
- Cortante:	Máximo: 1.83 t Calculado: 0.159 t	Cumple
- Tracción + Cortante:	Máximo: 2.614 t Calculado: 2.609 t	Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 2.561 t Calculado: 2.248 t	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 3883.31 kp/cm ² Calculado: 2873.06 kp/cm ²	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 8.009 t Calculado: 0.148 t	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales:	Máximo: 2669.77 kp/cm ²	
- Derecha:	Calculado: 1341.31 kp/cm ²	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 1328.29 kp/cm ²	Cumple
- Arriba:	Calculado: 1626.79 kp/cm ²	Cumple
- Abajo:	Calculado: 1546.98 kp/cm ²	Cumple
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i>	Mínimo: 250	
- Derecha:	Calculado: 783.784	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 727.065	Cumple
- Arriba:	Calculado: 540.756	Cumple
- Abajo:	Calculado: 718.818	Cumple
Tensión de Von Mises local: <i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>	Máximo: 2669.77 kp/cm ² Calculado: 0 kp/cm ²	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	Preparación de bordes (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura de los pernos a la placa base	De penetración parcial	6	31	10.0	90.00
<i>l: Longitud efectiva t: Espesor de piezas</i>					
Comprobación de resistencia					



Listados

Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm ²)	β_w
	σ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\perp} (N/mm ²)	$\tau_{ }$ (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura de los pernos a la placa base	0.0	0.0	175.5	304.0	78.78	0.0	0.00	410.0	0.85

d) Medición

Soldaduras				
f_u (kp/cm ²)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
4179.4	En taller	A tope en bisel simple con talón de raíz amplio	6	126
	En el lugar de montaje	En ángulo	3	148
			4	454

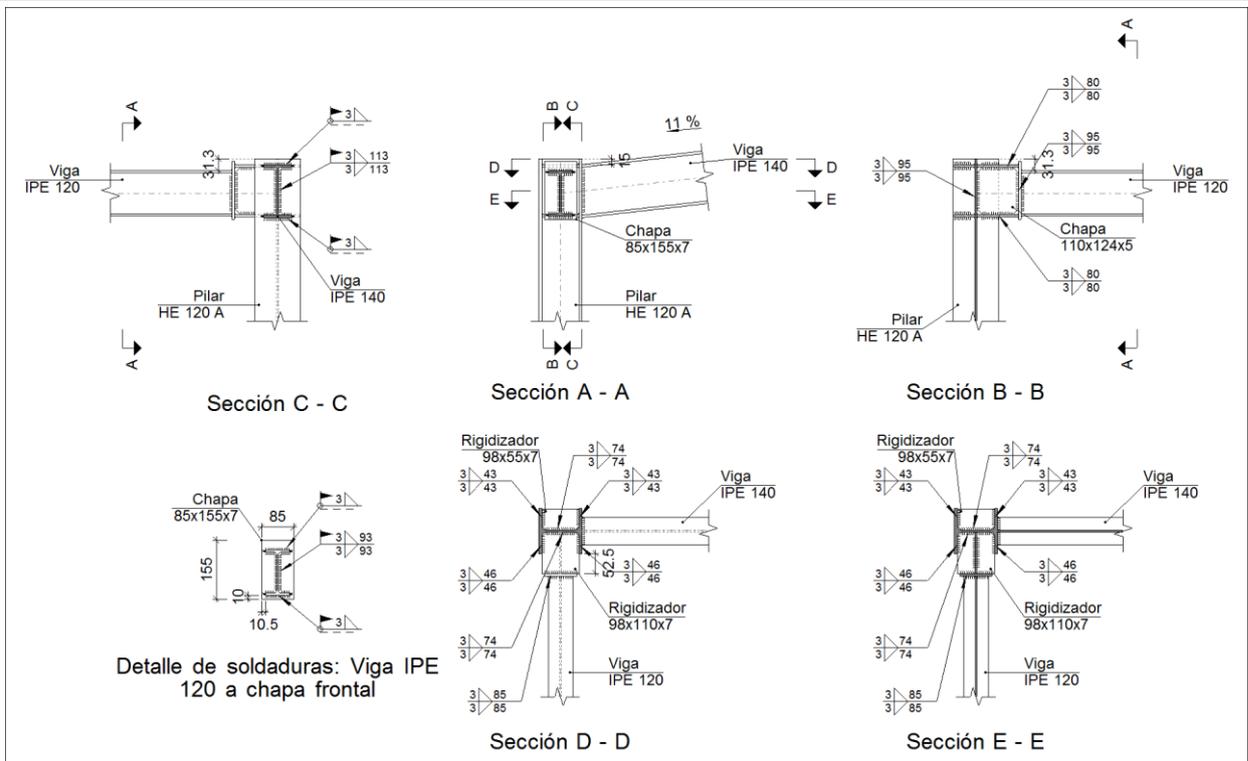
Placas de anclaje				
Material	Elementos	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Placa base	1	250x250x15	7.36
				Total
B 400 S, $Y_s = 1.15$ (corrugado)	Pernos de anclaje	4	$\varnothing 10 - L = 345$	0.85
				Total

2.4.4.2.- Tipo 2

a) Detalle



Listados

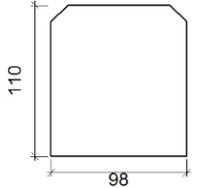
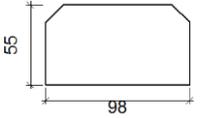
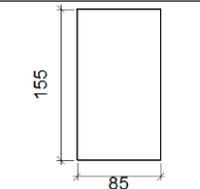
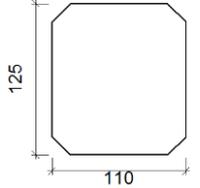


b) Descripción de los componentes de la unión

		Perfiles							
Pieza	Descripción	Geometría					Acero		
		Esquema	Canto total (mm)	Ancho del ala (mm)	Espesor del ala (mm)	Espesor del alma (mm)	Tipo	f _y (kp/cm ²)	f _u (kp/cm ²)
Pilar	HE 120 A		114	120	8	5	S275	2803.3	4179.4
Viga	IPE 120		120	64	6.3	4.4	S275	2803.3	4179.4
Viga	IPE 140		140	73	6.9	4.7	S275	2803.3	4179.4



Listados

Elementos complementarios							
Pieza	Geometría				Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Tipo	f_y (kp/cm ²)	f_u (kp/cm ²)
Rigidizador		98	110	7	S275	2803.3	4179.4
Rigidizador		98	55	7	S275	2803.3	4179.4
Chapa de apoyo de la viga Viga IPE 120		85	155	7	S275	2803.3	4179.4
Chapa vertical de la viga Viga IPE 120		110	125	5	S275	2803.3	4179.4

c) Comprobación

1) Pilar HE 120 A

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Panel	Esbeltez	--	--	--	30.29
	Cortante	kN	26.42	94.57	27.94
Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	32.11	261.90	12.26
Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	44.15	261.90	16.86
Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	44.23	261.90	16.89
Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	31.58	261.90	12.06
Chapa frontal [Viga IPE 120]	Interacción flexión - cortante	--	--	--	0.30
	Deformación admisible	mRad	0.466	2	23.28
Chapa vertical [Viga IPE 120]	Cortante	kN	0.56	60.48	0.93
Ala	Desgarro	N/mm ²	36.41	261.90	13.90
	Cortante	N/mm ²	28.45	261.90	10.86



Listados

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas									
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)				
Soldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	3	46	7.0	90.00				
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	3	74	5.0	90.00				
Soldadura del rigidizador superior a la chapa frontal	En ángulo	3	85	7.0	90.00				
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	3	46	7.0	90.00				
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	3	74	5.0	90.00				
Soldadura del rigidizador inferior a la chapa frontal	En ángulo	3	85	7.0	90.00				
Soldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	3	43	7.0	90.00				
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	3	74	5.0	90.00				
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	3	43	7.0	90.00				
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	3	74	5.0	90.00				
Soldadura de la chapa vertical al alma	En ángulo	3	95	5.0	90.00				
Soldadura de la chapa vertical a la chapa frontal	En ángulo	3	95	5.0	90.00				
Soldadura de la chapa vertical al rigidizador superior	En ángulo	3	80	5.0	90.00				
Soldadura de la chapa vertical al rigidizador inferior	En ángulo	3	80	5.0	90.00				
<i>a: Espesor garganta</i> <i>l: Longitud efectiva</i> <i>t: Espesor de piezas</i>									
Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f _u (N/mm ²)	β _w
	σ _⊥ (N/mm ²)	τ _⊥ (N/mm ²)	τ (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ _⊥ (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del rigidizador superior a las alas	26.0	26.0	0.4	52.0	13.48	26.0	7.93	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	14.9	25.9	6.71	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior a la chapa frontal	7.7	7.7	0.0	15.3	3.98	7.7	2.34	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	36.4	36.4	1.4	72.8	18.87	36.4	11.09	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	20.7	35.8	9.29	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a la chapa frontal	5.8	5.8	0.0	11.6	3.01	5.8	1.77	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior a las alas	36.5	36.5	1.0	73.0	18.91	36.5	11.12	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	20.9	36.3	9.39	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	26.0	26.0	0.2	52.1	13.50	26.1	7.94	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	14.9	25.9	6.71	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura de la chapa vertical al alma	0.0	0.0	1.1	1.8	0.47	0.0	0.00	410.0	0.85



Listados

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm ²)	β_w
	σ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\parallel} (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura de la chapa vertical a la chapa frontal	0.0	0.0	1.1	1.8	0.47	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura de la chapa vertical al rigidizador superior	0.0	0.0	1.2	2.0	0.53	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura de la chapa vertical al rigidizador inferior	0.0	0.0	1.2	2.0	0.53	0.0	0.00	410.0	0.85

2) Viga IPE 140

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas						
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)	
Soldadura del ala superior	En ángulo	3	73	6.9	83.66	
Soldadura del alma	En ángulo	3	113	4.7	90.00	
Soldadura del ala inferior	En ángulo	3	73	6.9	83.66	

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm ²)	β_w
	σ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\parallel} (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	49.9	44.6	0.9	92.0	23.85	49.9	15.21	410.0	0.85
Soldadura del alma	26.7	26.7	7.5	55.0	14.25	26.7	8.14	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	44.6	49.8	0.0	97.1	25.17	44.9	13.68	410.0	0.85

3) Viga IPE 120

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas						
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)	
Soldadura del ala superior	En ángulo	3	64	6.3	90.00	
Soldadura del alma	En ángulo	3	93	4.4	90.00	
Soldadura del ala inferior	En ángulo	3	64	6.3	90.00	



Listados

Comprobaciones geométricas									
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)				
<i>a: Espesor garganta</i> <i>l: Longitud efectiva</i> <i>t: Espesor de piezas</i>									
Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm ²)	β_w
	σ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\parallel} (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	57.8	57.8	0.4	115.5	29.94	57.8	17.61	410.0	0.85
Soldadura del alma	0.0	0.0	1.1	1.9	0.48	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	49.8	49.8	0.4	99.6	25.82	49.8	15.19	410.0	0.85

d) Medición

Soldaduras				
f_u (kp/cm ²)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
4179.4	En taller	En ángulo	3	2340
	En el lugar de montaje	En ángulo	3	939

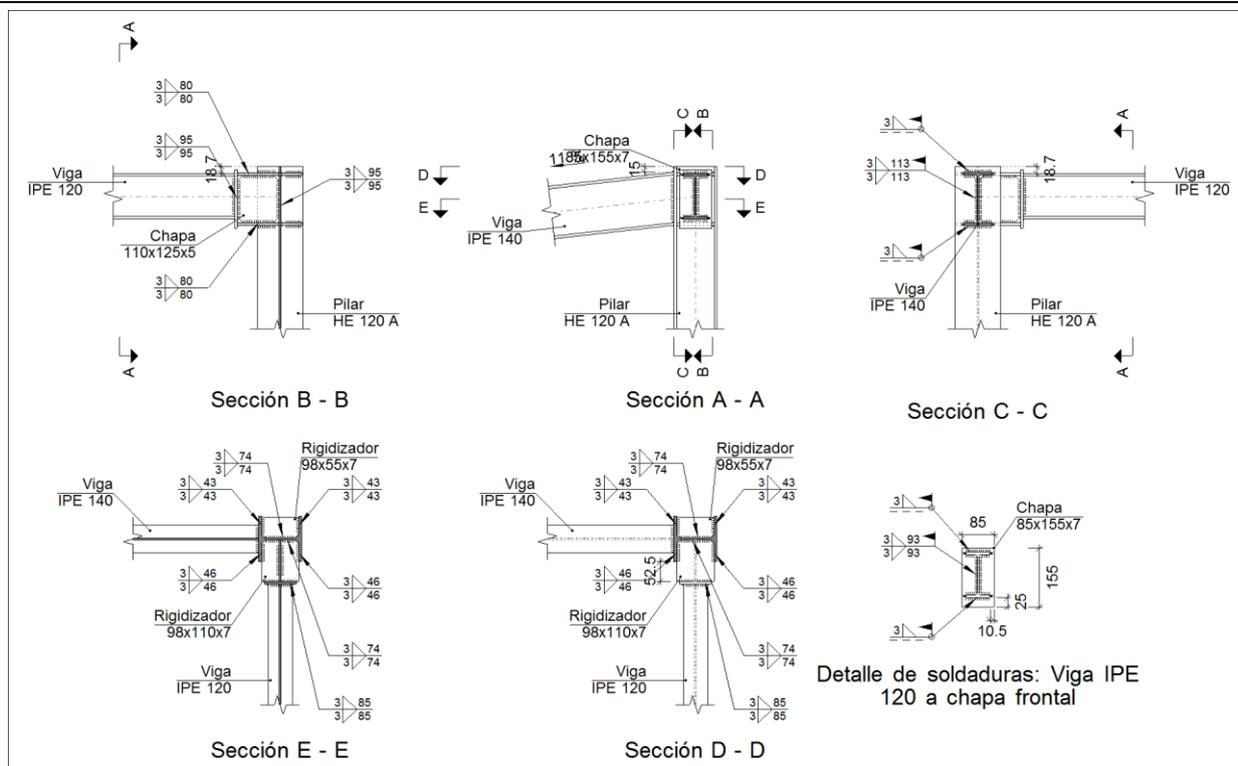
Chapas				
Material	Tipo	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Rigidizadores	2	98x110x7	1.18
		2	98x55x7	0.59
	Chapas	1	110x124x5	0.54
		1	85x155x7	0.72
	Total			

2.4.4.3.- Tipo 3

a) Detalle



Listados

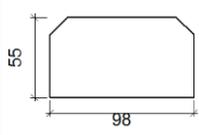
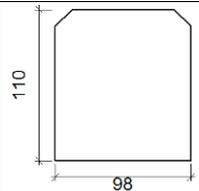
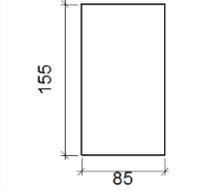
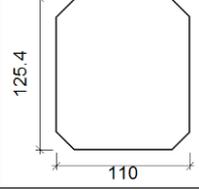


b) Descripción de los componentes de la unión

Perfiles									
Pieza	Descripción	Esquema	Canto total (mm)	Geometría			Acero		
				Ancho del ala (mm)	Espesor del ala (mm)	Espesor del alma (mm)	Tipo	f_v (kp/cm ²)	f_u (kp/cm ²)
Pilar	HE 120 A		114	120	8	5	S275	2803.3	4179.4
Viga	IPE 120		120	64	6.3	4.4	S275	2803.3	4179.4
Viga	IPE 140		140	73	6.9	4.7	S275	2803.3	4179.4



Listados

Elementos complementarios							
Pieza	Geometría				Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Tipo	f_y (kp/cm ²)	f_u (kp/cm ²)
Rigidizador		98	55	7	S275	2803.3	4179.4
Rigidizador		98	110	7	S275	2803.3	4179.4
Chapa de apoyo de la viga Viga IPE 120		85	155	7	S275	2803.3	4179.4
Chapa vertical de la viga Viga IPE 120		110	125.4	5	S275	2803.3	4179.4

c) Comprobación

1) Pilar HE 120 A

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Panel	Esbeltez	--	--	--	30.29
	Cortante	kN	44.82	94.86	47.24
Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	54.56	261.90	20.83
Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	69.82	261.90	26.66
Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	66.79	261.90	25.50
Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	58.35	261.90	22.28
Chapa frontal [Viga IPE 120]	Interacción flexión - cortante	--	--	--	0.00
	Deformación admisible	mRad	0.178	2	8.92
Chapa vertical [Viga IPE 120]	Cortante	kN	0.42	60.48	0.69
Ala	Desgarro	N/mm ²	5.24	261.90	2.00
	Cortante	N/mm ²	47.11	261.90	17.99



Listados

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas									
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)				
Soldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	3	43	7.0	90.00				
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	3	74	5.0	90.00				
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	3	43	7.0	90.00				
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	3	74	5.0	90.00				
Soldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	3	46	7.0	90.00				
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	3	74	5.0	90.00				
Soldadura del rigidizador superior a la chapa frontal	En ángulo	3	85	7.0	90.00				
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	3	46	7.0	90.00				
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	3	74	5.0	90.00				
Soldadura del rigidizador inferior a la chapa frontal	En ángulo	3	85	7.0	90.00				
Soldadura de la chapa vertical al alma	En ángulo	3	95	5.0	90.00				
Soldadura de la chapa vertical a la chapa frontal	En ángulo	3	95	5.0	90.00				
Soldadura de la chapa vertical al rigidizador superior	En ángulo	3	80	5.0	90.00				
Soldadura de la chapa vertical al rigidizador inferior	En ángulo	3	80	5.0	90.00				
<i>a: Espesor garganta</i> <i>l: Longitud efectiva</i> <i>t: Espesor de piezas</i>									
Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm ²)	β_w
	σ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\perp} (N/mm ²)	$\tau_{ }$ (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del rigidizador superior a las alas	45.0	45.0	0.3	90.0	23.33	45.0	13.72	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	25.8	44.7	11.59	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	57.6	57.6	0.6	115.2	29.85	57.6	17.56	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	33.0	57.2	14.83	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior a las alas	54.4	54.4	7.1	109.5	28.38	54.4	16.59	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	31.0	53.8	13.93	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior a la chapa frontal	5.2	5.2	0.1	10.5	2.71	5.2	1.59	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	48.1	48.1	2.0	96.2	24.93	48.1	14.66	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	27.6	47.9	12.41	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a la chapa frontal	1.3	1.3	0.1	2.6	0.66	1.3	0.39	410.0	0.85
Soldadura de la chapa vertical al alma	0.0	0.0	0.8	1.4	0.35	0.0	0.00	410.0	0.85



Listados

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm ²)	β_w
	σ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\parallel} (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura de la chapa vertical a la chapa frontal	0.0	0.0	0.8	1.4	0.35	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura de la chapa vertical al rigidizador superior	0.0	0.0	0.9	1.5	0.39	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura de la chapa vertical al rigidizador inferior	0.0	0.0	0.9	1.5	0.39	0.0	0.00	410.0	0.85

2) Viga IPE 140

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas						
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)	
Soldadura del ala superior	En ángulo	3	73	6.9	83.66	
Soldadura del alma	En ángulo	3	113	4.7	90.00	
Soldadura del ala inferior	En ángulo	3	73	6.9	83.66	

*a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas*

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm ²)	β_w
	σ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\parallel} (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	95.2	106.3	0.1	207.3	53.72	95.2	29.02	410.0	0.85
Soldadura del alma	67.9	67.9	8.8	136.7	35.43	67.9	20.71	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	109.4	97.9	0.8	201.9	52.31	109.4	33.36	410.0	0.85

3) Viga IPE 120

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas						
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)	
Soldadura del ala superior	En ángulo	3	64	6.3	90.00	
Soldadura del alma	En ángulo	3	93	4.4	90.00	
Soldadura del ala inferior	En ángulo	3	64	6.3	90.00	



Listados

Comprobaciones geométricas									
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)				
<i>a: Espesor garganta</i> <i>l: Longitud efectiva</i> <i>t: Espesor de piezas</i>									
Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f _u (N/mm ²)	β _w
	σ _⊥ (N/mm ²)	τ _⊥ (N/mm ²)	τ (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ _⊥ (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	30.0	30.0	0.3	60.1	15.57	30.1	9.16	410.0	0.85
Soldadura del alma	0.0	0.0	0.8	1.4	0.36	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	23.3	23.3	0.3	46.6	12.07	23.3	7.10	410.0	0.85

d) Medición

Soldaduras				
f _u (kp/cm ²)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
4179.4	En taller	En ángulo	3	2342
	En el lugar de montaje	En ángulo	3	939

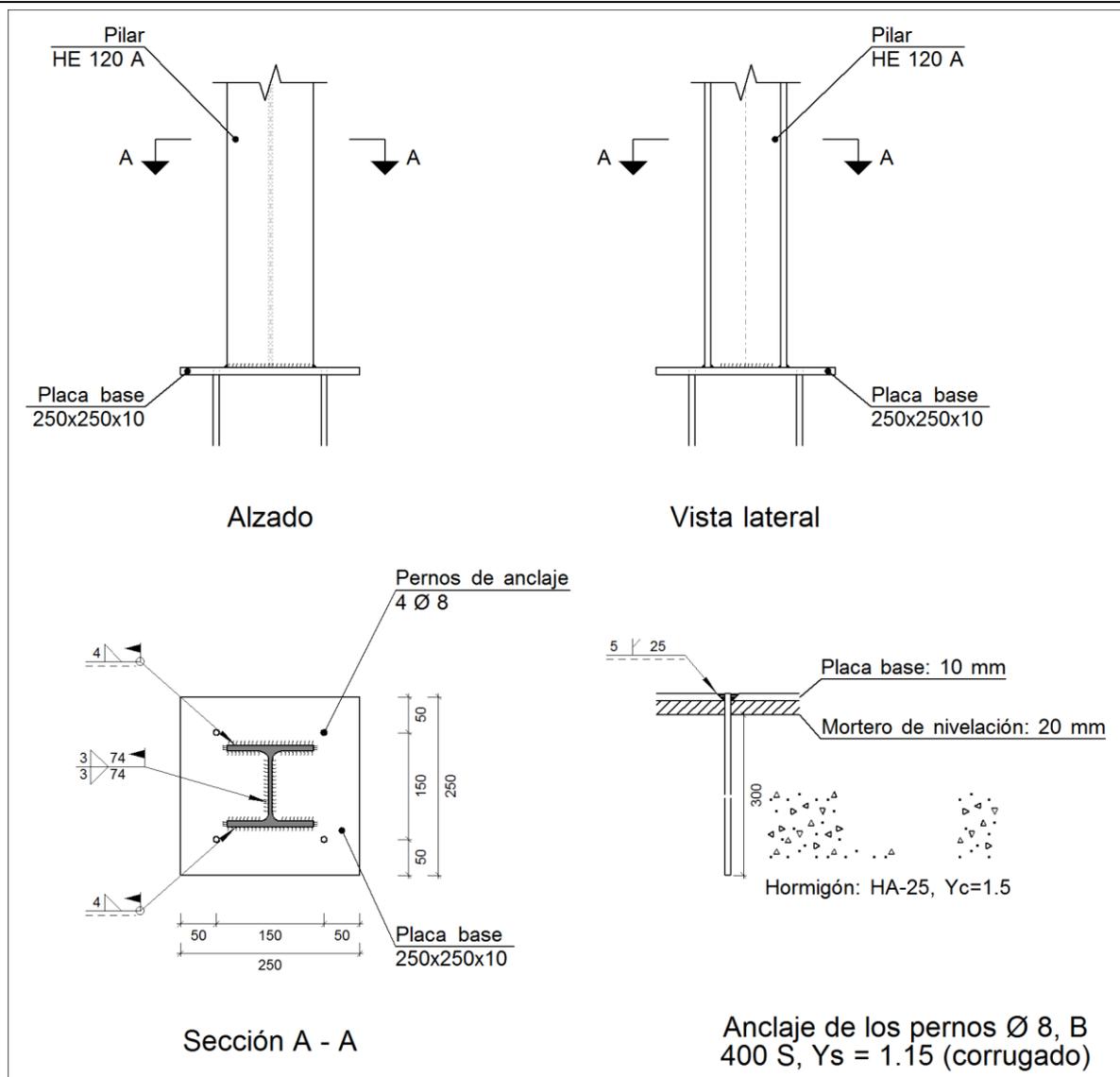
Chapas				
Material	Tipo	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Rigidizadores	2	98x55x7	0.59
		2	98x110x7	1.18
	Chapas	1	110x125x5	0.54
		1	85x155x7	0.72
	Total			

2.4.4.4.- Tipo 4

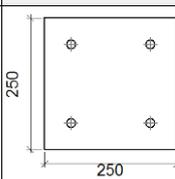
a) Detalle



Listados



b) Descripción de los componentes de la unión

Elementos complementarios												
Pieza	Geometría				Cantidad	Taladros			Acero			
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)		Diámetro exterior (mm)	Diámetro interior (mm)	Bisel (mm)	Tipo	f_y (kp/cm ²)	f_u (kp/cm ²)	
Placa base		250	250	10	4	18	10	5	S275	2803.3	4179.4	



Listados

c) Comprobación

1) Pilar HE 120 A

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas									
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)				
Soldadura del ala superior	En ángulo	4	120	8.0	90.00				
Soldadura del alma	En ángulo	3	74	5.0	90.00				
Soldadura del ala inferior	En ángulo	4	120	8.0	90.00				
<i>a: Espesor garganta</i> <i>l: Longitud efectiva</i> <i>t: Espesor de piezas</i>									
Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm ²)	β_w
	σ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\perp} (N/mm ²)	$\tau_{ }$ (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	59.1	59.1	0.5	118.2	30.64	59.1	18.02	410.0	0.85
Soldadura del alma	14.9	14.9	3.5	30.5	7.90	14.9	4.55	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	57.5	57.5	0.5	115.0	29.79	57.5	17.52	410.0	0.85

2) Placa de anclaje

Referencia:		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 24 mm Calculado: 150 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 12 mm Calculado: 50 mm	Cumple
Longitud mínima del perno: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 15 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón:		
- Tracción:	Máximo: 2.091 t Calculado: 1.134 t	Cumple
- Cortante:	Máximo: 1.464 t Calculado: 0.049 t	Cumple
- Tracción + Cortante:	Máximo: 2.091 t Calculado: 1.204 t	Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 1.641 t Calculado: 1.073 t	Cumple



Listados

Referencia:		
Comprobación	Valores	Estado
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 3883.31 kp/cm ² Calculado: 2139.85 kp/cm ²	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 4.272 t Calculado: 0.046 t	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales:	Máximo: 2669.77 kp/cm ²	
- Derecha:	Calculado: 1499.71 kp/cm ²	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 1375.93 kp/cm ²	Cumple
- Arriba:	Calculado: 1712.62 kp/cm ²	Cumple
- Abajo:	Calculado: 1575.49 kp/cm ²	Cumple
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i>	Mínimo: 250	
- Derecha:	Calculado: 436.776	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 468.429	Cumple
- Arriba:	Calculado: 330.834	Cumple
- Abajo:	Calculado: 371.971	Cumple
Tensión de Von Mises local: <i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>	Máximo: 2669.77 kp/cm ² Calculado: 0 kp/cm ²	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas									
Ref.	Tipo	Preparación de bordes (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)				
Soldadura de los pernos a la placa base	De penetración parcial	5	25	8.0	90.00				
<i>l: Longitud efectiva</i> <i>t: Espesor de piezas</i>									
Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f _u (N/mm ²)	β _w
	σ _⊥ (N/mm ²)	τ _⊥ (N/mm ²)	τ (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ _⊥ (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura de los pernos a la placa base	0.0	0.0	139.6	241.8	62.67	0.0	0.00	410.0	0.85

d) Medición



Listados

Soldaduras				
f_u (kp/cm ²)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
4179.4	En taller	A tope en bisel simple con talón de raíz amplio	5	101
	En el lugar de montaje	En ángulo	3	148
			4	454

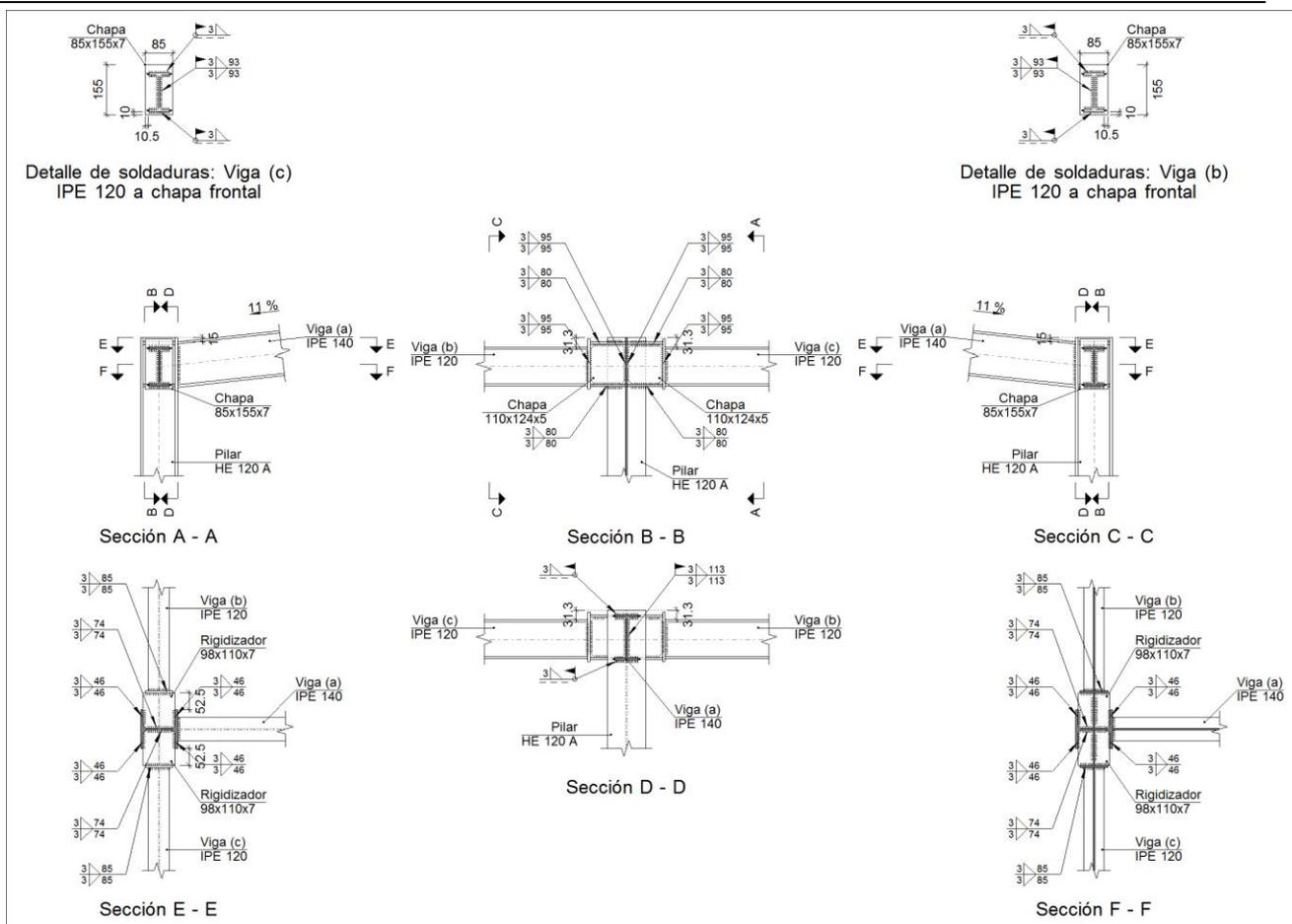
Placas de anclaje				
Material	Elementos	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Placa base	1	250x250x10	4.91
				Total
B 400 S, $Y_s = 1.15$ (corrugado)	Pernos de anclaje	4	Ø 8 - L = 338	0.53
				Total

2.4.4.5.- Tipo 5

a) Detalle



Listados

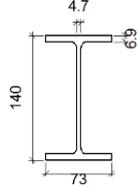


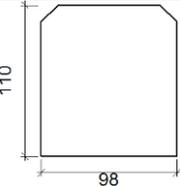
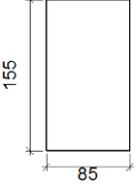
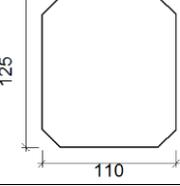
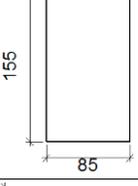
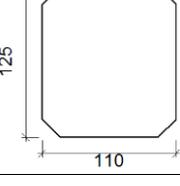
b) Descripción de los componentes de la unión

		Perfiles							
Pieza	Descripción	Geometría					Acero		
		Esquema	Canto total (mm)	Ancho del ala (mm)	Espesor del ala (mm)	Espesor del alma (mm)	Tipo	f_y (kp/cm ²)	f_u (kp/cm ²)
Pilar	HE 120 A		114	120	8	5	S275	2803.3	4179.4
Viga	IPE 120		120	64	6.3	4.4	S275	2803.3	4179.4



Listados

Perfiles									
Pieza	Descripción	Geometría					Acero		
		Esquema	Canto total (mm)	Ancho del ala (mm)	Espesor del ala (mm)	Espesor del alma (mm)	Tipo	f_y (kp/cm ²)	f_u (kp/cm ²)
Viga	IPE 140		140	73	6.9	4.7	S275	2803.3	4179.4

Elementos complementarios							
Pieza	Geometría				Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Tipo	f_y (kp/cm ²)	f_u (kp/cm ²)
Rigidizador		98	110	7	S275	2803.3	4179.4
Chapa de apoyo de la viga Viga (c) IPE 120		85	155	7	S275	2803.3	4179.4
Chapa vertical de la viga Viga (c) IPE 120		110	125	5	S275	2803.3	4179.4
Chapa de apoyo de la viga Viga (b) IPE 120		85	155	7	S275	2803.3	4179.4
Chapa vertical de la viga Viga (b) IPE 120		110	125	5	S275	2803.3	4179.4

c) Comprobación



Listados

1) Pilar HE 120 A

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Panel	Esbeltez	--	--	--	30.29
	Cortante	kN	39.96	94.57	42.26
Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	56.03	261.90	21.39
Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	66.00	261.90	25.20
Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	61.73	261.90	23.57
Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	51.39	261.90	19.62
Chapa frontal [Viga (c) IPE 120]	Interacción flexión - cortante	--	--	--	0.87
	Deformación admisible	mRad	0.742	2	37.09
Chapa vertical [Viga (c) IPE 120]	Cortante	kN	1.48	60.48	2.44
Chapa frontal [Viga (b) IPE 120]	Interacción flexión - cortante	--	--	--	1.04
	Deformación admisible	mRad	0.346	2	17.29
Chapa vertical [Viga (b) IPE 120]	Cortante	kN	0.64	60.48	1.06
Ala	Desgarro	N/mm ²	94.58	261.90	36.11
	Cortante	N/mm ²	50.56	261.90	19.30

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas						
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)	
Soldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	3	46	7.0	90.00	
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	3	74	5.0	90.00	
Soldadura del rigidizador superior a la chapa frontal	En ángulo	3	85	7.0	90.00	
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	3	46	7.0	90.00	
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	3	74	5.0	90.00	
Soldadura del rigidizador inferior a la chapa frontal	En ángulo	3	85	7.0	90.00	
Soldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	3	46	7.0	90.00	
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	3	74	5.0	90.00	
Soldadura del rigidizador superior a la chapa frontal	En ángulo	3	85	7.0	90.00	
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	3	46	7.0	90.00	
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	3	74	5.0	90.00	
Soldadura del rigidizador inferior a la chapa frontal	En ángulo	3	85	7.0	90.00	
Soldadura de la chapa vertical al alma	En ángulo	3	95	5.0	90.00	
Soldadura de la chapa vertical a la chapa frontal	En ángulo	3	95	5.0	90.00	
Soldadura de la chapa vertical al rigidizador superior	En ángulo	3	80	5.0	90.00	
Soldadura de la chapa vertical al rigidizador inferior	En ángulo	3	80	5.0	90.00	
Soldadura de la chapa vertical al alma	En ángulo	3	95	5.0	90.00	
Soldadura de la chapa vertical a la chapa frontal	En ángulo	3	95	5.0	90.00	
Soldadura de la chapa vertical al rigidizador superior	En ángulo	3	80	5.0	90.00	
Soldadura de la chapa vertical al rigidizador inferior	En ángulo	3	80	5.0	90.00	



Listados

Comprobaciones geométricas									
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)				
<i>a: Espesor garganta</i> <i>l: Longitud efectiva</i> <i>t: Espesor de piezas</i>									
Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm ²)	β_w
	σ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\perp} (N/mm ²)	$\tau_{ }$ (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del rigidizador superior a las alas	38.8	38.8	20.5	85.4	22.12	40.4	12.31	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	23.2	40.2	10.40	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior a la chapa frontal	16.7	16.7	0.2	33.4	8.66	16.7	5.10	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	49.8	49.8	17.9	104.4	27.05	49.8	15.20	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	28.5	49.3	12.78	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a la chapa frontal	19.0	19.0	0.1	37.9	9.82	19.0	5.78	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior a las alas	49.5	49.5	9.7	100.5	26.03	49.5	15.09	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	28.3	49.0	12.69	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior a la chapa frontal	7.8	7.8	0.0	15.6	4.05	7.8	2.38	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	40.4	40.4	10.6	82.8	21.45	41.0	12.51	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	23.6	40.8	10.58	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a la chapa frontal	13.6	13.6	0.0	27.1	7.03	13.6	4.13	410.0	0.85
Soldadura de la chapa vertical al alma	0.0	0.0	2.8	4.8	1.24	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura de la chapa vertical a la chapa frontal	0.0	0.0	2.8	4.8	1.24	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura de la chapa vertical al rigidizador superior	0.0	0.0	3.1	5.3	1.38	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura de la chapa vertical al rigidizador inferior	0.0	0.0	3.1	5.3	1.38	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura de la chapa vertical al alma	0.0	0.0	1.2	2.1	0.54	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura de la chapa vertical a la chapa frontal	0.0	0.0	1.2	2.1	0.54	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura de la chapa vertical al rigidizador superior	0.0	0.0	1.3	2.3	0.60	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura de la chapa vertical al rigidizador inferior	0.0	0.0	1.3	2.3	0.60	0.0	0.00	410.0	0.85



Listados

2) Viga (a) IPE 140

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas									
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)				
Soldadura del ala superior	En ángulo	3	73	6.9	83.66				
Soldadura del alma	En ángulo	3	113	4.7	90.00				
Soldadura del ala inferior	En ángulo	3	73	6.9	83.66				
<i>a: Espesor garganta</i> <i>l: Longitud efectiva</i> <i>t: Espesor de piezas</i>									
Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f _u (N/mm ²)	β _w
	σ _⊥ (N/mm ²)	τ _⊥ (N/mm ²)	τ (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ _⊥ (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	64.6	57.8	0.4	119.2	30.90	64.6	19.70	410.0	0.85
Soldadura del alma	40.8	40.8	12.7	84.5	21.91	40.8	12.44	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	58.1	64.9	0.2	126.5	32.77	58.1	17.70	410.0	0.85

3) Viga (c) IPE 120

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas									
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)				
Soldadura del ala superior	En ángulo	3	64	6.3	90.00				
Soldadura del alma	En ángulo	3	93	4.4	90.00				
Soldadura del ala inferior	En ángulo	3	64	6.3	90.00				
<i>a: Espesor garganta</i> <i>l: Longitud efectiva</i> <i>t: Espesor de piezas</i>									
Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f _u (N/mm ²)	β _w
	σ _⊥ (N/mm ²)	τ _⊥ (N/mm ²)	τ (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ _⊥ (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	84.0	84.0	0.8	167.9	43.52	84.0	25.60	410.0	0.85
Soldadura del alma	0.0	0.0	2.8	4.9	1.26	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	80.5	80.5	0.6	160.9	41.71	80.5	24.53	410.0	0.85



Listados

4) Viga (b) IPE 120

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas

Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del ala superior	En ángulo	3	64	6.3	90.00
Soldadura del alma	En ángulo	3	93	4.4	90.00
Soldadura del ala inferior	En ángulo	3	64	6.3	90.00

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia

Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f _u (N/mm ²)	β _w
	σ _⊥ (N/mm ²)	τ _⊥ (N/mm ²)	τ _∥ (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ _⊥ (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	42.7	42.7	0.4	85.4	22.14	42.7	13.02	410.0	0.85
Soldadura del alma	0.0	0.0	1.2	2.1	0.55	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	50.7	50.7	0.4	101.4	26.27	50.7	15.45	410.0	0.85

d) Medición

Soldaduras

f _u (kp/cm ²)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
4179.4	En taller	En ángulo	3	3400
	En el lugar de montaje	En ángulo	3	1371

Chapas

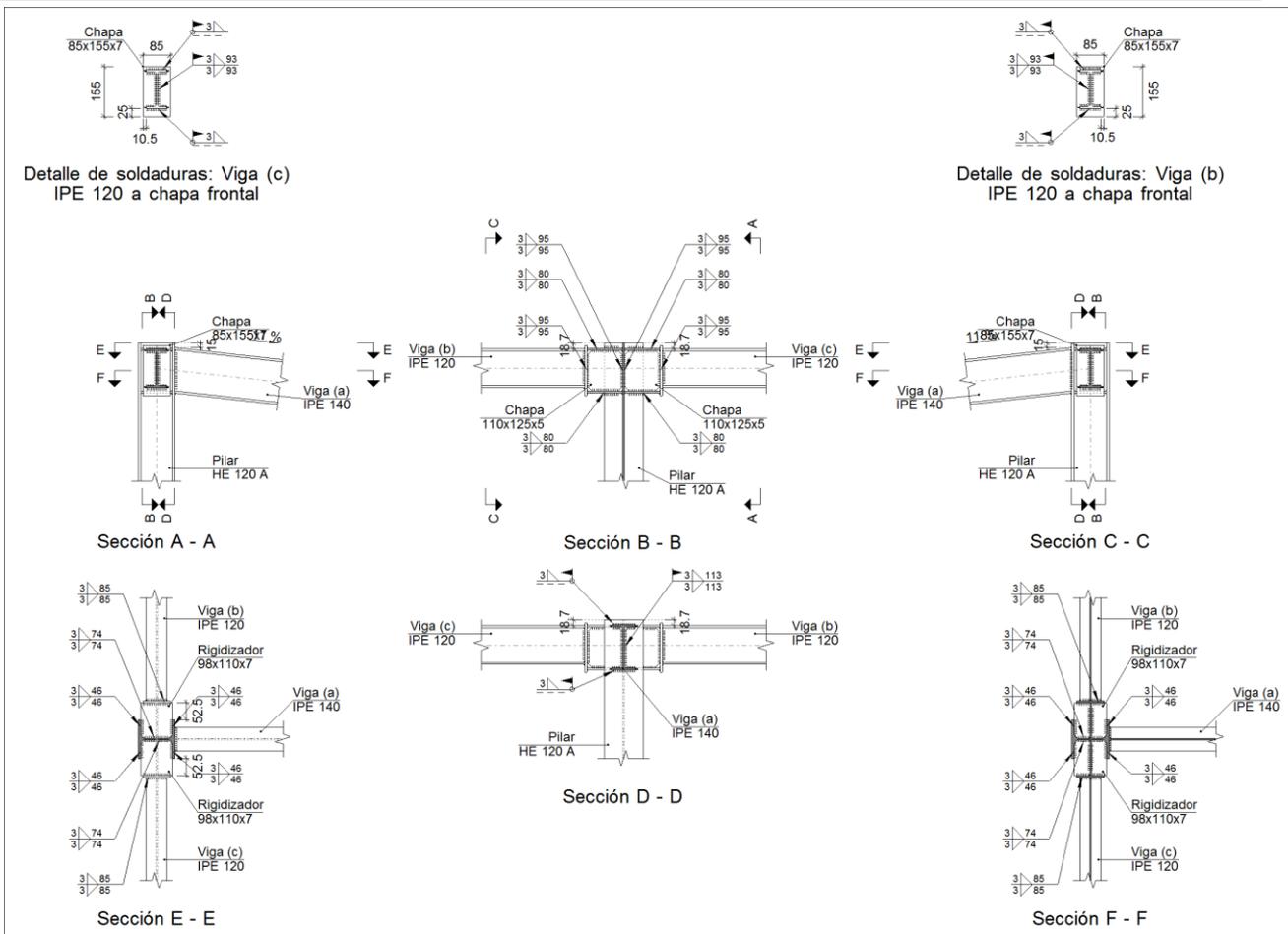
Material	Tipo	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Rigidizadores	4	98x110x7	2.37
	Chapas	2	110x124x5	1.08
		2	85x155x7	1.45
	Total			

2.4.4.6.- Tipo 6

a) Detalle



Listados

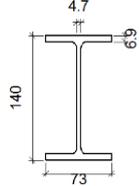


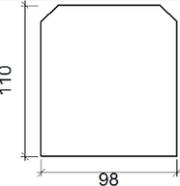
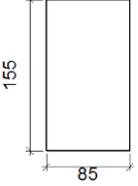
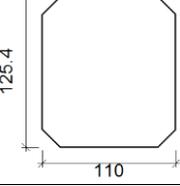
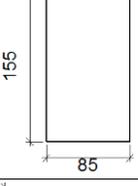
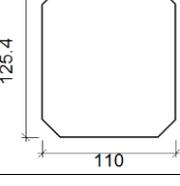
b) Descripción de los componentes de la unión

		Perfiles								
Pieza	Descripción	Geometría					Acero			
		Esquema	Canto total (mm)	Ancho del ala (mm)	Espesor del ala (mm)	Espesor del alma (mm)	Tipo	f_y (kp/cm ²)	f_u (kp/cm ²)	
Pilar	HE 120 A		114	120	8	5	S275	2803.3	4179.4	
Viga	IPE 120		120	64	6.3	4.4	S275	2803.3	4179.4	



Listados

Perfiles									
Pieza	Descripción	Geometría					Acero		
		Esquema	Canto total (mm)	Ancho del ala (mm)	Espesor del ala (mm)	Espesor del alma (mm)	Tipo	f_y (kp/cm ²)	f_u (kp/cm ²)
Viga	IPE 140		140	73	6.9	4.7	S275	2803.3	4179.4

Elementos complementarios								
Pieza	Geometría				Acero			
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Tipo	f_y (kp/cm ²)	f_u (kp/cm ²)	
Rigidizador		98	110	7	S275	2803.3	4179.4	
Chapa de apoyo de la viga Viga (c) IPE 120		85	155	7	S275	2803.3	4179.4	
Chapa vertical de la viga Viga (c) IPE 120		110	125.4	5	S275	2803.3	4179.4	
Chapa de apoyo de la viga Viga (b) IPE 120		85	155	7	S275	2803.3	4179.4	
Chapa vertical de la viga Viga (b) IPE 120		110	125.4	5	S275	2803.3	4179.4	

c) Comprobación



Listados

1) Pilar HE 120 A

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Panel	Esbeltez	--	--	--	30.29
	Cortante	kN	68.95	94.86	72.69
Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	100.12	261.90	38.23
Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	91.56	261.90	34.96
Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	90.93	261.90	34.72
Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	110.41	261.90	42.16
Chapa frontal [Viga (c) IPE 120]	Interacción flexión - cortante	--	--	--	0.00
	Deformación admisible	mRad	0.507	2	25.33
Chapa vertical [Viga (c) IPE 120]	Cortante	kN	0.43	60.48	0.72
Chapa frontal [Viga (b) IPE 120]	Interacción flexión - cortante	--	--	--	0.00
	Deformación admisible	mRad	0.919	2	45.96
Chapa vertical [Viga (b) IPE 120]	Cortante	kN	1.60	60.48	2.64
Ala	Desgarro	N/mm ²	123.05	261.90	46.98
	Cortante	N/mm ²	75.75	261.90	28.92

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas						
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)	
Soldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	3	46	7.0	90.00	
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	3	74	5.0	90.00	
Soldadura del rigidizador superior a la chapa frontal	En ángulo	3	85	7.0	90.00	
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	3	46	7.0	90.00	
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	3	74	5.0	90.00	
Soldadura del rigidizador inferior a la chapa frontal	En ángulo	3	85	7.0	90.00	
Soldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	3	46	7.0	90.00	
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	3	74	5.0	90.00	
Soldadura del rigidizador superior a la chapa frontal	En ángulo	3	85	7.0	90.00	
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	3	46	7.0	90.00	
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	3	74	5.0	90.00	
Soldadura del rigidizador inferior a la chapa frontal	En ángulo	3	85	7.0	90.00	
Soldadura de la chapa vertical al alma	En ángulo	3	95	5.0	90.00	
Soldadura de la chapa vertical a la chapa frontal	En ángulo	3	95	5.0	90.00	
Soldadura de la chapa vertical al rigidizador superior	En ángulo	3	80	5.0	90.00	
Soldadura de la chapa vertical al rigidizador inferior	En ángulo	3	80	5.0	90.00	
Soldadura de la chapa vertical al alma	En ángulo	3	95	5.0	90.00	
Soldadura de la chapa vertical a la chapa frontal	En ángulo	3	95	5.0	90.00	
Soldadura de la chapa vertical al rigidizador superior	En ángulo	3	80	5.0	90.00	
Soldadura de la chapa vertical al rigidizador inferior	En ángulo	3	80	5.0	90.00	



Listados

Comprobaciones geométricas									
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)				
<i>a: Espesor garganta</i> <i>l: Longitud efectiva</i> <i>t: Espesor de piezas</i>									
Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f _u (N/mm ²)	β _w
	σ _⊥ (N/mm ²)	τ _⊥ (N/mm ²)	τ (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ _⊥ (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del rigidizador superior a las alas	81.7	81.7	9.9	164.3	42.58	81.7	24.91	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	47.0	81.4	21.08	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior a la chapa frontal	7.3	7.3	0.2	14.6	3.79	7.3	2.23	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	75.4	75.4	1.9	150.9	39.10	75.4	22.99	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	43.2	74.7	19.37	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a la chapa frontal	8.9	8.9	0.1	17.8	4.62	8.9	2.72	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior a las alas	67.5	67.5	26.8	142.7	36.98	70.4	21.45	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	40.6	70.3	18.22	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior a la chapa frontal	23.0	23.0	0.1	46.0	11.91	23.0	7.01	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	87.1	87.1	21.8	178.2	46.18	87.1	26.55	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	49.6	86.0	22.27	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a la chapa frontal	17.0	17.0	0.1	34.1	8.82	17.0	5.19	410.0	0.85
Soldadura de la chapa vertical al alma	0.0	0.0	0.8	1.4	0.37	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura de la chapa vertical a la chapa frontal	0.0	0.0	0.8	1.4	0.37	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura de la chapa vertical al rigidizador superior	0.0	0.0	0.9	1.6	0.40	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura de la chapa vertical al rigidizador inferior	0.0	0.0	0.9	1.6	0.40	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura de la chapa vertical al alma	0.0	0.0	3.0	5.2	1.34	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura de la chapa vertical a la chapa frontal	0.0	0.0	3.0	5.2	1.34	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura de la chapa vertical al rigidizador superior	0.0	0.0	3.3	5.8	1.50	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura de la chapa vertical al rigidizador inferior	0.0	0.0	3.3	5.8	1.50	0.0	0.00	410.0	0.85



Listados

2) Viga (a) IPE 140

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas									
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)				
Soldadura del ala superior	En ángulo	3	73	6.9	83.66				
Soldadura del alma	En ángulo	3	113	4.7	90.00				
Soldadura del ala inferior	En ángulo	3	73	6.9	83.66				
<i>a: Espesor garganta</i> <i>l: Longitud efectiva</i> <i>t: Espesor de piezas</i>									
Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f _u (N/mm ²)	β _w
	σ _⊥ (N/mm ²)	τ _⊥ (N/mm ²)	τ (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ _⊥ (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	140.6	157.0	0.4	306.2	79.34	140.6	42.85	410.0	0.85
Soldadura del alma	104.5	104.5	15.3	210.6	54.58	104.5	31.85	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	162.2	145.2	0.7	299.3	77.57	162.2	49.46	410.0	0.85

3) Viga (c) IPE 120

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas									
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)				
Soldadura del ala superior	En ángulo	3	64	6.3	90.00				
Soldadura del alma	En ángulo	3	93	4.4	90.00				
Soldadura del ala inferior	En ángulo	3	64	6.3	90.00				
<i>a: Espesor garganta</i> <i>l: Longitud efectiva</i> <i>t: Espesor de piezas</i>									
Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f _u (N/mm ²)	β _w
	σ _⊥ (N/mm ²)	τ _⊥ (N/mm ²)	τ (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ _⊥ (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	40.5	40.5	0.3	81.0	21.00	40.5	12.35	410.0	0.85
Soldadura del alma	0.0	0.0	0.8	1.4	0.37	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	48.2	48.2	0.3	96.4	24.97	48.2	14.69	410.0	0.85



Listados

4) Viga (b) IPE 120

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas

Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del ala superior	En ángulo	3	64	6.3	90.00
Soldadura del alma	En ángulo	3	93	4.4	90.00
Soldadura del ala inferior	En ángulo	3	64	6.3	90.00

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia

Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f _u (N/mm ²)	β _w
	σ _⊥ (N/mm ²)	τ _⊥ (N/mm ²)	τ _∥ (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ _⊥ (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	93.6	93.6	0.7	187.1	48.50	93.6	28.53	410.0	0.85
Soldadura del alma	0.0	0.0	3.1	5.3	1.37	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	89.8	89.8	0.8	179.7	46.57	89.8	27.39	410.0	0.85

d) Medición

Soldaduras

f _u (kp/cm ²)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
4179.4	En taller	En ángulo	3	3403
	En el lugar de montaje	En ángulo	3	1371

Chapas

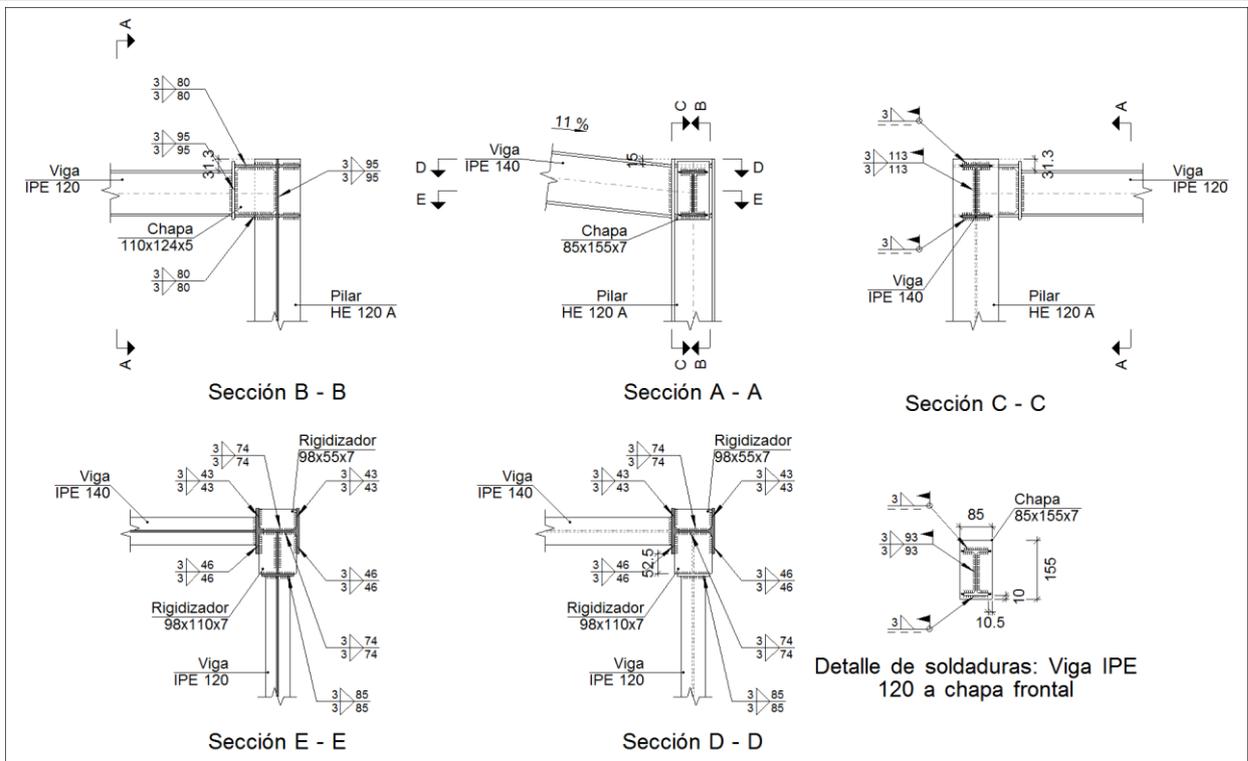
Material	Tipo	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Rigidizadores	4	98x110x7	2.37
	Chapas	2	110x125x5	1.08
		2	85x155x7	1.45
	Total			

2.4.4.7.- Tipo 7

a) Detalle



Listados

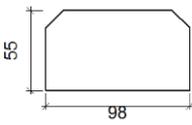
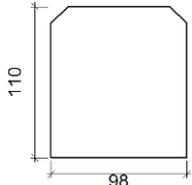
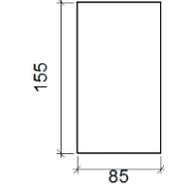
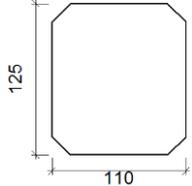


b) Descripción de los componentes de la unión

		Perfiles							
Pieza	Descripción	Geometría					Acero		
		Esquema	Canto total (mm)	Ancho del ala (mm)	Espesor del ala (mm)	Espesor del alma (mm)	Tipo	f_y (kp/cm ²)	f_u (kp/cm ²)
Pilar	HE 120 A		114	120	8	5	S275	2803.3	4179.4
Viga	IPE 120		120	64	6.3	4.4	S275	2803.3	4179.4
Viga	IPE 140		140	73	6.9	4.7	S275	2803.3	4179.4



Listados

Elementos complementarios							
Pieza	Geometría				Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Tipo	f_y (kp/cm ²)	f_u (kp/cm ²)
Rigidizador		98	55	7	S275	2803.3	4179.4
Rigidizador		98	110	7	S275	2803.3	4179.4
Chapa de apoyo de la viga Viga IPE 120		85	155	7	S275	2803.3	4179.4
Chapa vertical de la viga Viga IPE 120		110	125	5	S275	2803.3	4179.4

c) Comprobación

1) Pilar HE 120 A

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Panel	Esbeltez	--	--	--	30.29
	Cortante	kN	15.84	94.57	16.75
Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	24.10	261.90	9.20
Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	26.00	261.90	9.93
Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	42.55	261.90	16.24
Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	51.10	261.90	19.51
Chapa frontal [Viga IPE 120]	Interacción flexión - cortante	--	--	--	0.16
	Deformación admisible	mRad	0.839	2	41.95
Chapa vertical [Viga IPE 120]	Cortante	kN	1.46	60.48	2.42
Ala	Desgarro	N/mm ²	60.26	261.90	23.01
	Cortante	N/mm ²	29.78	261.90	11.37



Listados

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas									
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)				
Soldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	3	43	7.0	90.00				
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	3	74	5.0	90.00				
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	3	43	7.0	90.00				
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	3	74	5.0	90.00				
Soldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	3	46	7.0	90.00				
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	3	74	5.0	90.00				
Soldadura del rigidizador superior a la chapa frontal	En ángulo	3	85	7.0	90.00				
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	3	46	7.0	90.00				
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	3	74	5.0	90.00				
Soldadura del rigidizador inferior a la chapa frontal	En ángulo	3	85	7.0	90.00				
Soldadura de la chapa vertical al alma	En ángulo	3	95	5.0	90.00				
Soldadura de la chapa vertical a la chapa frontal	En ángulo	3	95	5.0	90.00				
Soldadura de la chapa vertical al rigidizador superior	En ángulo	3	80	5.0	90.00				
Soldadura de la chapa vertical al rigidizador inferior	En ángulo	3	80	5.0	90.00				
<i>a: Espesor garganta</i> <i>l: Longitud efectiva</i> <i>t: Espesor de piezas</i>									
Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f _u (N/mm ²)	β _w
	σ _⊥ (N/mm ²)	τ _⊥ (N/mm ²)	τ (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ _⊥ (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del rigidizador superior a las alas	19.9	19.9	0.5	39.8	10.30	19.9	6.06	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	11.4	19.7	5.12	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	21.4	21.4	0.3	42.9	11.11	21.4	6.54	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	12.3	21.3	5.51	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior a las alas	20.7	20.7	23.1	57.6	14.93	20.7	6.31	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	11.8	20.5	5.30	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior a la chapa frontal	19.6	19.6	0.3	39.2	10.16	19.6	5.98	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	0.0	0.0	34.4	59.6	15.45	20.5	6.26	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	11.5	19.9	5.16	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a la chapa frontal	26.2	26.2	0.3	52.5	13.59	26.2	8.00	410.0	0.85
Soldadura de la chapa vertical al alma	0.0	0.0	2.7	4.8	1.23	0.0	0.00	410.0	0.85



Listados

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm ²)	β_w
	σ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\parallel} (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura de la chapa vertical a la chapa frontal	0.0	0.0	2.7	4.8	1.23	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura de la chapa vertical al rigidizador superior	0.0	0.0	3.1	5.3	1.37	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura de la chapa vertical al rigidizador inferior	0.0	0.0	3.1	5.3	1.37	0.0	0.00	410.0	0.85

2) Viga IPE 140

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas						
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)	
Soldadura del ala superior	En ángulo	3	73	6.9	83.66	
Soldadura del alma	En ángulo	3	113	4.7	90.00	
Soldadura del ala inferior	En ángulo	3	73	6.9	83.66	

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm ²)	β_w
	σ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\parallel} (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	29.6	26.5	0.7	54.6	14.14	29.6	9.02	410.0	0.85
Soldadura del alma	16.7	16.7	5.9	34.9	9.05	16.7	5.09	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	26.7	29.8	0.4	58.2	15.08	28.1	8.57	410.0	0.85

3) Viga IPE 120

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas						
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)	
Soldadura del ala superior	En ángulo	3	64	6.3	90.00	
Soldadura del alma	En ángulo	3	93	4.4	90.00	
Soldadura del ala inferior	En ángulo	3	64	6.3	90.00	



Listados

Comprobaciones geométricas									
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)				
<i>a: Espesor garganta</i> <i>l: Longitud efectiva</i> <i>t: Espesor de piezas</i>									
Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm ²)	β_w
	σ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\parallel} (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	90.6	90.6	0.8	181.2	46.97	90.6	27.63	410.0	0.85
Soldadura del alma	0.0	0.0	2.8	4.8	1.25	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	94.1	94.1	0.6	188.2	48.78	94.1	28.70	410.0	0.85

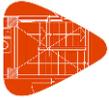
d) Medición

Soldaduras				
f_u (kp/cm ²)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
4179.4	En taller	En ángulo	3	2340
	En el lugar de montaje	En ángulo	3	939

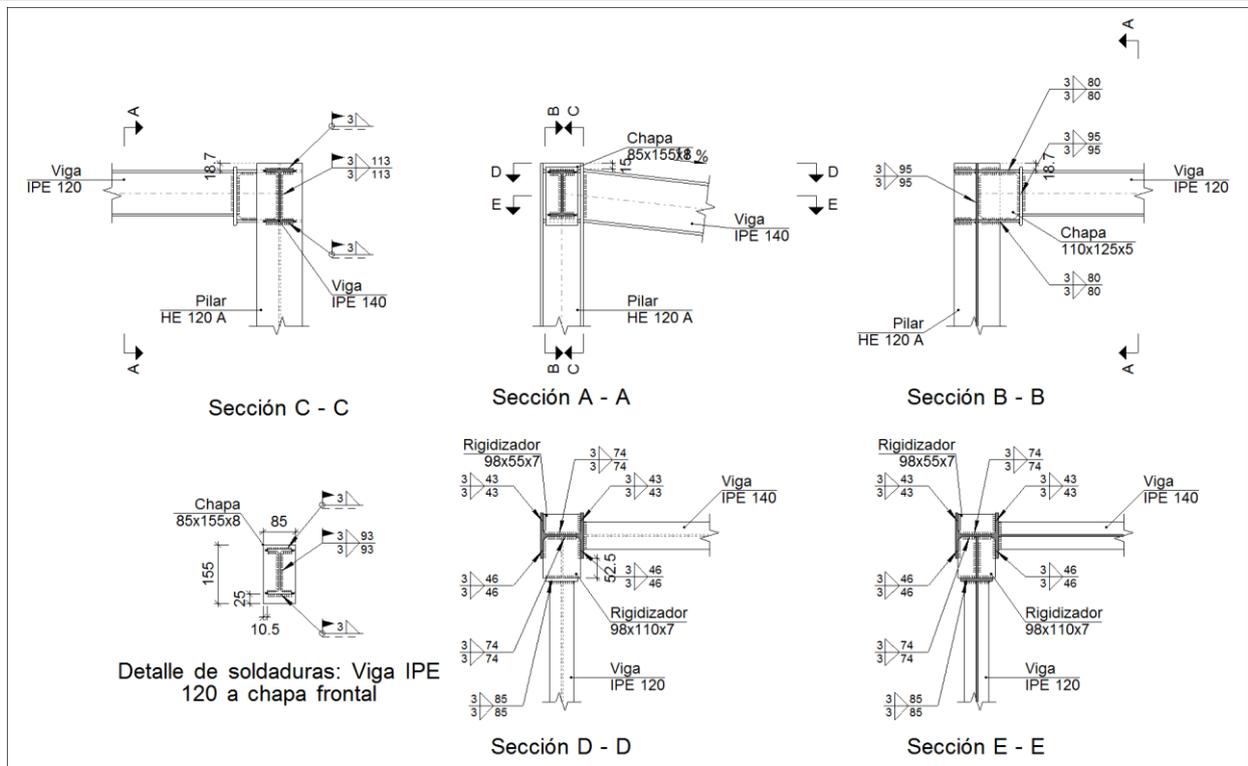
Chapas				
Material	Tipo	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Rigidizadores	2	98x55x7	0.59
		2	98x110x7	1.18
	Chapas	1	110x124x5	0.54
		1	85x155x7	0.72
	Total			

2.4.4.8.- Tipo 8

a) Detalle



Listados

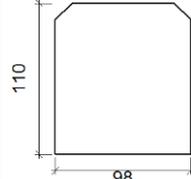
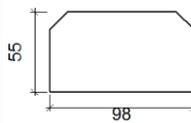
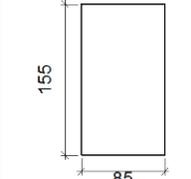
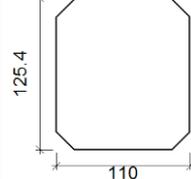


b) Descripción de los componentes de la unión

Perfiles									
Pieza	Descripción	Esquema	Canto total (mm)	Geometría			Acero		
				Ancho del ala (mm)	Espesor del ala (mm)	Espesor del alma (mm)	Tipo	f_v (kp/cm ²)	f_u (kp/cm ²)
Pilar	HE 120 A		114	120	8	5	S275	2803.3	4179.4
Viga	IPE 120		120	64	6.3	4.4	S275	2803.3	4179.4
Viga	IPE 140		140	73	6.9	4.7	S275	2803.3	4179.4



Listados

Elementos complementarios							
Pieza	Geometría				Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Tipo	f_y (kp/cm ²)	f_u (kp/cm ²)
Rigidizador		98	110	7	S275	2803.3	4179.4
Rigidizador		98	55	7	S275	2803.3	4179.4
Chapa de apoyo de la viga Viga IPE 120		85	155	8	S275	2803.3	4179.4
Chapa vertical de la viga Viga IPE 120		110	125.4	5	S275	2803.3	4179.4

c) Comprobación

1) Pilar HE 120 A

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Panel	Esbeltez	--	--	--	30.29
	Cortante	kN	30.88	94.86	32.56
Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	60.87	261.90	23.24
Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	52.92	261.90	20.20
Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	38.00	261.90	14.51
Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	54.90	261.90	20.96
Chapa frontal [Viga IPE 120]	Interacción flexión - cortante	--	--	--	0.00
	Deformación admisible	mRad	0.572	2	28.60
Chapa vertical [Viga IPE 120]	Cortante	kN	1.52	60.48	2.51
Ala	Desgarro	N/mm ²	78.49	261.90	29.97
	Cortante	N/mm ²	37.97	261.90	14.50



Listados

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas									
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)				
Soldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	3	46	7.0	90.00				
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	3	74	5.0	90.00				
Soldadura del rigidizador superior a la chapa frontal	En ángulo	3	85	7.0	90.00				
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	3	46	7.0	90.00				
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	3	74	5.0	90.00				
Soldadura del rigidizador inferior a la chapa frontal	En ángulo	3	85	7.0	90.00				
Soldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	3	43	7.0	90.00				
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	3	74	5.0	90.00				
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	3	43	7.0	90.00				
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	3	74	5.0	90.00				
Soldadura de la chapa vertical al alma	En ángulo	3	95	5.0	90.00				
Soldadura de la chapa vertical a la chapa frontal	En ángulo	3	95	5.0	90.00				
Soldadura de la chapa vertical al rigidizador superior	En ángulo	3	80	5.0	90.00				
Soldadura de la chapa vertical al rigidizador inferior	En ángulo	3	80	5.0	90.00				
<i>a: Espesor garganta</i> <i>l: Longitud efectiva</i> <i>t: Espesor de piezas</i>									
Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm ²)	β_w
	σ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\perp} (N/mm ²)	$\tau_{ }$ (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del rigidizador superior a las alas	43.5	43.5	20.5	94.0	24.35	43.5	13.27	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	24.6	42.6	11.03	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior a la chapa frontal	25.0	25.0	0.1	49.9	12.93	25.0	7.61	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	33.2	33.2	22.2	76.8	19.90	33.2	10.13	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	19.1	33.0	8.55	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a la chapa frontal	21.3	21.3	0.1	42.7	11.06	21.3	6.51	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior a las alas	31.4	31.4	0.1	62.7	16.25	31.4	9.56	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	18.0	31.1	8.06	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	45.3	45.3	0.6	90.6	23.47	45.3	13.80	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	26.0	45.0	11.66	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura de la chapa vertical al alma	0.0	0.0	2.8	4.9	1.26	0.0	0.00	410.0	0.85



Listados

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm ²)	β_w
	σ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\parallel} (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura de la chapa vertical a la chapa frontal	0.0	0.0	2.8	4.9	1.26	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura de la chapa vertical al rigidizador superior	0.0	0.0	3.2	5.5	1.42	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura de la chapa vertical al rigidizador inferior	0.0	0.0	3.2	5.5	1.42	0.0	0.00	410.0	0.85

2) Viga IPE 140

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas						
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)	
Soldadura del ala superior	En ángulo	3	73	6.9	83.66	
Soldadura del alma	En ángulo	3	113	4.7	90.00	
Soldadura del ala inferior	En ángulo	3	73	6.9	83.66	

*a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas*

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm ²)	β_w
	σ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\parallel} (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	85.7	95.7	0.6	186.6	48.35	85.7	26.11	410.0	0.85
Soldadura del alma	46.5	46.5	6.8	93.8	24.31	46.5	14.19	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	97.4	87.2	1.1	179.7	46.58	97.4	29.70	410.0	0.85

3) Viga IPE 120

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas						
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)	
Soldadura del ala superior	En ángulo	3	64	6.3	90.00	
Soldadura del alma	En ángulo	3	93	4.4	90.00	
Soldadura del ala inferior	En ángulo	3	64	6.3	90.00	



Listados

Comprobaciones geométricas									
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)				
<i>a: Espesor garganta</i> <i>l: Longitud efectiva</i> <i>t: Espesor de piezas</i>									
Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm ²)	β_w
	σ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\perp} (N/mm ²)	$\tau_{ }$ (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	91.1	91.1	0.7	182.2	47.21	91.1	27.77	410.0	0.85
Soldadura del alma	0.0	0.0	2.9	5.0	1.29	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	94.8	94.8	0.8	189.7	49.15	94.8	28.91	410.0	0.85

d) Medición

Soldaduras				
f_u (kp/cm ²)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
4179.4	En taller	En ángulo	3	2342
	En el lugar de montaje	En ángulo	3	939

Chapas				
Material	Tipo	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Rigidizadores	2	98x110x7	1.18
		2	98x55x7	0.59
	Chapas	1	110x125x5	0.54
		1	85x155x8	0.83
	Total			

2.4.5.- Medición

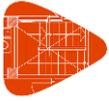
Soldaduras				
f_u (kp/cm ²)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
4179.4	En taller	En ángulo	3	16166
		A tope en bisel simple con talón de raíz amplio	5	201
			6	503
	En el lugar de montaje	En ángulo	3	7387
			4	2724



Listados

Chapas					
Material	Tipo	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)	
S275	Rigidizadores	16	98x110x7	9.48	
		8	98x55x7	2.37	
	Chapas	4	110x125x5	2.17	
		4	110x124x5	2.16	
		7	85x155x7	5.07	
		1	85x155x8	0.83	
					Total

Placas de anclaje				
Material	Elementos	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Placa base	2	250x250x10	9.81
		4	250x250x15	29.44
				Total
B 400 S, Ys = 1.15 (corrugado)	Pernos de anclaje	8	Ø 8 - L = 338	1.07
		16	Ø 10 - L = 345	3.40
				Total



Listados

1.- CIMENTACIÓN.....	2
1.1.- Elementos de cimentación aislados.....	2
1.1.1.- Descripción.....	2
1.1.2.- Medición.....	2
1.1.3.- Comprobación.....	3



1.- CIMENTACIÓN

1.1.- Elementos de cimentación aislados

1.1.1.- Descripción

Referencias	Geometría	Armado
N11	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 50.0 cm Ancho inicial Y: 50.0 cm Ancho final X: 50.0 cm Ancho final Y: 50.0 cm Ancho zapata X: 100.0 cm Ancho zapata Y: 100.0 cm Canto: 50.0 cm	Sup X: 4Ø12c/25 Sup Y: 4Ø12c/25 Inf X: 4Ø12c/25 Inf Y: 4Ø12c/25
N12	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 75.0 cm Ancho inicial Y: 87.0 cm Ancho final X: 75.0 cm Ancho final Y: 13.0 cm Ancho zapata X: 150.0 cm Ancho zapata Y: 100.0 cm Canto: 50.0 cm	Sup X: 4Ø12c/25 Sup Y: 6Ø12c/25 Inf X: 4Ø12c/25 Inf Y: 6Ø12c/25

1.1.2.- Medición

Referencia: N11		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	4x1.19	4.76
	Peso (kg)	4x1.06	4.23
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	4x1.19	4.76
	Peso (kg)	4x1.06	4.23
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	4x1.19	4.76
	Peso (kg)	4x1.06	4.23
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	4x1.19	4.76
	Peso (kg)	4x1.06	4.23
Totales	Longitud (m)	19.04	
	Peso (kg)	16.92	16.92
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	20.94	
	Peso (kg)	18.61	18.61

Referencia: N12		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	4x1.40	5.60
	Peso (kg)	4x1.24	4.97
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	6x1.19	7.14
	Peso (kg)	6x1.06	6.34
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	4x1.40	5.60
	Peso (kg)	4x1.24	4.97
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	6x1.19	7.14
	Peso (kg)	6x1.06	6.34
Totales	Longitud (m)	25.48	
	Peso (kg)	22.62	22.62
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	28.03	
	Peso (kg)	24.88	24.88

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)



Listados

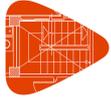
Marq_inf_0306

Fecha: 04/06/19

Elemento	B 500 S, Ys=1.15 (kg)	Hormigón (m ³)	
	Ø12	HA-30, Yc=1.5	Limpieza
Referencia: N11	18.61	0.50	0.10
Referencia: N12	24.88	0.75	0.15
Totales	43.49	1.25	0.25

1.1.3.- Comprobación

Referencia: N11		
Dimensiones: 100 x 100 x 50		
Armados: Xi:Ø12c/25 Yi:Ø12c/25 Xs:Ø12c/25 Ys:Ø12c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: Criterio de CYPE Ingenieros		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.4 MPa Calculado: 0.0179523 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.499918 MPa Calculado: 0.0190314 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.499918 MPa Calculado: 0.0328635 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 44.6 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 346.4 %	Cumple
Deslizamiento de la zapata: - Situaciones persistentes: CTE DB-SE C (Cimientos): Tabla 2.1		
	Mínimo: 1.5 Calculado: 7.14	Cumple
Flexión en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:		
	Momento: 1.56 kN·m Momento: 0.00 kN·m	Cumple Cumple
Cortante en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:		
	Cortante: 0.00 kN Cortante: 0.00 kN	Cumple Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: Criterio de CYPE Ingenieros		
	Máximo: 6000 kN/m ² Calculado: 18.6 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08		
	Mínimo: 25 cm Calculado: 50 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N11:		
	Mínimo: 30 cm Calculado: 43 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0001 Calculado: 0.001	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)		
	Mínimo: 12 mm	



Listados

Marq_inf_0306

Fecha: 04/06/19

Referencia: N11		
Dimensiones: 100 x 100 x 50		
Armados: Xi: Ø12c/25 Yi: Ø12c/25 Xs: Ø12c/25 Ys: Ø12c/25		
Comprobación	Valores	Estado
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
Longitud de anclaje: Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N12		
Dimensiones: 150 x 100 x 50		
Armados: Xi: Ø12c/25 Yi: Ø12c/25 Xs: Ø12c/25 Ys: Ø12c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: Criterio de CYPE Ingenieros		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.4 MPa Calculado: 0.0169713 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.499918 MPa Calculado: 0.0219744 MPa	Cumple



Listados

Marq_inf_0306

Fecha: 04/06/19

Referencia: N12		
Dimensiones: 150 x 100 x 50		
Armados: Xi: Ø12c/25 Yi: Ø12c/25 Xs: Ø12c/25 Ys: Ø12c/25		
Comprobación	Valores	Estado
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.499918 MPa Calculado: 0.0376704 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 261.9 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 20.3 %	Cumple
Deslizamiento de la zapata: - Situaciones persistentes: CTE DB-SE C (Cimientos): Tabla 2.1	Mínimo: 1.5 Calculado: 7.08	Cumple
Flexión en la zapata: - En dirección X:	Momento: 2.14 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 3.55 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata: - En dirección X:	Cortante: 2.45 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 7.55 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: Criterio de CYPE Ingenieros	Máximo: 6000 kN/m ² Calculado: 31.9 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08	Mínimo: 25 cm Calculado: 50 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N12:	Mínimo: 30 cm Calculado: 43 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08	Mínimo: 0.0001	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16	Mínimo: 10 cm	



Listados

Marq_inf_0306

Fecha: 04/06/19

Referencia: N12		
Dimensiones: 150 x 100 x 50		
Armados: Xi: Ø12c/25 Yi: Ø12c/25 Xs: Ø12c/25 Ys: Ø12c/25		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
Longitud de anclaje: Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 15 cm Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 15 cm Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 15 cm Calculado: 47 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 15 cm Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 15 cm Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 15 cm Calculado: 47 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Producido por una versión educativa de CYPE

2. CÁLCULO DE LA MARQUESINA SUPERIO

Listado de pórticos

Nombre Obra: C:\Users\docenciaEIB\Desktop\Correas superior.gp3

Fecha: 21/05/19

Datos de la obra

Separación entre pórticos: 2.45 m

Con cerramiento en cubierta

- Peso del cerramiento: 0.10 kN/m²

- Sobrecarga del cerramiento: 0.40 kN/m²

Sin cerramiento en laterales.

Normas y combinaciones

Perfiles conformados	CTE Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Perfiles laminados	CTE Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Desplazamientos	Acciones características

Datos de viento

Normativa: CTE DB SE-AE (España)

Zona eólica: C

Grado de aspereza: IV. Zona urbana, industrial o forestal

Periodo de servicio (años): 50

Profundidad nave industrial: 4.90

Sin huecos.

1 - V H1: Cubiertas aisladas

2 - V H2: Cubiertas aisladas

Datos de nieve

Normativa: CTE DB-SE AE (España)

Zona de clima invernal: 1

Altitud topográfica: 0.00 m

Cubierta sin resaltos

Exposición al viento: Normal

Hipótesis aplicadas:

1 - N(EI): Nieve (estado inicial)

2 - N(R): Nieve (redistribución)

Aceros en perfiles

Tipo acero	Acero	Lim. elástico MPa	Módulo de elasticidad GPa
Acero laminado	S275	275	210

Datos de pórticos			
Pórtico	Tipo exterior	Geometría	Tipo interior
1	Un agua	Luz total: 6.50 m Alero izquierdo: 4.00 m Alero derecho: 3.50 m	Pórtico rígido

Cargas en barras

Pórtico 1, Pórtico 3

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta	Carga permanente	Uniforme	---	0.17 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Sobrecarga de uso	Uniforme	---	0.49 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)

Listado de pórticos

Nombre Obra: C:\Users\docenciaEIB\Desktop\Correas superior.gp3

Fecha: 21/05/19

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	1.34 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	1.06 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	1.34 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	2.12 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	1.54 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	2.12 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Nieve (estado inicial)	Uniforme	---	0.37 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución)	Uniforme	---	0.18 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)

Pórtico 2

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta	Carga permanente	Uniforme	---	0.34 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Sobrecarga de uso	Uniforme	---	0.98 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	2.25 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	1.40 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	2.25 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	4.24 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	2.77 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	4.24 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Nieve (estado inicial)	Uniforme	---	0.73 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución)	Uniforme	---	0.37 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)

Descripción de las abreviaturas:

R : Posición relativa a la longitud de la barra.

EG : Ejes de la carga coincidentes con los globales de la estructura.

EXB : Ejes de la carga en el plano de definición de la misma y con el eje X coincidente con la barra.

Datos de correas de cubierta

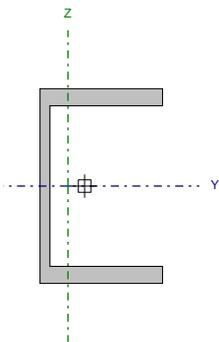
Descripción de correas	Parámetros de cálculo
Tipo de perfil: UPE 80	Límite flecha: L / 300
Separación: 2.00 m	Número de vanos: Dos vanos
Tipo de Acero: S275	Tipo de fijación: Cubierta no colaborante

Comprobación de resistencia

Comprobación de resistencia
El perfil seleccionado cumple todas las comprobaciones.
Aprovechamiento: 67.51 %

Barra pésima en cubierta

Perfil: UPE 80 Material: S275		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)		
5.503, 0.000, 3.577	5.503, 2.450, 3.577	10.10	107.20	25.41	1.47	-6.80	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	1.00		1.00				
L _k		2.450	2.450	2.450		2.450				
C _m		1.000	1.000	1.492		1.492				
C ₁		-		1.000						
Notación: b: Coeficiente de pandeo L _k : Longitud de pandeo (m) C _m : Coeficiente de momentos C ₁ : Factor de modificación para el momento crítico										



Listado de pórticos

Nombre Obra: C:\Users\docenciaEIB\Desktop\Correas superior.gp3

Fecha: 21/05/19

Barra	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)															Estado
	$\bar{\lambda}$	λ_{cr}	N_t	N_c	M_t	M_c	V_z	V_y	$M_t V_z$	$M_c V_y$	NM, M_z	$NM, M_y V_z$	M_t	$M_y V_z$	$M V_y$	
pésima en cubierta	N.P. ⁽¹⁾	x: 0.408 m $\lambda_{cr} \leq \lambda_{lim}$ Cumple	$N_{Ed} = 0,00$ N.P. ⁽²⁾	$N_{Ed} = 0,00$ N.P. ⁽²⁾	x: 2.45 m $\eta = 67.2$	x: 2.45 m $\eta = 0.3$	x: 2.45 m $\eta = 9.4$	x: 2.45 m $\eta < 0.1$	x: 0.408 m $\eta < 0.1$	x: 0.408 m $\eta < 0.1$	x: 2.45 m $\eta = 67.5$	x: 0.408 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 49.5$	x: 2.45 m $\eta = 11.8$	x: 2.45 m $\eta < 0.1$	CUMPLE h = 67.5

Notación:
 1: Limitación de esbeltez
 I.: Abolladura del alma inducida por el ala comprimida
 N: Resistencia a tracción
 N: Resistencia a compresión
 M: Resistencia a flexión eje Y
 M: Resistencia a flexión eje Z
 V: Resistencia a corte Z
 V: Resistencia a corte Y
 M.V: Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados
 M.V: Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados
 N.M.M: Resistencia a flexión y axil combinados
 N.M.M.V.V: Resistencia a flexión, axil y cortante combinados
 M: Resistencia a torsión
 M.V: Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados
 M.V: Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados
 x: Distancia al origen de la barra
 h: Coeficiente de aprovechamiento (%)
 N.P.: No procede

Comprobaciones que no proceden (N.P.):
 (1) La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión ni de tracción.
 (2) La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.
 (3) La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión.

Limitación de esbeltez (CTE DB SE-A, Artículos 6.3.1 y 6.3.2.1 - Tabla 6.3)

La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión ni de tracción.

Abolladura del alma inducida por el ala comprimida (Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: Eurocódigo 3 EN 1993-1-5: 2006, Artículo 8)

Se debe satisfacer:

$$\frac{h_w}{t_w} \leq k \frac{E}{f_{yf}} \sqrt{\frac{A_w}{A_{fc,ef}}}$$

16.50 ≤ 198.96 ✓

Donde:

h_w : Altura del alma.

h_w : 66.00 mm

t_w : Espesor del alma.

t_w : 4.00 mm

A_w : Área del alma.

A_w : 2.64 cm²

$A_{fc,ef}$: Área reducida del ala comprimida.

$A_{fc,ef}$: 3.50 cm²

k: Coeficiente que depende de la clase de la sección.

k : 0.30

E: Módulo de elasticidad.

E : 210000 MPa

f_{yf} : Límite elástico del acero del ala comprimida.

f_{yf} : 275.00 MPa

Siendo:

$$f_{yf} = f_y$$

Resistencia a tracción (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.3)

La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.

Resistencia a compresión (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.5)

La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión.

Resistencia a flexión eje Y (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1$$

h : 0.348 ✓

$$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{b,Rd}} \leq 1$$

h : 0.672 ✓

Para flexión positiva:

Listado de pórticos

Nombre Obra: C:\Users\docenciaEIB\Desktop\Correas superior.gp3

Fecha: 21/05/19

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo 5.503, 2.450, 3.577, para la combinación de acciones $0.80 \cdot G1 + 0.80 \cdot G2 + 1.50 \cdot V H2$.

M_{Ed}^+ : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

M_{Ed}^+ : 2.85 kN·m

Para flexión negativa:

M_{Ed}^- : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

M_{Ed}^- : 0.00 kN·m

El momento flector resistente de cálculo $M_{c,Rd}$ viene dado por:

$$M_{c,Rd} = W_{pl,y} \cdot f_{yd}$$

$M_{c,Rd}$: 8.18 kN·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.

$W_{pl,y}$: 31.23 cm³

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 261.90 MPa

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y : 275.00 MPa

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{M0} : 1.05

Resistencia a pandeo lateral: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.2)

El momento flector resistente de cálculo $M_{b,Rd}$ viene dado por:

$$M_{b,Rd} = \chi_{LT} \cdot W_{pl,y} \cdot f_{yd}$$

$M_{b,Rd}$: 4.24 kN·m

Donde:

$W_{pl,y}$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2.

$W_{pl,y}$: 31.23 cm³

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 261.90 MPa

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M1}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y : 275.00 MPa

γ_{M1} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{M1} : 1.05

c_{LT} : Factor de reducción por pandeo lateral.

$$\chi_{LT} = \frac{1}{\Phi_{LT} + \sqrt{\Phi_{LT}^2 - \bar{\lambda}_{LT}^2}} \leq 1$$

c_{LT} : 0.52

Siendo:

$$\Phi_{LT} = 0.5 \cdot \left[1 + \alpha_{LT} \cdot (\bar{\lambda}_{LT} - 0.2) + \bar{\lambda}_{LT}^2 \right]$$

\bar{f}_{LT} : 1.18

α_{LT} : Coeficiente de imperfección elástica.

α_{LT} : 0.76

$$\bar{\lambda}_{LT} = \sqrt{\frac{W_{pl,y} \cdot f_y}{M_{cr}}}$$

$\bar{\lambda}_{LT}$: 0.90

M_{cr} : Momento crítico elástico de pandeo lateral.

M_{cr} : 10.49 kN·m

El momento crítico elástico de pandeo lateral M_{cr} se determina según la teoría de la elasticidad:

$$M_{cr} = \sqrt{M_{LTV}^2 + M_{LTW}^2}$$

Siendo:

M_{LTV} : Componente que representa la resistencia por torsión uniforme de la barra.

Listado de pórticos

Nombre Obra: C:\Users\docenciaEIB\Desktop\Correas superior.gp3

Fecha: 21/05/19

$$M_{LTV} = C_1 \cdot \frac{\pi}{L_c} \cdot \sqrt{G \cdot I_t \cdot E \cdot I_z}$$

M_{LTV} : 10.22 kN·m

M_{LTV} : Componente que representa la resistencia por torsión no uniforme de la barra.

$$M_{LTV} = W_{el,y} \cdot \frac{\pi^2 \cdot E}{L_c^2} \cdot C_1 \cdot i_{f,z}^2$$

M_{LTV} : 2.37 kN·m

Siendo:

$W_{el,y}$: Módulo resistente elástico de la sección bruta, obtenido para la fibra más comprimida.

$W_{el,y}$: 26.80 cm³

I_z : Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Z.

I_z : 25.41 cm⁴

I_t : Momento de inercia a torsión uniforme.

I_t : 1.47 cm⁴

E: Módulo de elasticidad.

E : 210000 MPa

G: Módulo de elasticidad transversal.

G : 81000 MPa

L_c^+ : Longitud efectiva de pandeo lateral del ala superior.

L_c^+ : 2.450 m

L_c^- : Longitud efectiva de pandeo lateral del ala inferior.

L_c^- : 2.450 m

C_1 : Factor que depende de las condiciones de apoyo y de la forma de la ley de momentos flectores sobre la barra.

C_1 : 1.00

$i_{f,z}$: Radio de giro, respecto al eje de menor inercia de la sección, del soporte formado por el ala comprimida y la tercera parte de la zona comprimida del alma adyacente al ala comprimida.

$i_{f,z}^+$: 1.60 cm

$i_{f,z}^-$: 1.60 cm

Resistencia a flexión eje Z (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1$$

η : 0.003 ✓

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo 5.503, 2.450, 3.577, para la combinación de acciones 0.80*G1 + 0.80*G2 + 1.50*V H2.

M_{Ed}^+ : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

M_{Ed}^+ : 0.01 kN·m

Para flexión negativa:

M_{Ed}^- : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

M_{Ed}^- : 0.00 kN·m

El momento flector resistente de cálculo $M_{c,Rd}$ viene dado por:

$$M_{c,Rd} = W_{pl,z} \cdot f_{yd}$$

$M_{c,Rd}$: 3.74 kN·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

$W_{pl,z}$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2.

$W_{pl,z}$: 14.28 cm³

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 261.90 MPa

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y : 275.00 MPa

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{M0} : 1.05

Listado de pórticos

Nombre Obra: C:\Users\docenciaEIB\Desktop\Correas superior.gp3

Fecha: 21/05/19

Resistencia a corte Z (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{c,Rd}} \leq 1$$

h : 0.094 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo 5.503, 2.450, 3.577, para la combinación de acciones 0.80*G1 + 0.80*G2 + 1.50*V H2.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

V_{Ed} : 5.77 kN

El esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$ viene dado por:

$$V_{c,Rd} = A_v \cdot \frac{f_{yd}}{\sqrt{3}}$$

$V_{c,Rd}$: 61.69 kN

Donde:

A_v : Área transversal a cortante.

A_v : 4.08 cm²

$$A_v = h \cdot t_w$$

Siendo:

h: Canto de la sección.

h : 80.00 mm

t_w : Espesor del alma.

t_w : 4.00 mm

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 261.90 MPa

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y : 275.00 MPa

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{M0} : 1.05

Abolladura por cortante del alma: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.4)

Aunque no se han dispuesto rigidizadores transversales, no es necesario comprobar la resistencia a la abolladura del alma, puesto que se cumple:

$$\frac{d}{t_w} < 70 \cdot \varepsilon$$

16.50 < 64.71 ✓

Donde:

l_w : Esbeltez del alma.

l_w : 16.50

$$\lambda_w = \frac{d}{t_w}$$

$l_{m\acute{a}x}$: Esbeltez máxima.

$l_{m\acute{a}x}$: 64.71

$$\lambda_{m\acute{a}x} = 70 \cdot \varepsilon$$

e: Factor de reducción.

e : 0.92

$$\varepsilon = \sqrt{\frac{f_{ref}}{f_y}}$$

Siendo:

f_{ref} : Límite elástico de referencia.

f_{ref} : 235.00 MPa

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y : 275.00 MPa

Listado de pórticos

Nombre Obra: C:\Users\docenciaEIB\Desktop\Correas superior.gp3

Fecha: 21/05/19

Resistencia a corte Y (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{c,Rd}} \leq 1$$

$$h < \underline{0.001} \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo 5.503, 2.450, 3.577, para la combinación de acciones $0.80 \cdot G1 + 0.80 \cdot G2 + 1.50 \cdot V H2$.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$$V_{Ed} : \underline{0.03} \text{ kN}$$

El esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$ viene dado por:

$$V_{c,Rd} = A_v \cdot \frac{f_{yd}}{\sqrt{3}}$$

$$V_{c,Rd} : \underline{112.80} \text{ kN}$$

Donde:

A_v : Área transversal a cortante.

$$A_v : \underline{7.46} \text{ cm}^2$$

$$A_v = A - d \cdot t_w$$

Siendo:

A: Área de la sección bruta.

$$A : \underline{10.10} \text{ cm}^2$$

d: Altura del alma.

$$d : \underline{66.00} \text{ mm}$$

t_w : Espesor del alma.

$$t_w : \underline{4.00} \text{ mm}$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{261.90} \text{ MPa}$$

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{275.00} \text{ MPa}$$

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M0} : \underline{1.05}$$

Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados (CTE DB SE-A, 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 $V_{c,Rd}$.

$$V_{Ed} \leq \frac{V_{c,Rd}}{2}$$

$$1.91 \text{ kN} \leq 30.85 \text{ kN} \quad \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en un punto situado a una distancia de 0.408 m del nudo 5.503, 0.000, 3.577, para la combinación de acciones $0.80 \cdot G1 + 0.80 \cdot G2 + 1.50 \cdot V H2$.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$$V_{Ed} : \underline{1.91} \text{ kN}$$

$V_{c,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$$V_{c,Rd} : \underline{61.69} \text{ kN}$$

Listado de pórticos

Nombre Obra: C:\Users\docenciaEIB\Desktop\Correas superior.gp3

Fecha: 21/05/19

Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados (CTE DB SE-A, 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 $V_{c,Rd}$.

$$V_{Ed} \leq \frac{V_{c,Rd}}{2}$$

0.01 kN ≤ 56.40 kN ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en un punto situado a una distancia de 0.408 m del nudo 5.503, 0.000, 3.577, para la combinación de acciones 0.80*G1 + 0.80*G2 + 1.50*V H2.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

V_{Ed} : 0.01 kN

$V_{c,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$V_{c,Rd}$: 112.80 kN

Resistencia a flexión y axil combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{pl,Rd}} + \frac{M_{y,Ed}}{M_{pl,Rd,y}} + \frac{M_{z,Ed}}{M_{pl,Rd,z}} \leq 1$$

h : 0.351 ✓

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{\chi_y \cdot A \cdot f_{yd}} + k_y \cdot \frac{C_{m,y} \cdot M_{y,Ed}}{\chi_{LT} \cdot W_{pl,y} \cdot f_{yd}} + \alpha_z \cdot k_z \cdot \frac{C_{m,z} \cdot M_{z,Ed}}{W_{pl,z} \cdot f_{yd}} \leq 1$$

h : 0.674 ✓

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{\chi_z \cdot A \cdot f_{yd}} + k_{y,LT} \cdot \frac{M_{y,Ed}}{\chi_{LT} \cdot W_{pl,y} \cdot f_{yd}} + k_z \cdot \frac{C_{m,z} \cdot M_{z,Ed}}{W_{pl,z} \cdot f_{yd}} \leq 1$$

h : 0.675 ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en el nudo 5.503, 2.450, 3.577, para la combinación de acciones 0.80*G1 + 0.80*G2 + 1.50*V H2.

Donde:

$N_{c,Ed}$: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo.

$N_{c,Ed}$: 0.00 kN

$M_{y,Ed}$, $M_{z,Ed}$: Momentos flectores solicitantes de cálculo pésimos, según los ejes Y y Z, respectivamente.

$M_{y,Ed}$: 2.85 kN·m

$M_{z,Ed}$: 0.01 kN·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.

Clase : 1

$N_{pl,Rd}$: Resistencia a compresión de la sección bruta.

$N_{pl,Rd}$: 264.52 kN

$M_{pl,Rd,y}$, $M_{pl,Rd,z}$: Resistencia a flexión de la sección bruta en condiciones plásticas, respecto a los ejes Y y Z, respectivamente.

$M_{pl,Rd,y}$: 8.18 kN·m

$M_{pl,Rd,z}$: 3.74 kN·m

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.4.2)

A: Área de la sección bruta.

A : 10.10 cm²

$W_{pl,y}$, $W_{pl,z}$: Módulos resistentes plásticos correspondientes a la fibra comprimida, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente.

$W_{pl,y}$: 31.23 cm³

$W_{pl,z}$: 14.28 cm³

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 261.90 MPa

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M1}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y : 275.00 MPa

γ_{M1} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{M1} : 1.05

k_y , k_z , $k_{y,LT}$: Coeficientes de interacción.

Producto por la versión educativa de CYPE

Listado de pórticos

Nombre Obra: C:\Users\docenciaEIB\Desktop\Correas superior.gp3

Fecha: 21/05/19

$$k_y = 1 + (\bar{\lambda}_y - 0.2) \cdot \frac{N_{c,Ed}}{\chi_y \cdot N_{c,Rd}} \quad k_y : \underline{1.00}$$

$$k_z = 1 + (2 \cdot \bar{\lambda}_z - 0.6) \cdot \frac{N_{c,Ed}}{\chi_z \cdot N_{c,Rd}} \quad k_z : \underline{1.00}$$

$$k_{y,LT} = 1 - \frac{0.1 \cdot \bar{\lambda}_z}{C_{m,LT} - 0.25} \cdot \frac{N_{c,Ed}}{\chi_z \cdot N_{c,Rd}} \quad k_{y,LT} : \underline{1.00}$$

$C_{m,y}$, $C_{m,z}$, $C_{m,LT}$: Factores de momento flector uniforme equivalente.

$$C_{m,y} : \underline{1.00}$$

$$C_{m,z} : \underline{1.00}$$

$$C_{m,LT} : \underline{1.49}$$

c_y , c_z : Coeficientes de reducción por pandeo, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente.

$$c_y : \underline{0.62}$$

$$c_z : \underline{0.24}$$

c_{LT} : Coeficiente de reducción por pandeo lateral.

$$c_{LT} : \underline{0.52}$$

$\bar{\lambda}_y$, $\bar{\lambda}_z$: Esbelteces reducidas con valores no mayores que 1.00, en relación a los ejes Y y Z, respectivamente.

$$\bar{\lambda}_y : \underline{0.87}$$

$$\bar{\lambda}_z : \underline{1.78}$$

a_y , a_z : Factores dependientes de la clase de la sección.

$$a_y : \underline{0.60}$$

$$a_z : \underline{0.60}$$

Resistencia a flexión, axil y cortante combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

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 en un punto situado a una distancia de 0.408 m del nudo 5.503, 0.000, 3.577, para la combinación de acciones $0.80 \cdot G1 + 0.80 \cdot G2 + 1.50 \cdot V H2$.

$$V_{Ed,y} \leq \frac{V_{c,Rd,y}}{2}$$

$$0.01 \text{ kN} \leq 48.94 \text{ kN} \quad \checkmark$$

Donde:

$V_{Ed,y}$: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$$V_{Ed,y} : \underline{0.01} \text{ kN}$$

$V_{c,Rd,y}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$$V_{c,Rd,y} : \underline{97.87} \text{ kN}$$

Producido por el software de cálculo de CYPE

Listado de pórticos

Nombre Obra: C:\Users\docenciaEIB\Desktop\Correas superior.gp3

Fecha: 21/05/19

Resistencia a torsión (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.7)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{M_{T,Ed}}{M_{T,Rd}} \leq 1$$

h : 0.495 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo 5.503, 0.000, 3.577, para la combinación de acciones 0.80*G1 + 0.80*G2 + 1.50*V H2.

$M_{T,Ed}$: Momento torsor solicitante de cálculo pésimo.

$M_{T,Ed}$: 0.16 kN·m

El momento torsor resistente de cálculo $M_{T,Rd}$ viene dado por:

$$M_{T,Rd} = \frac{1}{\sqrt{3}} \cdot W_T \cdot f_{yd}$$

$M_{T,Rd}$: 0.32 kN·m

Donde:

W_T : Módulo de resistencia a torsión.

W_T : 2.10 cm³

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 261.90 MPa

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y : 275.00 MPa

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{M0} : 1.05

Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{pl,T,Rd}} \leq 1$$

h : 0.118 ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en el nudo 5.503, 2.450, 3.577, para la combinación de acciones 0.80*G1 + 0.80*G2 + 1.50*V H2.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

V_{Ed} : 5.77 kN

$M_{T,Ed}$: Momento torsor solicitante de cálculo pésimo.

$M_{T,Ed}$: 0.15 kN·m

El esfuerzo cortante resistente de cálculo reducido $V_{pl,T,Rd}$ viene dado por:

$$V_{pl,T,Rd} = \sqrt{1 - \frac{\tau_{T,Ed}}{1.25 \cdot f_{yd} / \sqrt{3}}} \cdot V_{pl,Rd}$$

$V_{pl,T,Rd}$: 48.94 kN

Donde:

$V_{pl,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$V_{pl,Rd}$: 61.69 kN

$\tau_{T,Ed}$: Tensiones tangenciales por torsión.

$\tau_{T,Ed}$: 70.09 MPa

$$\tau_{T,Ed} = \frac{M_{T,Ed}}{W_t}$$

Siendo:

W_T : Módulo de resistencia a torsión.

W_T : 2.10 cm³

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 261.90 MPa

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y : 275.00 MPa

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{M0} : 1.05

Producido por una versión elemental de la aplicación de CYPE

Listado de pórticos

Nombre Obra: C:\Users\docenciaEIB\Desktop\Correas superior.gp3

Fecha: 21/05/19

Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{pl,T,Rd}} \leq 1$$

$$h < \underline{0.001} \quad \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en el nudo 5.503, 2.450, 3.577, para la combinación de acciones $0.80 \cdot G1 + 0.80 \cdot G2 + 1.50 \cdot V H2$.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$$V_{Ed} : \underline{0.03} \text{ kN}$$

$M_{T,Ed}$: Momento torsor solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{T,Ed} : \underline{0.15} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

El esfuerzo cortante resistente de cálculo reducido $V_{pl,T,Rd}$ viene dado por:

$$V_{pl,T,Rd} = \sqrt{1 - \frac{\tau_{T,Ed}}{1.25 \cdot f_{yd} / \sqrt{3}}} \cdot V_{pl,Rd}$$

$$V_{pl,T,Rd} : \underline{89.48} \text{ kN}$$

Donde:

$V_{pl,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$$V_{pl,Rd} : \underline{112.80} \text{ kN}$$

$\tau_{T,Ed}$: Tensiones tangenciales por torsión.

$$\tau_{T,Ed} : \underline{70.09} \text{ MPa}$$

$$\tau_{T,Ed} = \frac{M_{T,Ed}}{W_t}$$

Siendo:

W_t : Módulo de resistencia a torsión.

$$W_t : \underline{2.10} \text{ cm}^3$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{261.90} \text{ MPa}$$

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{275.00} \text{ MPa}$$

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M0} : \underline{1.05}$$

Listado de pórticos

Nombre Obra: C:\Users\docenciaEIB\Desktop\Correas superior.gp3

Fecha: 21/05/19

Comprobación de flecha

Comprobación de flecha
El perfil seleccionado cumple todas las comprobaciones. Porcentajes de aprovechamiento: - Flecha: 32.73 %

Coordenadas del nudo inicial: 5.503, 2.450, 3.577

Coordenadas del nudo final: 5.503, 4.900, 3.577

El aprovechamiento pésimo se produce para la combinación de hipótesis $1.00 \cdot G1 + 1.00 \cdot G2 + 1.00 \cdot Q + 1.00 \cdot N(EI) + 1.00 \cdot V H1$ a una distancia 1.225 m del origen en el segundo vano de la correa.

($I_y = 107 \text{ cm}^4$) ($I_z = 25 \text{ cm}^4$)

Medición de correas			
Tipo de correas	Nº de correas	Peso lineal kg/m	Peso superficial kN/m ²
Correas de cubierta	4	31.71	0.05

ÍNDICE

1.- DATOS DE OBRA	2
1.1.- Normas consideradas	2
1.2.- Estados límite	2
1.2.1.- Situaciones de proyecto	2
1.3.- Resistencia al fuego	4
2.- ESTRUCTURA	4
2.1.- Geometría	4
2.1.1.- Nudos	4
2.1.2.- Barras	5
2.2.- Cargas	7
2.2.1.- Barras	7
2.3.- Resultados	10
2.3.1.- Nudos	10
2.3.2.- Barras	12
2.4.- Uniones	98
2.4.1.- Especificaciones	98
2.4.2.- Referencias y simbología	100
2.4.3.- Comprobaciones en placas de anclaje	101
2.4.4.- Memoria de cálculo	102
2.4.5.- Medición	155



1.- DATOS DE OBRA

1.1.- Normas consideradas

Aceros laminados y armados: CTE DB SE-A

Categoría de uso: G1. Cubiertas accesibles únicamente para mantenimiento. No concomitante con el resto de acciones variables

1.2.- Estados límite

E.L.U. de rotura. Acero laminado	CTE Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
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. Acero laminado: CTE DB SE-A

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	0.800	1.350	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	0.000	0.000



Listados

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_D)	Acompañamiento (ψ_a)
Viento (Q)	0.000	1.500	1.000	0.600
Nieve (Q)	0.000	1.500	1.000	0.500

Persistente o transitoria (G1)				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_D)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	0.800	1.350	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	1.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.500	0.000	0.000
Nieve (Q)	0.000	1.500	0.000	0.000

Accidental de incendio				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_D)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.000	0.500	0.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	0.200	0.000

Desplazamientos

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_D)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_D)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000



1.3.- Resistencia al fuego

Perfiles de acero

Norma: CTE DB SI. Anejo D: Resistencia al fuego de los elementos de acero.

Resistencia requerida: R 30

Revestimiento de protección: Pintura intumescente

Densidad: 0.0 kg/m³

Conductividad: 0.01 W/(m·K)

Calor específico: 0.00 cal/kg·°C

El espesor mínimo necesario de revestimiento para cada barra se indica en la tabla de comprobación de resistencia.

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.

Cada grado de libertad se marca con 'X' si está coaccionado y, en caso contrario, con '-'.
 Nota: En la imagen original, el símbolo para grados de libertad coaccionados era '0', pero se ha corregido a 'X' para mayor claridad y consistencia con el texto.

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	
N1	0.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N2	0.000	0.000	4.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N3	0.000	6.500	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N4	0.000	6.500	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N5	-2.450	0.000	4.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N6	-2.450	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N7	-2.450	6.500	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N8	-4.900	0.000	4.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N9	-4.900	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N10	-4.900	6.500	3.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N11	-4.900	6.500	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N12	-2.450	6.500	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N13	0.000	4.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N14	0.000	4.000	3.692	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N15	-2.450	4.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado



Listados

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	
N16	-2.450	4.000	3.692	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N17	-4.900	4.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N18	-4.900	4.000	3.692	-	-	-	-	-	-	Empotrado

2.1.2.- Barras

2.1.2.1.- Materiales utilizados

Materiales utilizados							
Tipo	Material Designación	E (kp/cm ²)	ν	G (kp/cm ²)	f_v (kp/cm ²)	α_t (m/m°C)	γ (t/m ³)

Notación:
E: Módulo de elasticidad
 ν : Módulo de Poisson
G: Módulo de cortadura
 f_v : Límite elástico
 α_t : Coeficiente de dilatación
 γ : Peso específico

2.1.2.2.- Descripción

Descripción									
Tipo	Material Designación	Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	β_{xy}	β_{xz}	Lb _{Sup.} (m)	Lb _{Inf.} (m)
		N3/N4	N3/N4	HE 120 A (HEA)	3.500	0.70	0.70	3.500	3.500
		N5/N2	N5/N2	IPE 120 (IPE)	2.450	1.00	1.00	-	2.450
		N6/N5	N6/N5	HE 120 A (HEA)	4.000	0.70	0.70	-	4.000
		N7/N4	N7/N4	IPE 120 (IPE)	2.450	1.00	1.00	-	2.450
		N8/N5	N8/N5	IPE 120 (IPE)	2.450	1.00	1.00	-	2.450
		N9/N8	N9/N8	HE 120 A (HEA)	4.000	0.70	0.70	4.000	4.000
		N10/N7	N10/N7	IPE 120 (IPE)	2.450	1.00	1.00	-	2.450
		N11/N10	N11/N10	HE 120 A (HEA)	3.500	0.70	0.70	3.500	3.500
		N12/N7	N12/N7	HE 120 A (HEA)	3.500	0.70	0.70	3.500	3.500
		N13/N14	N13/N14	HE 120 A (HEA)	3.692	0.70	0.70	3.500	3.500
		N4/N14	N4/N14	IPE 120 (IPE)	2.507	0.50	1.00	-	2.500
		N17/N18	N17/N18	HE 120 A (HEA)	3.692	0.70	0.70	3.500	3.500
		N10/N18	N10/N18	IPE 120 (IPE)	2.507	0.50	1.00	-	2.500
		N7/N16	N7/N16	IPE 120 (IPE)	2.507	0.50	1.00	-	2.500
		N16/N5	N16/N5	IPE 120 (IPE)	4.012	0.50	1.00	-	4.000
		N18/N16	N18/N16	IPE 120 (IPE)	2.450	1.00	1.00	-	2.450
		N16/N14	N16/N14	IPE 120 (IPE)	2.450	1.00	1.00	-	2.450
		N18/N8	N18/N8	IPE 120 (IPE)	4.012	0.50	1.00	-	4.000



Listados

Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	β_{xy}	β_{xz}	Lb _{Sup.} (m)	Lb _{Inf.} (m)
Tipo	Designación								
		N14/N2	N14/N2	IPE 120 (IPE)	4.012	0.50	1.00	-	4.000
		N15/N16	N15/N16	HE 120 A (HEA)	3.692	0.70	0.70	3.500	3.500

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	N1/N2, N3/N4, N6/N5, N9/N8, N11/N10, N12/N7, N13/N14, N17/N18 y N15/N16
2	N5/N2, N7/N4, N8/N5, N10/N7, N4/N14, N10/N18, N7/N16, N16/N5, N18/N16, N16/N14, N18/N8 y N14/N2

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								
Acero laminado	S275	1	HE 120 A, (HEA)	25.30	14.40	4.41	606.20	230.90	5.99
		2	IPE 120, (IPE)	13.20	6.05	4.25	318.00	27.70	1.74

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 (m ³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
Acero laminado	S275	N1/N2	HE 120 A (HEA)	4.000	0.010	79.44
		N3/N4	HE 120 A (HEA)	3.500	0.009	69.51
		N5/N2	IPE 120 (IPE)	2.450	0.003	25.39
		N6/N5	HE 120 A (HEA)	4.000	0.010	79.44
		N7/N4	IPE 120 (IPE)	2.450	0.003	25.39
		N8/N5	IPE 120 (IPE)	2.450	0.003	25.39
		N9/N8	HE 120 A (HEA)	4.000	0.010	79.44
		N10/N7	IPE 120 (IPE)	2.450	0.003	25.39
		N11/N10	HE 120 A (HEA)	3.500	0.009	69.51
		N12/N7	HE 120 A (HEA)	3.500	0.009	69.51



Listados

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m ³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
		N13/N14	HE 120 A (HEA)	3.692	0.009	73.33
		N4/N14	IPE 120 (IPE)	2.507	0.003	25.98
		N17/N18	HE 120 A (HEA)	3.692	0.009	73.33
		N10/N18	IPE 120 (IPE)	2.507	0.003	25.98
		N7/N16	IPE 120 (IPE)	2.507	0.003	25.98
		N16/N5	IPE 120 (IPE)	4.012	0.005	41.57
		N18/N16	IPE 120 (IPE)	2.450	0.003	25.39
		N16/N14	IPE 120 (IPE)	2.450	0.003	25.39
		N18/N8	IPE 120 (IPE)	4.012	0.005	41.57
		N14/N2	IPE 120 (IPE)	4.012	0.005	41.57
		N15/N16	HE 120 A (HEA)	3.692	0.009	73.33

*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 (m ³)	Serie (m ³)	Material (m ³)	Perfil (kg)	Serie (kg)	Material (kg)
Acero laminado	S275	HEA	HE 120 A	33.577			0.085			666.85		
			IPE 120	34.258			0.045			354.98	666.85	
				34.258			0.045			354.98		
						67.834		0.130			1021.83	

2.2.- Cargas

2.2.1.- Barras

Referencias:

'P1', 'P2':

- Cargas puntuales, uniformes, en faja y momentos puntuales: 'P1' es el valor de la carga. 'P2' no se utiliza.
- Cargas trapezoidales: 'P1' es el valor de la carga en el punto donde comienza (L1) y 'P2' es el valor de la carga en el punto donde termina (L2).
- Cargas triangulares: 'P1' es el valor máximo de la carga. 'P2' no se utiliza.
- Incrementos de temperatura: 'P1' y 'P2' son los valores de la temperatura en las caras exteriores o paramentos de la pieza. La orientación de la variación del incremento de temperatura sobre la sección transversal dependerá de la dirección seleccionada.

'L1', 'L2':

- Cargas y momentos puntuales: 'L1' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde se aplica la carga. 'L2' no se utiliza.



Listados

- Cargas trapezoidales, en faja, y triangulares: 'L1' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde comienza la carga, 'L2' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde termina la carga.

Unidades:

- Cargas puntuales: t
- Momentos puntuales: t·m.
- Cargas uniformes, en faja, triangulares y trapezoidales: t/m.
- Incrementos de temperatura: °C.

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N1/N2	Peso propio	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N3/N4	Peso propio	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N5/N2	Peso propio	Uniforme	0.010	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N6/N5	Peso propio	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N7/N4	Peso propio	Uniforme	0.010	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N8/N5	Peso propio	Uniforme	0.010	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N9/N8	Peso propio	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N9/N8	PP lat	Triangular Der.	0.012	-	0.000	0.308	Globales	0.000	0.000	-1.000
N9/N8	PP lat	Faja	0.006	-	0.308	4.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N9/N8	V 1 S-N	Triangular Der.	0.193	-	0.000	0.308	Globales	-1.000	0.000	0.000
N9/N8	V 1 S-N	Faja	0.096	-	0.308	4.000	Globales	-1.000	0.000	0.000
N9/N8	V 3: N-S	Triangular Der.	0.193	-	0.000	0.308	Globales	1.000	-0.000	-0.000
N9/N8	V 3: N-S	Faja	0.096	-	0.308	4.000	Globales	1.000	-0.000	-0.000
N9/N8	V 4: E-O	Triangular Der.	0.183	-	0.000	0.308	Globales	-1.000	0.000	0.000
N9/N8	V 4: E-O	Faja	0.092	-	0.308	4.000	Globales	-1.000	0.000	0.000
N10/N7	Peso propio	Uniforme	0.010	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N11/N10	Peso propio	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N11/N10	PP lat	Uniforme	0.004	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N11/N10	PP lat	Uniforme	0.004	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N11/N10	V 1 S-N	Uniforme	0.060	-	-	-	Globales	-1.000	0.000	0.000
N11/N10	V 2: O-E	Uniforme	0.059	-	-	-	Globales	0.000	1.000	-0.000
N11/N10	V 3: N-S	Uniforme	0.084	-	-	-	Globales	0.000	1.000	-0.000
N11/N10	V 3: N-S	Uniforme	0.060	-	-	-	Globales	1.000	-0.000	-0.000
N11/N10	V 4: E-O	Uniforme	0.059	-	-	-	Globales	-0.000	-1.000	0.000
N11/N10	V 4: E-O	Uniforme	0.057	-	-	-	Globales	-1.000	0.000	0.000
N12/N7	Peso propio	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N12/N7	PP lat	Uniforme	0.004	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N12/N7	V 2: O-E	Uniforme	0.059	-	-	-	Globales	0.000	1.000	-0.000
N12/N7	V 3: N-S	Uniforme	0.084	-	-	-	Globales	0.000	1.000	-0.000
N12/N7	V 4: E-O	Uniforme	0.059	-	-	-	Globales	-0.000	-1.000	0.000
N13/N14	Peso propio	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000



Listados

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N4/N14	Peso propio	Uniforme	0.010	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N14	PP cubierta	Uniforme	0.012	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N14	Q 1	Uniforme	0.050	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N14	V 5: hacia abajo	Uniforme	0.099	-	-	-	Globales	-0.000	-0.077	-0.997
N4/N14	V 6: hacia arriba	Uniforme	0.160	-	-	-	Globales	0.000	0.077	0.997
N4/N14	N 1	Uniforme	0.037	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N17/N18	Peso propio	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N17/N18	PP lat	Uniforme	0.010	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N17/N18	V 1 S-N	Uniforme	0.157	-	-	-	Globales	-1.000	0.000	0.000
N17/N18	V 3: N-S	Uniforme	0.157	-	-	-	Globales	1.000	-0.000	-0.000
N17/N18	V 4: E-O	Uniforme	0.149	-	-	-	Globales	-1.000	0.000	0.000
N10/N18	Peso propio	Uniforme	0.010	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N10/N18	PP cubierta	Uniforme	0.012	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N10/N18	Q 1	Uniforme	0.050	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N10/N18	V 5: hacia abajo	Uniforme	0.099	-	-	-	Globales	-0.000	-0.077	-0.997
N10/N18	V 6: hacia arriba	Uniforme	0.160	-	-	-	Globales	0.000	0.077	0.997
N10/N18	N 1	Uniforme	0.037	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N7/N16	Peso propio	Uniforme	0.010	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N7/N16	PP cubierta	Uniforme	0.025	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N7/N16	Q 1	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N7/N16	V 5: hacia abajo	Uniforme	0.197	-	-	-	Globales	-0.000	-0.077	-0.997
N7/N16	V 6: hacia arriba	Uniforme	0.320	-	-	-	Globales	0.000	0.077	0.997
N7/N16	N 1	Uniforme	0.075	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N16/N5	Peso propio	Uniforme	0.010	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N16/N5	PP cubierta	Uniforme	0.025	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N16/N5	Q 1	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N16/N5	V 5: hacia abajo	Uniforme	0.197	-	-	-	Globales	-0.000	-0.077	-0.997
N16/N5	V 6: hacia arriba	Uniforme	0.320	-	-	-	Globales	0.000	0.077	0.997
N16/N5	N 1	Uniforme	0.075	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N18/N16	Peso propio	Uniforme	0.010	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N16/N14	Peso propio	Uniforme	0.010	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N18/N8	Peso propio	Uniforme	0.010	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N18/N8	PP cubierta	Uniforme	0.012	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N18/N8	Q 1	Uniforme	0.050	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N18/N8	V 5: hacia abajo	Uniforme	0.099	-	-	-	Globales	-0.000	-0.077	-0.997
N18/N8	V 6: hacia arriba	Uniforme	0.160	-	-	-	Globales	0.000	0.077	0.997
N18/N8	N 1	Uniforme	0.037	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N2	Peso propio	Uniforme	0.010	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N2	PP cubierta	Uniforme	0.012	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N2	Q 1	Uniforme	0.050	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N2	V 5: hacia abajo	Uniforme	0.099	-	-	-	Globales	-0.000	-0.077	-0.997



Listados

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N14/N2	V 6: hacia arriba	Uniforme	0.160	-	-	-	Globales	0.000	0.077	0.997
N14/N2	N 1	Uniforme	0.037	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N15/N16	Peso propio	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000

2.3.- Resultados

2.3.1.- Nudos

2.3.1.1.- Reacciones

Referencias:

Rx, Ry, Rz: Reacciones en nudos con desplazamientos coaccionados (fuerzas).

Mx, My, Mz: Reacciones en nudos con giros coaccionados (momentos).

2.3.1.1.1.- 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)
N1	Peso propio	-0.001	0.003	0.109	-0.004	-0.001	0.000
	PP cubierta	0.000	0.004	0.023	-0.005	0.000	0.000
	PP lat	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Q 1	0.000	0.017	0.093	-0.020	0.000	0.000
	V 1 S-N	0.059	0.003	-0.074	-0.007	0.127	0.000
	V 2: O-E	0.001	-0.002	-0.002	0.005	0.001	0.000
	V 3: N-S	-0.058	-0.005	0.071	0.014	-0.125	0.000
	V 4: E-O	0.055	0.005	-0.069	-0.012	0.120	0.000
	V 5: hacia abajo	0.000	0.045	0.191	-0.071	0.000	0.000
	V 6: hacia arriba	0.000	-0.073	-0.310	0.115	0.000	0.000
N 1	0.000	0.012	0.070	-0.015	0.000	0.000	
N3	Peso propio	-0.001	-0.001	0.090	0.002	-0.001	0.000
	PP cubierta	0.000	-0.002	0.013	0.002	0.000	0.000
	PP lat	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Q 1	0.000	-0.006	0.050	0.009	0.000	0.000
	V 1 S-N	0.041	0.005	-0.049	-0.010	0.078	0.000
	V 2: O-E	-0.001	-0.003	0.004	0.007	-0.002	0.000
	V 3: N-S	-0.042	-0.009	0.056	0.019	-0.081	0.000
	V 4: E-O	0.040	0.008	-0.051	-0.016	0.077	0.000
	V 5: hacia abajo	0.000	0.008	0.078	-0.026	0.000	0.000
	V 6: hacia arriba	0.000	-0.013	-0.127	0.042	0.000	0.000
N 1	0.000	-0.005	0.038	0.006	0.000	0.000	
N6	Peso propio	0.000	0.003	0.128	-0.004	0.000	0.000
	PP cubierta	0.000	0.008	0.046	-0.010	0.000	0.000
	PP lat	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000



Listados

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)
	Q 1	0.000	0.033	0.186	-0.041	0.000	0.000
	V 1 S-N	0.066	0.000	0.049	0.000	0.137	0.000
	V 2: O-E	0.001	-0.019	-0.011	0.047	0.002	0.000
	V 3: N-S	-0.065	-0.027	-0.064	0.067	-0.135	0.000
	V 4: E-O	0.062	0.019	0.058	-0.047	0.129	0.000
	V 5: hacia abajo	0.000	0.086	0.379	-0.132	0.000	0.000
	V 6: hacia arriba	0.000	-0.139	-0.614	0.214	0.000	0.000
	N 1	0.000	0.025	0.139	-0.031	0.000	0.000
N9	Peso propio	0.001	0.003	0.109	-0.004	0.001	0.000
	PP cubierta	0.000	0.004	0.023	-0.005	0.000	0.000
	PP lat	0.000	0.000	0.024	0.000	0.000	0.000
	Q 1	0.000	0.017	0.093	-0.020	0.000	0.000
	V 1 S-N	0.265	-0.003	0.025	0.007	0.275	0.000
	V 2: O-E	0.001	-0.021	-0.012	0.054	0.001	0.000
	V 3: N-S	-0.264	-0.027	-0.042	0.069	-0.273	0.000
	V 4: E-O	0.252	0.019	0.036	-0.047	0.260	0.000
	V 5: hacia abajo	0.000	0.045	0.191	-0.071	0.000	0.000
	V 6: hacia arriba	0.000	-0.073	-0.310	0.115	0.000	0.000
	N 1	0.000	0.012	0.070	-0.015	0.000	0.000
N11	Peso propio	0.001	-0.001	0.090	0.002	0.001	0.000
	PP cubierta	0.000	-0.002	0.013	0.002	0.000	0.000
	PP lat	0.000	0.000	0.026	0.000	0.000	0.000
	Q 1	0.000	-0.006	0.050	0.009	0.000	0.000
	V 1 S-N	0.154	-0.005	0.027	0.010	0.149	0.000
	V 2: O-E	-0.001	-0.152	0.016	0.149	-0.002	0.000
	V 3: N-S	-0.156	-0.210	-0.005	0.201	-0.152	0.000
	V 4: E-O	0.148	0.147	0.010	-0.140	0.144	0.000
	V 5: hacia abajo	0.000	0.008	0.078	-0.026	0.000	0.000
	V 6: hacia arriba	0.000	-0.013	-0.127	0.042	0.000	0.000
	N 1	0.000	-0.005	0.038	0.006	0.000	0.000
N12	Peso propio	0.000	-0.001	0.109	0.002	0.000	0.000
	PP cubierta	0.000	-0.003	0.025	0.004	0.000	0.000
	PP lat	0.000	0.000	0.013	0.000	0.000	0.000
	Q 1	0.000	-0.012	0.099	0.016	0.000	0.000
	V 1 S-N	0.047	0.000	0.022	0.000	0.085	0.000
	V 2: O-E	-0.001	-0.147	0.012	0.140	-0.002	0.000
	V 3: N-S	-0.049	-0.209	-0.005	0.199	-0.089	0.000
	V 4: E-O	0.046	0.147	0.009	-0.140	0.084	0.000
	V 5: hacia abajo	0.000	0.009	0.162	-0.038	0.000	0.000
	V 6: hacia arriba	0.000	-0.015	-0.263	0.061	0.000	0.000
	N 1	0.000	-0.009	0.074	0.012	0.000	0.000



Listados

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)
N13	Peso propio	-0.001	-0.002	0.122	0.003	-0.001	0.000
	PP cubierta	0.000	-0.003	0.046	0.004	0.000	0.000
	PP lat	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Q 1	0.000	-0.011	0.183	0.014	0.000	0.000
	V 1 S-N	0.074	0.005	-0.087	-0.010	0.149	0.000
	V 2: O-E	0.000	-0.003	-0.002	0.007	0.001	0.000
	V 3: N-S	-0.074	-0.010	0.084	0.020	-0.148	0.000
	V 4: E-O	0.070	0.008	-0.080	-0.016	0.141	0.000
	V 5: hacia abajo	0.000	0.001	0.372	-0.016	0.000	0.000
	V 6: hacia arriba	0.000	-0.001	-0.604	0.026	0.000	0.000
	N 1	0.000	-0.008	0.137	0.011	0.000	0.000
N15	Peso propio	0.000	-0.002	0.141	0.003	0.000	0.000
	PP cubierta	0.000	-0.005	0.091	0.007	0.000	0.000
	PP lat	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Q 1	0.000	-0.021	0.365	0.027	0.000	0.000
	V 1 S-N	0.083	0.000	0.066	0.000	0.160	0.000
	V 2: O-E	0.001	-0.031	-0.002	0.063	0.001	0.000
	V 3: N-S	-0.083	-0.043	-0.068	0.090	-0.159	0.000
	V 4: E-O	0.079	0.031	0.064	-0.064	0.151	0.000
	V 5: hacia abajo	0.000	-0.006	0.738	-0.017	0.000	0.000
	V 6: hacia arriba	0.000	0.010	-1.197	0.028	0.000	0.000
	N 1	0.000	-0.016	0.274	0.020	0.000	0.000
N17	Peso propio	0.001	-0.002	0.122	0.003	0.001	0.000
	PP cubierta	0.000	-0.003	0.046	0.004	0.000	0.000
	PP lat	0.000	0.000	0.037	0.000	0.000	0.000
	Q 1	0.000	-0.011	0.183	0.014	0.000	0.000
	V 1 S-N	0.385	-0.005	0.021	0.010	0.354	0.000
	V 2: O-E	0.000	-0.035	-0.004	0.073	0.001	0.000
	V 3: N-S	-0.385	-0.045	-0.026	0.093	-0.352	0.000
	V 4: E-O	0.366	0.030	0.024	-0.063	0.335	0.000
	V 5: hacia abajo	0.000	0.001	0.372	-0.016	0.000	0.000
	V 6: hacia arriba	0.000	-0.001	-0.604	0.026	0.000	0.000
	N 1	0.000	-0.008	0.137	0.011	0.000	0.000

2.3.2.- Barras

2.3.2.1.- Esfuerzos

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)



Listados

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)

2.3.2.1.1.- Hipótesis

Esfuerzos en barras, por hipótesis											
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.500 m	1.000 m	1.500 m	2.000 m	2.500 m	3.000 m	3.500 m	4.000 m
N1/N2	Peso propio	N	-0.109	-0.099	-0.089	-0.079	-0.070	-0.060	-0.050	-0.040	-0.030
		Vy	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
		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	-0.002	-0.001	0.001	0.003	0.004	0.006	0.008	0.010
		Mz	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.001	-0.001	-0.001	-0.002
	PP cubierta	N	-0.023	-0.023	-0.023	-0.023	-0.023	-0.023	-0.023	-0.023	-0.023
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004
		Mt	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	0.001	0.003	0.005	0.007	0.009	0.011
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	PP lat	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		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	0.000	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
	Q 1	N	-0.093	-0.093	-0.093	-0.093	-0.093	-0.093	-0.093	-0.093	-0.093
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-0.017	-0.017	-0.017	-0.017	-0.017	-0.017	-0.017	-0.017	-0.017
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	-0.020	-0.012	-0.004	0.005	0.013	0.021	0.029	0.038	0.046
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
V 1 S-N	N	0.074	0.074	0.074	0.074	0.074	0.074	0.074	0.074	0.074	
	Vy	-0.059	-0.059	-0.059	-0.059	-0.059	-0.059	-0.059	-0.059	-0.059	
	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	-0.007	-0.006	-0.004	-0.003	-0.001	0.000	0.001	0.003	0.004	
	Mz	-0.127	-0.098	-0.068	-0.039	-0.010	0.020	0.049	0.078	0.108	
V 2: O-E	N	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	
	Vy	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	
	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	0.005	0.004	0.003	0.002	0.001	0.000	-0.001	-0.002	-0.003	
	Mz	-0.001	-0.001	-0.001	0.000	0.000	0.000	0.001	0.001	0.001	
V 3: N-S	N	-0.071	-0.071	-0.071	-0.071	-0.071	-0.071	-0.071	-0.071	-0.071	
	Vy	0.058	0.058	0.058	0.058	0.058	0.058	0.058	0.058	0.058	
	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	0.014	0.011	0.008	0.006	0.003	0.000	-0.003	-0.005	-0.008	
	Mz	0.125	0.096	0.067	0.038	0.010	-0.019	-0.048	-0.077	-0.106	



Listados

Esfuerzos en barras, por hipótesis											
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.500 m	1.000 m	1.500 m	2.000 m	2.500 m	3.000 m	3.500 m	4.000 m
V 4: E-O	N		0.069	0.069	0.069	0.069	0.069	0.069	0.069	0.069	0.069
	Vy		-0.055	-0.055	-0.055	-0.055	-0.055	-0.055	-0.055	-0.055	-0.055
	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		-0.012	-0.009	-0.007	-0.005	-0.002	0.000	0.002	0.004	0.007
	Mz		-0.120	-0.092	-0.064	-0.037	-0.009	0.018	0.046	0.074	0.101
V 5: hacia abajo	N		-0.191	-0.191	-0.191	-0.191	-0.191	-0.191	-0.191	-0.191	-0.191
	Vy		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Vz		-0.045	-0.045	-0.045	-0.045	-0.045	-0.045	-0.045	-0.045	-0.045
	Mt		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	My		-0.071	-0.049	-0.026	-0.004	0.019	0.042	0.064	0.087	0.109
	Mz		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
V 6: hacia arriba	N		0.310	0.310	0.310	0.310	0.310	0.310	0.310	0.310	0.310
	Vy		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Vz		0.073	0.073	0.073	0.073	0.073	0.073	0.073	0.073	0.073
	Mt		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	My		0.115	0.079	0.042	0.006	-0.031	-0.067	-0.104	-0.140	-0.177
	Mz		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001
N 1	N		-0.070	-0.070	-0.070	-0.070	-0.070	-0.070	-0.070	-0.070	-0.070
	Vy		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Vz		-0.012	-0.012	-0.012	-0.012	-0.012	-0.012	-0.012	-0.012	-0.012
	Mt		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	My		-0.015	-0.009	-0.003	0.004	0.010	0.016	0.022	0.028	0.034
	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	0.438 m	0.875 m	1.313 m	1.750 m	2.188 m	2.625 m	3.063 m	3.500 m
N3/N4	Peso propio	N	-0.090	-0.082	-0.073	-0.064	-0.056	-0.047	-0.038	-0.030	-0.021
		Vy	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
		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	0.001	0.001	0.000	0.000	-0.001	-0.002	-0.002	-0.003
		Mz	0.001	0.001	0.000	0.000	0.000	-0.001	-0.001	-0.001	-0.002
PP cubierta		N	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013
		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	0.002	0.001	0.001	0.000	-0.001	-0.001	-0.002	-0.003	-0.003
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
PP lat		N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		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	0.000	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



Listados

Esfuerzos en barras, por hipótesis												
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.438 m	0.875 m	1.313 m	1.750 m	2.188 m	2.625 m	3.063 m	3.500 m	
Q 1	N	N	-0.050	-0.050	-0.050	-0.050	-0.050	-0.050	-0.050	-0.050	-0.050	-0.050
		Vy	0.000	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	0.006
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.009	0.006	0.003	0.001	-0.002	-0.005	-0.008	-0.010	-0.013	-0.013
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
V 1 S-N	N	N	0.049	0.049	0.049	0.049	0.049	0.049	0.049	0.049	0.049	0.049
		Vy	-0.041	-0.041	-0.041	-0.041	-0.041	-0.041	-0.041	-0.041	-0.041	-0.041
		Vz	-0.005	-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	0.000
		My	-0.010	-0.008	-0.006	-0.004	-0.002	0.000	0.002	0.004	0.006	0.006
		Mz	-0.078	-0.060	-0.042	-0.025	-0.007	0.011	0.029	0.047	0.065	0.065
V 2: O-E	N	N	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004
		Vy	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
		Vz	0.003	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	0.000
		My	0.007	0.005	0.004	0.003	0.001	0.000	-0.002	-0.003	-0.004	-0.004
		Mz	0.002	0.002	0.001	0.001	0.000	0.000	-0.001	-0.001	-0.002	-0.002
V 3: N-S	N	N	-0.056	-0.056	-0.056	-0.056	-0.056	-0.056	-0.056	-0.056	-0.056	-0.056
		Vy	0.042	0.042	0.042	0.042	0.042	0.042	0.042	0.042	0.042	0.042
		Vz	0.009	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	0.000
		My	0.019	0.015	0.011	0.007	0.003	-0.001	-0.005	-0.009	-0.013	-0.013
		Mz	0.081	0.063	0.044	0.026	0.007	-0.011	-0.030	-0.048	-0.067	-0.067
V 4: E-O	N	N	0.051	0.051	0.051	0.051	0.051	0.051	0.051	0.051	0.051	0.051
		Vy	-0.040	-0.040	-0.040	-0.040	-0.040	-0.040	-0.040	-0.040	-0.040	-0.040
		Vz	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	-0.016	-0.013	-0.009	-0.006	-0.003	0.001	0.004	0.007	0.010	0.010
		Mz	-0.077	-0.059	-0.042	-0.024	-0.007	0.011	0.028	0.046	0.063	0.063
V 5: hacia abajo	N	N	-0.078	-0.078	-0.078	-0.078	-0.078	-0.078	-0.078	-0.078	-0.078	-0.078
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	-0.026	-0.022	-0.019	-0.015	-0.012	-0.008	-0.005	-0.001	0.002	0.002
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
V 6: hacia arriba	N	N	0.127	0.127	0.127	0.127	0.127	0.127	0.127	0.127	0.127	0.127
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.042	0.036	0.031	0.025	0.019	0.013	0.008	0.002	-0.004	-0.004
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N 1	N	N	-0.038	-0.038	-0.038	-0.038	-0.038	-0.038	-0.038	-0.038	-0.038	-0.038
		Vy	0.000	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	0.005
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000



Listados

Esfuerzos en barras, por hipótesis											
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.438 m	0.875 m	1.313 m	1.750 m	2.188 m	2.625 m	3.063 m	3.500 m
		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

Esfuerzos en barras, por hipótesis												
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.408 m	0.612 m	1.021 m	1.225 m	1.633 m	1.837 m	2.246 m	2.450 m	
N5/N2	Peso propio	N	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-0.015	-0.011	-0.008	-0.004	-0.002	0.002	0.004	0.004	0.008	0.011
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	-0.007	-0.002	0.000	0.003	0.004	0.004	0.003	0.000	0.000	-0.002
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	PP cubierta	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy	0.000	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	0.000
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	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	0.000
	PP lat	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy	0.000	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	0.000
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	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	0.000
Q 1	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	Vy	0.000	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	0.000	
	Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	My	0.000	0.000	0.000	0.000	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	0.000	
V 1 S-N	N	0.057	0.057	0.057	0.057	0.057	0.057	0.057	0.057	0.057	0.057	
	Vy	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	
	Vz	-0.076	-0.076	-0.076	-0.076	-0.076	-0.076	-0.076	-0.076	-0.076	-0.076	
	Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	My	-0.081	-0.050	-0.035	-0.004	0.011	0.042	0.058	0.089	0.104	0.104	
	Mz	-0.001	-0.001	0.000	0.000	0.000	0.001	0.001	0.002	0.002	0.002	
V 2: O-E	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	Vy	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	
	Vz	-0.001	-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	0.000	
	My	-0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.001	0.001	0.001	
	Mz	-0.003	-0.002	-0.002	-0.001	0.000	0.001	0.001	0.002	0.002	0.003	
V 3: N-S	N	-0.058	-0.058	-0.058	-0.058	-0.058	-0.058	-0.058	-0.058	-0.058	-0.058	
	Vy	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	
	Vz	0.075	0.075	0.075	0.075	0.075	0.075	0.075	0.075	0.075	0.075	
	Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	



Listados

Esfuerzos en barras, por hipótesis											
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.408 m	0.612 m	1.021 m	1.225 m	1.633 m	1.837 m	2.246 m	2.450 m
		My	0.080	0.050	0.035	0.004	-0.011	-0.042	-0.057	-0.087	-0.103
		Mz	-0.003	-0.002	-0.002	-0.001	-0.001	0.000	0.000	0.001	0.002
	V 4: E-O	N	0.055	0.055	0.055	0.055	0.055	0.055	0.055	0.055	0.055
		Vy	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
		Vz	-0.071	-0.071	-0.071	-0.071	-0.071	-0.071	-0.071	-0.071	-0.071
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	-0.077	-0.048	-0.033	-0.004	0.011	0.040	0.054	0.083	0.098
		Mz	0.002	0.002	0.001	0.001	0.001	0.000	0.000	-0.001	-0.001
	V 5: hacia abajo	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
		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	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz	0.002	0.001	0.001	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.001
	V 6: hacia arriba	N	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
		Vy	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002
		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	-0.001	-0.001	-0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz	-0.003	-0.002	-0.002	-0.001	-0.001	0.000	0.001	0.001	0.002
	N 1	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
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	0.000	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	0.500 m	1.000 m	1.500 m	2.000 m	2.500 m	3.000 m	3.500 m	4.000 m
N6/N5	Peso propio	N	-0.128	-0.119	-0.109	-0.099	-0.089	-0.079	-0.069	-0.059	-0.049
		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	-0.001	0.001	0.003	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
	PP cubierta	N	-0.046	-0.046	-0.046	-0.046	-0.046	-0.046	-0.046	-0.046	-0.046
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	-0.010	-0.006	-0.002	0.002	0.006	0.011	0.015	0.019	0.023
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	PP lat	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		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



Listados

Esfuerzos en barras, por hipótesis												
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.500 m	1.000 m	1.500 m	2.000 m	2.500 m	3.000 m	3.500 m	4.000 m	
Q 1		My	0.000	0.000	0.000	0.000	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	0.000
	N	-0.186	-0.186	-0.186	-0.186	-0.186	-0.186	-0.186	-0.186	-0.186	-0.186	
	Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	Vz	-0.033	-0.033	-0.033	-0.033	-0.033	-0.033	-0.033	-0.033	-0.033	-0.033	
	Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	My	-0.041	-0.024	-0.008	0.009	0.026	0.042	0.059	0.076	0.093		
V 1 S-N		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		N	-0.049	-0.049	-0.049	-0.049	-0.049	-0.049	-0.049	-0.049	-0.049	
	Vy	-0.066	-0.066	-0.066	-0.066	-0.066	-0.066	-0.066	-0.066	-0.066		
	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	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000		
V 2: O-E		Mz	-0.137	-0.104	-0.071	-0.038	-0.005	0.028	0.061	0.095	0.128	
		N	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011	
	Vy	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001		
	Vz	0.019	0.019	0.019	0.019	0.019	0.019	0.019	0.019	0.019		
	Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000		
	My	0.047	0.038	0.028	0.019	0.010	0.000	-0.009	-0.018	-0.028		
V 3: N-S		Mz	-0.002	-0.001	-0.001	0.000	0.000	0.000	0.001	0.001	0.002	
		N	0.064	0.064	0.064	0.064	0.064	0.064	0.064	0.064	0.064	
	Vy	0.065	0.065	0.065	0.065	0.065	0.065	0.065	0.065	0.065		
	Vz	0.027	0.027	0.027	0.027	0.027	0.027	0.027	0.027	0.027		
	Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000		
	My	0.067	0.054	0.040	0.027	0.014	0.000	-0.013	-0.026	-0.039		
V 4: E-O		Mz	0.135	0.102	0.070	0.037	0.005	-0.028	-0.060	-0.093	-0.125	
		N	-0.058	-0.058	-0.058	-0.058	-0.058	-0.058	-0.058	-0.058	-0.058	
	Vy	-0.062	-0.062	-0.062	-0.062	-0.062	-0.062	-0.062	-0.062	-0.062		
	Vz	-0.019	-0.019	-0.019	-0.019	-0.019	-0.019	-0.019	-0.019	-0.019		
	Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000		
	My	-0.047	-0.038	-0.028	-0.019	-0.010	0.000	0.009	0.018	0.028		
V 5: hacia abajo		Mz	-0.129	-0.098	-0.067	-0.035	-0.004	0.027	0.058	0.089	0.120	
		N	-0.379	-0.379	-0.379	-0.379	-0.379	-0.379	-0.379	-0.379	-0.379	
	Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000		
	Vz	-0.086	-0.086	-0.086	-0.086	-0.086	-0.086	-0.086	-0.086	-0.086		
	Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000		
	My	-0.132	-0.089	-0.046	-0.003	0.040	0.083	0.126	0.169	0.212		
V 6: hacia arriba		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		N	0.614	0.614	0.614	0.614	0.614	0.614	0.614	0.614	0.614	
	Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000		
	Vz	0.139	0.139	0.139	0.139	0.139	0.139	0.139	0.139	0.139		
	Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000		
	My	0.214	0.144	0.074	0.005	-0.065	-0.135	-0.205	-0.274	-0.344		
N 1		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		N	-0.139	-0.139	-0.139	-0.139	-0.139	-0.139	-0.139	-0.139	-0.139	
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000		



Listados

Esfuerzos en barras, por hipótesis											
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.500 m	1.000 m	1.500 m	2.000 m	2.500 m	3.000 m	3.500 m	4.000 m
		Vz	-0.025	-0.025	-0.025	-0.025	-0.025	-0.025	-0.025	-0.025	-0.025
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	-0.031	-0.018	-0.006	0.007	0.019	0.032	0.044	0.057	0.069
		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	0.408 m	0.612 m	1.021 m	1.225 m	1.633 m	1.837 m	2.246 m	2.450 m
N7/N4	Peso propio	N	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-0.015	-0.011	-0.008	-0.004	-0.002	0.002	0.004	0.009	0.011
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	-0.007	-0.002	0.000	0.003	0.003	0.003	0.003	0.000	-0.002
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	PP cubierta	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		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	0.000	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
	PP lat	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		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	0.000	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
	Q 1	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		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	0.000	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
V 1 S-N	N	0.032	0.032	0.032	0.032	0.032	0.032	0.032	0.032	0.032	
	Vy	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008	
	Vz	-0.045	-0.045	-0.045	-0.045	-0.045	-0.045	-0.045	-0.045	-0.045	
	Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	My	-0.048	-0.029	-0.020	-0.002	0.008	0.026	0.035	0.054	0.063	
	Mz	0.008	0.005	0.004	0.000	-0.001	-0.004	-0.006	-0.009	-0.011	
V 2: O-E	N	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	
	Vy	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	
	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	0.001	0.001	0.000	0.000	0.000	-0.001	-0.001	-0.002	-0.002	
	Mz	-0.003	-0.002	-0.002	-0.001	0.000	0.001	0.001	0.003	0.003	
V 3: N-S	N	-0.030	-0.030	-0.030	-0.030	-0.030	-0.030	-0.030	-0.030	-0.030	
	Vy	-0.011	-0.011	-0.011	-0.011	-0.011	-0.011	-0.011	-0.011	-0.011	



Listados

Esfuerzos en barras, por hipótesis												
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.408 m	0.612 m	1.021 m	1.225 m	1.633 m	1.837 m	2.246 m	2.450 m	
		Vz	0.047	0.047	0.047	0.047	0.047	0.047	0.047	0.047	0.047	0.047
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.050	0.030	0.021	0.002	-0.008	-0.027	-0.037	-0.056	-0.066	-0.066
		Mz	-0.013	-0.008	-0.006	-0.001	0.001	0.006	0.008	0.013	0.015	0.015
	V 4: E-O	N	0.029	0.029	0.029	0.029	0.029	0.029	0.029	0.029	0.029	0.029
		Vy	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010
		Vz	-0.044	-0.044	-0.044	-0.044	-0.044	-0.044	-0.044	-0.044	-0.044	-0.044
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	-0.047	-0.029	-0.020	-0.002	0.007	0.026	0.035	0.053	0.062	0.062
		Mz	0.011	0.007	0.005	0.001	-0.001	-0.005	-0.007	-0.011	-0.013	-0.013
	V 5: hacia abajo	N	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
		Vy	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
		Vz	0.000	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	0.000	
My		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
Mz		0.002	0.002	0.001	0.001	0.000	0.000	-0.001	-0.001	-0.002	-0.002	
V 6: hacia arriba	N	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	
	Vy	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	
	Vz	0.000	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	0.000	
	My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	Mz	-0.003	-0.002	-0.002	-0.001	0.000	0.000	0.001	0.002	0.002	0.002	
N 1	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	Vy	0.000	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	0.000	
	Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	My	0.000	0.000	0.000	0.000	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	0.000	

Esfuerzos en barras, por hipótesis												
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.204 m	0.613 m	0.817 m	1.225 m	1.633 m	1.838 m	2.246 m	2.450 m	
N8/N5	Peso propio	N	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-0.011	-0.008	-0.004	-0.002	0.002	0.006	0.008	0.013	0.015	0.015
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	-0.002	0.000	0.003	0.004	0.004	0.002	0.000	-0.004	-0.007	-0.007
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	PP cubierta	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy	0.000	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	0.000
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	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	0.000
	PP lat	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000



Listados

Esfuerzos en barras, por hipótesis												
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.204 m	0.613 m	0.817 m	1.225 m	1.633 m	1.838 m	2.246 m	2.450 m	
		Vz	0.000	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	0.000
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	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	0.000
	Q 1	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy	0.000	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	0.000
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	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	0.000
	V 1 S-N	N	0.122	0.122	0.122	0.122	0.122	0.122	0.122	0.122	0.122	0.122
		Vy	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
		Vz	-0.027	-0.027	-0.027	-0.027	-0.027	-0.027	-0.027	-0.027	-0.027	-0.027
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	-0.023	-0.018	-0.007	-0.001	0.010	0.021	0.026	0.037	0.042	
		Mz	-0.002	-0.002	-0.001	-0.001	0.000	0.000	0.000	0.001	0.001	
	V 2: O-E	N	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
		Vy	0.000	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	-0.001
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	0.000	0.000	0.000	0.001	0.001	
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	
	V 3: N-S	N	-0.123	-0.123	-0.123	-0.123	-0.123	-0.123	-0.123	-0.123	-0.123	-0.123
		Vy	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
Vz		0.026	0.026	0.026	0.026	0.026	0.026	0.026	0.026	0.026	0.026	
Mt		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
My		0.021	0.016	0.006	0.000	-0.010	-0.020	-0.026	-0.036	-0.041		
Mz		0.002	0.001	0.001	0.000	-0.001	-0.001	-0.002	-0.002	-0.003		
V 4: E-O	N	0.117	0.117	0.117	0.117	0.117	0.117	0.117	0.117	0.117	0.117	
	Vy	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	
	Vz	-0.025	-0.025	-0.025	-0.025	-0.025	-0.025	-0.025	-0.025	-0.025	-0.025	
	Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	My	-0.021	-0.016	-0.006	-0.001	0.009	0.019	0.024	0.034	0.039		
	Mz	-0.002	-0.001	-0.001	0.000	0.000	0.001	0.001	0.002	0.002		
V 5: hacia abajo	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	Vy	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	
	Vz	0.000	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	0.000	
	My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.001		
	Mz	-0.001	-0.001	0.000	0.000	0.000	0.001	0.001	0.002	0.002		
V 6: hacia arriba	N	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	
	Vy	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	
	Vz	0.001	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	0.000	
	My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	
	Mz	0.002	0.001	0.001	0.000	-0.001	-0.001	-0.002	-0.003	-0.003		



Listados

Esfuerzos en barras, por hipótesis												
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.204 m	0.613 m	0.817 m	1.225 m	1.633 m	1.838 m	2.246 m	2.450 m	
N 1	N	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy	0.000	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	0.000
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	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	0.000

Esfuerzos en barras, por hipótesis											
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.400 m	1.000 m	1.400 m	2.000 m	2.600 m	3.000 m	3.600 m	4.000 m
N9/N8	Peso propio	N	-0.109	-0.101	-0.089	-0.081	-0.070	-0.058	-0.050	-0.038	-0.030
		Vy	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
		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	-0.001	0.001	0.003	0.005	0.006	0.008	0.010
		Mz	-0.001	-0.001	0.000	0.000	0.000	0.001	0.001	0.001	0.002
	PP cubierta	N	-0.023	-0.023	-0.023	-0.023	-0.023	-0.023	-0.023	-0.023	-0.023
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004
		Mt	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	0.001	0.003	0.006	0.007	0.010	0.011
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	PP lat	N	-0.024	-0.022	-0.018	-0.016	-0.012	-0.009	-0.006	-0.002	0.000
		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	0.000	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
Q 1	N	-0.093	-0.093	-0.093	-0.093	-0.093	-0.093	-0.093	-0.093	-0.093	
	Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	Vz	-0.017	-0.017	-0.017	-0.017	-0.017	-0.017	-0.017	-0.017	-0.017	
	Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	My	-0.020	-0.013	-0.004	0.003	0.013	0.023	0.029	0.039	0.046	
	Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
V 1 S-N	N	-0.025	-0.025	-0.025	-0.025	-0.025	-0.025	-0.025	-0.025	-0.025	
	Vy	-0.265	-0.227	-0.169	-0.130	-0.072	-0.015	0.024	0.082	0.120	
	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	0.007	0.006	0.004	0.003	0.002	0.000	-0.001	-0.003	-0.004	
	Mz	-0.275	-0.175	-0.057	0.003	0.064	0.090	0.088	0.056	0.016	
V 2: O-E	N	0.012	0.012	0.012	0.012	0.012	0.012	0.012	0.012	0.012	
	Vy	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	
	Vz	0.021	0.021	0.021	0.021	0.021	0.021	0.021	0.021	0.021	
	Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	My	0.054	0.045	0.032	0.024	0.011	-0.002	-0.010	-0.023	-0.032	
	Mz	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	0.000	0.000	0.001	0.001	0.001	



Listados

Esfuerzos en barras, por hipótesis											
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.400 m	1.000 m	1.400 m	2.000 m	2.600 m	3.000 m	3.600 m	4.000 m
V 3: N-S	N	N	0.042	0.042	0.042	0.042	0.042	0.042	0.042	0.042	0.042
		Vy	0.264	0.226	0.168	0.129	0.071	0.014	-0.025	-0.083	-0.121
		Vz	0.027	0.027	0.027	0.027	0.027	0.027	0.027	0.027	0.027
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.069	0.058	0.042	0.031	0.014	-0.002	-0.013	-0.030	-0.041
		Mz	0.273	0.174	0.056	-0.004	-0.064	-0.090	-0.087	-0.055	-0.014
V 4: E-O	N	N	-0.036	-0.036	-0.036	-0.036	-0.036	-0.036	-0.036	-0.036	-0.036
		Vy	-0.252	-0.215	-0.160	-0.123	-0.068	-0.013	0.024	0.079	0.115
		Vz	-0.019	-0.019	-0.019	-0.019	-0.019	-0.019	-0.019	-0.019	-0.019
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	-0.047	-0.039	-0.028	-0.021	-0.010	0.002	0.009	0.020	0.028
		Mz	-0.260	-0.166	-0.053	0.004	0.061	0.085	0.083	0.053	0.014
V 5: hacia abajo	N	N	-0.191	-0.191	-0.191	-0.191	-0.191	-0.191	-0.191	-0.191	-0.191
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-0.045	-0.045	-0.045	-0.045	-0.045	-0.045	-0.045	-0.045	-0.045
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	-0.071	-0.053	-0.026	-0.008	0.019	0.046	0.064	0.091	0.109
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
V 6: hacia arriba	N	N	0.310	0.310	0.310	0.310	0.310	0.310	0.310	0.310	0.310
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	0.073	0.073	0.073	0.073	0.073	0.073	0.073	0.073	0.073
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.115	0.086	0.042	0.013	-0.031	-0.075	-0.104	-0.148	-0.177
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.001
N 1	N	N	-0.070	-0.070	-0.070	-0.070	-0.070	-0.070	-0.070	-0.070	-0.070
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-0.012	-0.012	-0.012	-0.012	-0.012	-0.012	-0.012	-0.012	-0.012
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	-0.015	-0.010	-0.003	0.002	0.010	0.017	0.022	0.030	0.034
		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	0.204 m	0.613 m	0.817 m	1.225 m	1.633 m	1.838 m	2.246 m	2.450 m
N10/N7	Peso propio	N	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-0.011	-0.009	-0.004	-0.002	0.002	0.006	0.008	0.013	0.015
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	-0.002	0.000	0.003	0.003	0.003	0.002	0.000	-0.004	-0.007
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	PP cubierta	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		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	0.000	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



Listados

Esfuerzos en barras, por hipótesis											
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.204 m	0.613 m	0.817 m	1.225 m	1.633 m	1.838 m	2.246 m	2.450 m
PP lat	N		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	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	0.000	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
Q 1	N		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	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	0.000	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
V 1 S-N	N		0.066	0.066	0.066	0.066	0.066	0.066	0.066	0.066	0.066
	Vy		0.008	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008
	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		-0.026	-0.022	-0.012	-0.007	0.002	0.011	0.016	0.025	0.030
	Mz		0.011	0.009	0.006	0.004	0.001	-0.002	-0.003	-0.007	-0.008
V 2: O-E	N		0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
	Vy		0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
	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	0.001	0.001	0.001	0.000	0.000	0.000	-0.001	-0.001
	Mz		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
V 3: N-S	N		-0.064	-0.064	-0.064	-0.064	-0.064	-0.064	-0.064	-0.064	-0.064
	Vy		-0.007	-0.007	-0.007	-0.007	-0.007	-0.007	-0.007	-0.007	-0.007
	Vz		0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025
	Mt		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	My		0.029	0.024	0.014	0.008	-0.002	-0.012	-0.017	-0.027	-0.032
	Mz		-0.010	-0.009	-0.006	-0.005	-0.002	0.001	0.002	0.005	0.006
V 4: E-O	N		0.061	0.061	0.061	0.061	0.061	0.061	0.061	0.061	0.061
	Vy		0.007	0.007	0.007	0.007	0.007	0.007	0.007	0.007	0.007
	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		-0.027	-0.022	-0.013	-0.008	0.002	0.011	0.016	0.025	0.030
	Mz		0.010	0.008	0.006	0.004	0.002	-0.001	-0.002	-0.005	-0.007
V 5: hacia abajo	N		-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
	Vy		-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
	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	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Mz		-0.002	-0.001	-0.001	0.000	0.000	0.001	0.001	0.002	0.002
V 6: hacia arriba	N		0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
	Vy		0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
	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



Listados

Esfuerzos en barras, por hipótesis												
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.204 m	0.613 m	0.817 m	1.225 m	1.633 m	1.838 m	2.246 m	2.450 m	
	N 1	My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz	0.002	0.002	0.001	0.000	0.000	-0.001	-0.002	-0.003	-0.003	
		N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy	0.000	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	0.000
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	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	0.000

Esfuerzos en barras, por hipótesis											
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.438 m	0.875 m	1.313 m	1.750 m	2.188 m	2.625 m	3.063 m	3.500 m
N11/N10	Peso propio	N	-0.090	-0.082	-0.073	-0.064	-0.056	-0.047	-0.038	-0.030	-0.021
		Vy	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
		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	0.001	0.001	0.000	0.000	-0.001	-0.002	-0.002	-0.003
		Mz	-0.001	-0.001	0.000	0.000	0.000	0.001	0.001	0.001	0.002
	PP cubierta	N	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013
		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	0.002	0.001	0.001	0.000	-0.001	-0.001	-0.002	-0.003	-0.003
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	PP lat	N	-0.026	-0.023	-0.020	-0.017	-0.013	-0.010	-0.007	-0.003	0.000
		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	0.000	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
	Q 1	N	-0.050	-0.050	-0.050	-0.050	-0.050	-0.050	-0.050	-0.050	-0.050
		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	0.009	0.006	0.003	0.001	-0.002	-0.005	-0.008	-0.010	-0.013
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
V 1 S-N	N	-0.027	-0.027	-0.027	-0.027	-0.027	-0.027	-0.027	-0.027	-0.027	
	Vy	-0.154	-0.128	-0.102	-0.075	-0.049	-0.022	0.004	0.030	0.057	
	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	0.010	0.008	0.006	0.004	0.002	0.000	-0.002	-0.004	-0.006	
	Mz	-0.149	-0.087	-0.037	0.002	0.029	0.044	0.048	0.041	0.022	
V 2: O-E	N	-0.016	-0.016	-0.016	-0.016	-0.016	-0.016	-0.016	-0.016	-0.016	
	Vy	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	
	Vz	0.152	0.126	0.100	0.074	0.048	0.023	-0.003	-0.029	-0.055	
	Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	



Listados

Esfuerzos en barras, por hipótesis											
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.438 m	0.875 m	1.313 m	1.750 m	2.188 m	2.625 m	3.063 m	3.500 m
		My	0.149	0.088	0.039	0.001	-0.026	-0.041	-0.046	-0.039	-0.020
		Mz	0.002	0.002	0.001	0.001	0.000	0.000	-0.001	-0.001	-0.002
	V 3: N-S	N	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005
		Vy	0.156	0.130	0.103	0.077	0.050	0.024	-0.002	-0.029	-0.055
		Vz	0.210	0.174	0.137	0.100	0.064	0.027	-0.009	-0.046	-0.083
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.201	0.117	0.049	-0.002	-0.038	-0.058	-0.062	-0.050	-0.022
		Mz	0.152	0.090	0.039	-0.001	-0.029	-0.045	-0.050	-0.043	-0.025
	V 4: E-O	N	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010
		Vy	-0.148	-0.123	-0.098	-0.073	-0.048	-0.023	0.003	0.028	0.053
		Vz	-0.147	-0.121	-0.096	-0.070	-0.044	-0.018	0.008	0.034	0.059
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	-0.140	-0.081	-0.034	0.003	0.028	0.041	0.043	0.034	0.014
		Mz	-0.144	-0.085	-0.036	0.001	0.027	0.043	0.047	0.040	0.023
	V 5: hacia abajo	N	-0.078	-0.078	-0.078	-0.078	-0.078	-0.078	-0.078	-0.078	-0.078
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	-0.026	-0.022	-0.019	-0.015	-0.012	-0.008	-0.005	-0.001	0.002
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V 6: hacia arriba	N	0.127	0.127	0.127	0.127	0.127	0.127	0.127	0.127	0.127
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
My		0.042	0.036	0.031	0.025	0.019	0.013	0.008	0.002	-0.004	
Mz		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
N 1	N	-0.038	-0.038	-0.038	-0.038	-0.038	-0.038	-0.038	-0.038	-0.038	
	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	

Esfuerzos en barras, por hipótesis											
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.438 m	0.875 m	1.313 m	1.750 m	2.188 m	2.625 m	3.063 m	3.500 m
N12/N7	Peso propio	N	-0.109	-0.101	-0.092	-0.083	-0.075	-0.066	-0.057	-0.049	-0.040
		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	0.001	0.001	0.000	0.000	-0.001	-0.002	-0.002	-0.003
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP cubierta	N	-0.025	-0.025	-0.025	-0.025	-0.025	-0.025	-0.025	-0.025
	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



Listados

Esfuerzos en barras, por hipótesis											
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.438 m	0.875 m	1.313 m	1.750 m	2.188 m	2.625 m	3.063 m	3.500 m
		My	0.004	0.003	0.001	0.000	-0.001	-0.002	-0.004	-0.005	-0.006
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	PP lat	N	-0.013	-0.011	-0.010	-0.008	-0.007	-0.005	-0.003	-0.002	0.000
		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	0.000	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
	Q 1	N	-0.099	-0.099	-0.099	-0.099	-0.099	-0.099	-0.099	-0.099	-0.099
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	0.012	0.012	0.012	0.012	0.012	0.012	0.012	0.012	0.012
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
My		0.016	0.011	0.006	0.001	-0.005	-0.010	-0.015	-0.020	-0.025	
Mz		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
V 1 S-N	N	-0.022	-0.022	-0.022	-0.022	-0.022	-0.022	-0.022	-0.022	-0.022	
	Vy	-0.047	-0.047	-0.047	-0.047	-0.047	-0.047	-0.047	-0.047	-0.047	
	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	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	Mz	-0.085	-0.065	-0.044	-0.024	-0.003	0.018	0.038	0.059	0.080	
V 2: O-E	N	-0.012	-0.012	-0.012	-0.012	-0.012	-0.012	-0.012	-0.012	-0.012	
	Vy	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	
	Vz	0.147	0.122	0.096	0.070	0.044	0.018	-0.008	-0.034	-0.059	
	Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	My	0.140	0.081	0.034	-0.003	-0.028	-0.041	-0.043	-0.034	-0.014	
	Mz	0.002	0.002	0.001	0.001	0.000	-0.001	-0.001	-0.002	-0.002	
V 3: N-S	N	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	
	Vy	0.049	0.049	0.049	0.049	0.049	0.049	0.049	0.049	0.049	
	Vz	0.209	0.172	0.136	0.099	0.062	0.026	-0.011	-0.047	-0.084	
	Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	My	0.199	0.115	0.048	-0.004	-0.039	-0.058	-0.062	-0.049	-0.020	
	Mz	0.089	0.067	0.046	0.025	0.003	-0.018	-0.040	-0.061	-0.083	
V 4: E-O	N	-0.009	-0.009	-0.009	-0.009	-0.009	-0.009	-0.009	-0.009	-0.009	
	Vy	-0.046	-0.046	-0.046	-0.046	-0.046	-0.046	-0.046	-0.046	-0.046	
	Vz	-0.147	-0.122	-0.096	-0.070	-0.044	-0.018	0.008	0.033	0.059	
	Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	My	-0.140	-0.081	-0.034	0.002	0.027	0.041	0.043	0.034	0.014	
	Mz	-0.084	-0.064	-0.043	-0.023	-0.003	0.017	0.038	0.058	0.078	
V 5: hacia abajo	N	-0.162	-0.162	-0.162	-0.162	-0.162	-0.162	-0.162	-0.162	-0.162	
	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	-0.038	-0.034	-0.029	-0.025	-0.021	-0.017	-0.013	-0.009	-0.005	
	Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
V 6: hacia arriba	N	0.263	0.263	0.263	0.263	0.263	0.263	0.263	0.263	0.263	
	Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	



Listados

Esfuerzos en barras, por hipótesis												
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.438 m	0.875 m	1.313 m	1.750 m	2.188 m	2.625 m	3.063 m	3.500 m	
N 1		Vz	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.061	0.054	0.048	0.041	0.034	0.027	0.021	0.014	0.007	
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	N	N	-0.074	-0.074	-0.074	-0.074	-0.074	-0.074	-0.074	-0.074	-0.074	-0.074
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	0.009	0.009	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	0.000
		My	0.012	0.008	0.004	0.000	-0.003	-0.007	-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	0.000

Esfuerzos en barras, por hipótesis											
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.462 m	0.923 m	1.385 m	1.846 m	2.308 m	2.769 m	3.231 m	3.692 m
N13/N14	Peso propio	N	-0.122	-0.113	-0.104	-0.094	-0.085	-0.076	-0.067	-0.058	-0.049
		Vy	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
		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	0.003	0.002	0.001	0.000	-0.001	-0.002	-0.003	-0.004	-0.005
		Mz	0.001	0.001	0.000	0.000	0.000	-0.001	-0.001	-0.001	-0.002
	PP cubierta	N	-0.046	-0.046	-0.046	-0.046	-0.046	-0.046	-0.046	-0.046	-0.046
		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	0.002	0.001	0.000	-0.001	-0.003	-0.004	-0.005	-0.006
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	PP lat	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		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	0.000	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
	Q 1	N	-0.183	-0.183	-0.183	-0.183	-0.183	-0.183	-0.183	-0.183	-0.183
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.014	0.009	0.004	-0.001	-0.006	-0.011	-0.016	-0.021	-0.025
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
V 1 S-N	N	0.087	0.087	0.087	0.087	0.087	0.087	0.087	0.087	0.087	
	Vy	-0.074	-0.074	-0.074	-0.074	-0.074	-0.074	-0.074	-0.074	-0.074	
	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	-0.010	-0.008	-0.005	-0.003	-0.001	0.001	0.004	0.006	0.008	
	Mz	-0.149	-0.115	-0.081	-0.046	-0.012	0.022	0.057	0.091	0.125	
V 2: O-E	N	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	
	Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	



Listados

Esfuerzos en barras, por hipótesis											
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.462 m	0.923 m	1.385 m	1.846 m	2.308 m	2.769 m	3.231 m	3.692 m
		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	0.007	0.005	0.004	0.002	0.001	-0.001	-0.003	-0.004	-0.006
		Mz	-0.001	-0.001	-0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.001
	V 3: N-S	N	-0.084	-0.084	-0.084	-0.084	-0.084	-0.084	-0.084	-0.084	-0.084
		Vy	0.074	0.074	0.074	0.074	0.074	0.074	0.074	0.074	0.074
		Vz	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.020	0.015	0.011	0.006	0.002	-0.003	-0.007	-0.012	-0.016
		Mz	0.148	0.114	0.080	0.046	0.012	-0.022	-0.056	-0.090	-0.124
	V 4: E-O	N	0.080	0.080	0.080	0.080	0.080	0.080	0.080	0.080	0.080
		Vy	-0.070	-0.070	-0.070	-0.070	-0.070	-0.070	-0.070	-0.070	-0.070
		Vz	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	-0.016	-0.013	-0.009	-0.005	-0.001	0.002	0.006	0.010	0.014
		Mz	-0.141	-0.109	-0.076	-0.044	-0.011	0.021	0.053	0.086	0.118
	V 5: hacia abajo	N	-0.372	-0.372	-0.372	-0.372	-0.372	-0.372	-0.372	-0.372	-0.372
		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	-0.016	-0.016	-0.015	-0.015	-0.015	-0.014	-0.014	-0.014	-0.014
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.001
	V 6: hacia arriba	N	0.604	0.604	0.604	0.604	0.604	0.604	0.604	0.604	0.604
		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		0.026	0.025	0.025	0.024	0.024	0.023	0.023	0.023	0.022	
Mz		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.001	0.001	
N 1	N	-0.137	-0.137	-0.137	-0.137	-0.137	-0.137	-0.137	-0.137	-0.137	
	Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	Vz	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008	
	Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	My	0.011	0.007	0.003	0.000	-0.004	-0.008	-0.012	-0.015	-0.019	
	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	0.418 m	0.627 m	1.045 m	1.254 m	1.672 m	1.881 m	2.298 m	2.507 m
N4/N14	Peso propio	N	-0.002	-0.002	-0.002	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	0.000	0.000
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-0.010	-0.006	-0.004	0.001	0.003	0.007	0.009	0.014	0.016
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	-0.003	0.001	0.002	0.002	0.002	0.000	-0.002	-0.006	-0.009
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	PP cubierta	N	-0.002	-0.002	-0.002	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	0.000	0.000
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000



Listados

Esfuerzos en barras, por hipótesis											
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.418 m	0.627 m	1.045 m	1.254 m	1.672 m	1.881 m	2.298 m	2.507 m
		Vz	-0.012	-0.007	-0.005	0.001	0.003	0.008	0.011	0.016	0.019
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	-0.003	0.001	0.002	0.003	0.003	0.000	-0.002	-0.008	-0.011
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
PP lat		N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		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	0.000	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
Q 1		N	-0.010	-0.008	-0.007	-0.006	-0.005	-0.003	-0.003	-0.001	0.000
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-0.049	-0.029	-0.018	0.003	0.013	0.034	0.044	0.065	0.076
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	-0.012	0.004	0.009	0.012	0.010	0.001	-0.008	-0.031	-0.045
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
V 1 S-N		N	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003
		Vy	-0.009	-0.009	-0.009	-0.009	-0.009	-0.009	-0.009	-0.009	-0.009
		Vz	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.006	0.004	0.003	0.001	0.001	-0.001	-0.002	-0.004	-0.005
		Mz	-0.011	-0.007	-0.005	-0.001	0.001	0.004	0.006	0.010	0.012
V 2: O-E		N	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
		Vy	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
		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	-0.001	0.000	0.001	0.002	0.003	0.003
		Mz	0.003	0.002	0.002	0.001	0.000	-0.001	-0.001	-0.002	-0.002
V 3: N-S		N	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
		Vy	0.012	0.012	0.012	0.012	0.012	0.012	0.012	0.012	0.012
		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	-0.012	-0.008	-0.007	-0.003	-0.001	0.002	0.004	0.008	0.010
		Mz	0.015	0.010	0.007	0.002	0.000	-0.005	-0.008	-0.013	-0.015
V 4: E-O		N	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002
		Vy	-0.011	-0.011	-0.011	-0.011	-0.011	-0.011	-0.011	-0.011	-0.011
		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	0.010	0.007	0.005	0.002	0.001	-0.002	-0.004	-0.007	-0.008
		Mz	-0.013	-0.009	-0.006	-0.002	0.000	0.005	0.007	0.012	0.014
V 5: hacia abajo		N	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
		Vy	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
		Vz	-0.078	-0.037	-0.017	0.025	0.045	0.086	0.107	0.148	0.169
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.002	0.026	0.032	0.030	0.023	-0.004	-0.025	-0.078	-0.111
		Mz	-0.001	-0.001	-0.001	0.000	0.000	0.000	0.001	0.001	0.001



Listados

Esfuerzos en barras, por hipótesis												
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.418 m	0.627 m	1.045 m	1.254 m	1.672 m	1.881 m	2.298 m	2.507 m	
	V 6: hacia arriba	N	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
		Vy	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
		Vz	0.127	0.060	0.027	-0.040	-0.073	-0.140	-0.174	-0.240	-0.274	-0.274
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	-0.004	-0.043	-0.052	-0.049	-0.037	0.007	0.040	0.126	0.180	0.180
		Mz	0.002	0.002	0.001	0.001	0.000	-0.001	-0.001	-0.002	-0.002	-0.002
	N 1	N	-0.007	-0.006	-0.006	-0.004	-0.004	-0.003	-0.002	-0.001	0.000	0.000
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-0.037	-0.021	-0.014	0.002	0.010	0.025	0.033	0.049	0.057	0.057
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	-0.009	0.003	0.007	0.009	0.008	0.000	-0.006	-0.023	-0.034	-0.034
		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 hipótesis												
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.462 m	0.923 m	1.385 m	1.846 m	2.308 m	2.769 m	3.231 m	3.692 m	
N17/N18	Peso propio	N	-0.122	-0.113	-0.104	-0.094	-0.085	-0.076	-0.067	-0.058	-0.049	
		Vy	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
		Vz	0.002	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	0.000
		My	0.003	0.002	0.001	0.000	-0.001	-0.002	-0.003	-0.004	-0.005	-0.005
		Mz	-0.001	-0.001	0.000	0.000	0.000	0.001	0.001	0.001	0.001	0.002
	PP cubierta	N	-0.046	-0.046	-0.046	-0.046	-0.046	-0.046	-0.046	-0.046	-0.046	-0.046
		Vy	0.000	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	0.003
		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	0.001	0.000	-0.001	-0.003	-0.004	-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	0.000
	PP lat	N	-0.037	-0.032	-0.027	-0.023	-0.018	-0.014	-0.009	-0.005	0.000	0.000
		Vy	0.000	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	0.000
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	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	0.000
	Q 1	N	-0.183	-0.183	-0.183	-0.183	-0.183	-0.183	-0.183	-0.183	-0.183	-0.183
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.014	0.009	0.004	-0.001	-0.006	-0.011	-0.016	-0.021	-0.025	-0.025
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
V 1 S-N	N	-0.021	-0.021	-0.021	-0.021	-0.021	-0.021	-0.021	-0.021	-0.021	-0.021	
	Vy	-0.385	-0.313	-0.241	-0.168	-0.096	-0.024	0.049	0.121	0.193	0.193	
	Vz	0.005	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	0.000	
	My	0.010	0.008	0.005	0.003	0.001	-0.001	-0.004	-0.006	-0.008	-0.008	
	Mz	-0.354	-0.192	-0.065	0.030	0.091	0.118	0.112	0.073	0.001	0.001	



Listados

Esfuerzos en barras, por hipótesis											
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.462 m	0.923 m	1.385 m	1.846 m	2.308 m	2.769 m	3.231 m	3.692 m
	V 2: O-E	N	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	0.035	0.035	0.035	0.035	0.035	0.035	0.035	0.035	0.035
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.073	0.056	0.040	0.024	0.008	-0.009	-0.025	-0.041	-0.057
		Mz	-0.001	-0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.001
	V 3: N-S	N	0.026	0.026	0.026	0.026	0.026	0.026	0.026	0.026	0.026
		Vy	0.385	0.312	0.240	0.168	0.095	0.023	-0.049	-0.122	-0.194
		Vz	0.045	0.045	0.045	0.045	0.045	0.045	0.045	0.045	0.045
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.093	0.072	0.052	0.031	0.010	-0.011	-0.031	-0.052	-0.073
		Mz	0.352	0.191	0.064	-0.030	-0.091	-0.118	-0.112	-0.072	0.000
	V 4: E-O	N	-0.024	-0.024	-0.024	-0.024	-0.024	-0.024	-0.024	-0.024	-0.024
		Vy	-0.366	-0.297	-0.228	-0.160	-0.091	-0.022	0.047	0.116	0.184
		Vz	-0.030	-0.030	-0.030	-0.030	-0.030	-0.030	-0.030	-0.030	-0.030
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	-0.063	-0.049	-0.035	-0.021	-0.007	0.007	0.021	0.035	0.049
		Mz	-0.335	-0.182	-0.061	0.028	0.086	0.112	0.107	0.069	0.000
	V 5: hacia abajo	N	-0.372	-0.372	-0.372	-0.372	-0.372	-0.372	-0.372	-0.372	-0.372
		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	-0.016	-0.016	-0.015	-0.015	-0.015	-0.014	-0.014	-0.014	-0.014
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001
	V 6: hacia arriba	N	0.604	0.604	0.604	0.604	0.604	0.604	0.604	0.604	0.604
		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	0.026	0.025	0.025	0.024	0.024	0.023	0.023	0.023	0.022
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.001	-0.001	-0.001
	N 1	N	-0.137	-0.137	-0.137	-0.137	-0.137	-0.137	-0.137	-0.137	-0.137
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.011	0.007	0.003	0.000	-0.004	-0.008	-0.012	-0.015	-0.019
		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	0.418 m	0.627 m	1.045 m	1.254 m	1.672 m	1.881 m	2.298 m	2.507 m
N10/N18	Peso propio	N	-0.002	-0.002	-0.002	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	0.000	0.000
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-0.010	-0.006	-0.004	0.001	0.003	0.007	0.009	0.014	0.016
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	-0.003	0.001	0.002	0.002	0.002	0.000	-0.002	-0.006	-0.009
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000



Listados

Esfuerzos en barras, por hipótesis											
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.418 m	0.627 m	1.045 m	1.254 m	1.672 m	1.881 m	2.298 m	2.507 m
PP cubierta	N	-0.002	-0.002	-0.002	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	0.000	0.000	
	Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	Vz	-0.012	-0.007	-0.005	0.001	0.003	0.008	0.011	0.016	0.019	
	Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	My	-0.003	0.001	0.002	0.003	0.003	0.000	-0.002	-0.008	-0.011	
	Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
PP lat	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	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	0.000	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	
Q 1	N	-0.010	-0.008	-0.007	-0.006	-0.005	-0.003	-0.003	-0.001	0.000	
	Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	Vz	-0.049	-0.029	-0.018	0.003	0.013	0.034	0.044	0.065	0.076	
	Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	My	-0.012	0.004	0.009	0.012	0.010	0.001	-0.008	-0.031	-0.045	
	Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
V 1 S-N	N	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	
	Vy	-0.009	-0.009	-0.009	-0.009	-0.009	-0.009	-0.009	-0.009	-0.009	
	Vz	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	
	Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	My	-0.006	-0.004	-0.003	-0.002	-0.001	0.001	0.002	0.004	0.005	
	Mz	-0.011	-0.007	-0.005	-0.001	0.001	0.005	0.006	0.010	0.012	
V 2: O-E	N	0.054	0.054	0.054	0.054	0.054	0.054	0.054	0.054	0.054	
	Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	Vz	-0.021	-0.021	-0.021	-0.021	-0.021	-0.021	-0.021	-0.021	-0.021	
	Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	My	-0.023	-0.015	-0.010	-0.001	0.003	0.012	0.016	0.025	0.029	
	Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
V 3: N-S	N	0.074	0.074	0.074	0.074	0.074	0.074	0.074	0.074	0.074	
	Vy	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009	
	Vz	-0.025	-0.025	-0.025	-0.025	-0.025	-0.025	-0.025	-0.025	-0.025	
	Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	My	-0.027	-0.016	-0.011	-0.001	0.005	0.015	0.020	0.031	0.036	
	Mz	0.010	0.007	0.005	0.001	-0.001	-0.004	-0.006	-0.010	-0.012	
V 4: E-O	N	-0.052	-0.052	-0.052	-0.052	-0.052	-0.052	-0.052	-0.052	-0.052	
	Vy	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008	
	Vz	0.017	0.017	0.017	0.017	0.017	0.017	0.017	0.017	0.017	
	Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	My	0.017	0.011	0.007	0.000	-0.003	-0.010	-0.014	-0.021	-0.024	
	Mz	-0.010	-0.006	-0.005	-0.001	0.001	0.004	0.006	0.010	0.011	
V 5: hacia abajo	N	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	
	Vy	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	
	Vz	-0.078	-0.037	-0.017	0.025	0.045	0.086	0.107	0.148	0.169	
	Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	



Listados

Esfuerzos en barras, por hipótesis											
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.418 m	0.627 m	1.045 m	1.254 m	1.672 m	1.881 m	2.298 m	2.507 m
		My	0.002	0.026	0.032	0.030	0.023	-0.004	-0.025	-0.078	-0.111
		Mz	0.001	0.001	0.001	0.000	0.000	0.000	-0.001	-0.001	-0.001
	V 6: hacia arriba	N	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
		Vy	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002
		Vz	0.127	0.060	0.027	-0.040	-0.073	-0.140	-0.174	-0.240	-0.274
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	-0.004	-0.043	-0.052	-0.049	-0.037	0.007	0.040	0.126	0.180
		Mz	-0.002	-0.002	-0.001	-0.001	0.000	0.001	0.001	0.002	0.002
	N 1	N	-0.007	-0.006	-0.006	-0.004	-0.004	-0.003	-0.002	-0.001	0.000
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-0.037	-0.021	-0.014	0.002	0.010	0.025	0.033	0.049	0.057
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	-0.009	0.003	0.007	0.009	0.008	0.000	-0.006	-0.023	-0.034
		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	0.418 m	0.627 m	1.045 m	1.254 m	1.672 m	1.881 m	2.298 m	2.507 m
N7/N16	Peso propio	N	-0.002	-0.002	-0.002	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	0.000	0.000
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-0.010	-0.006	-0.004	0.001	0.003	0.007	0.009	0.014	0.016
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	-0.003	0.001	0.002	0.003	0.002	0.000	-0.002	-0.006	-0.009
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	PP cubierta	N	-0.005	-0.004	-0.004	-0.003	-0.002	-0.002	-0.001	0.000	0.000
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-0.025	-0.014	-0.009	0.002	0.007	0.017	0.022	0.033	0.038
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	-0.006	0.002	0.005	0.006	0.005	0.000	-0.004	-0.015	-0.023
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	PP lat	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		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	0.000	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
	Q 1	N	-0.020	-0.016	-0.015	-0.012	-0.010	-0.007	-0.005	-0.002	0.000
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-0.098	-0.056	-0.036	0.006	0.027	0.068	0.089	0.131	0.152
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	-0.024	0.008	0.018	0.024	0.021	0.001	-0.016	-0.062	-0.091
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
V 1 S-N	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	Vy	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013	
	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	



Listados

Esfuerzos en barras, por hipótesis											
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.418 m	0.627 m	1.045 m	1.254 m	1.672 m	1.881 m	2.298 m	2.507 m
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz	-0.016	-0.011	-0.008	-0.003	0.000	0.006	0.008	0.014	0.017
	V 2: O-E	N	0.055	0.055	0.055	0.055	0.055	0.055	0.055	0.055	0.055
		Vy	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
		Vz	-0.017	-0.017	-0.017	-0.017	-0.017	-0.017	-0.017	-0.017	-0.017
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	-0.018	-0.011	-0.007	0.000	0.003	0.010	0.014	0.021	0.024
		Mz	0.002	0.001	0.001	0.000	0.000	-0.001	-0.001	-0.002	-0.002
	V 3: N-S	N	0.078	0.078	0.078	0.078	0.078	0.078	0.078	0.078	0.078
		Vy	0.016	0.016	0.016	0.016	0.016	0.016	0.016	0.016	0.016
		Vz	-0.024	-0.024	-0.024	-0.024	-0.024	-0.024	-0.024	-0.024	-0.024
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	-0.025	-0.015	-0.010	0.000	0.005	0.015	0.020	0.030	0.035
		Mz	0.020	0.013	0.010	0.003	0.000	-0.006	-0.010	-0.016	-0.019
	V 4: E-O	N	-0.055	-0.055	-0.055	-0.055	-0.055	-0.055	-0.055	-0.055	-0.055
		Vy	-0.014	-0.014	-0.014	-0.014	-0.014	-0.014	-0.014	-0.014	-0.014
		Vz	0.017	0.017	0.017	0.017	0.017	0.017	0.017	0.017	0.017
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.018	0.011	0.007	0.000	-0.003	-0.010	-0.014	-0.021	-0.024
		Mz	-0.018	-0.012	-0.009	-0.003	0.000	0.006	0.009	0.015	0.018
	V 5: hacia abajo	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-0.163	-0.081	-0.040	0.043	0.084	0.166	0.207	0.290	0.331
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
My		-0.004	0.047	0.059	0.058	0.045	-0.007	-0.046	-0.150	-0.215	
Mz		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
V 6: hacia arriba	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	Vz	0.265	0.131	0.064	-0.069	-0.136	-0.270	-0.337	-0.470	-0.537	
	Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	My	0.007	-0.076	-0.096	-0.095	-0.073	0.011	0.075	0.243	0.349	
	Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
N 1	N	-0.015	-0.012	-0.011	-0.009	-0.007	-0.005	-0.004	-0.001	0.000	
	Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	Vz	-0.074	-0.042	-0.027	0.005	0.020	0.051	0.067	0.098	0.114	
	Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	My	-0.018	0.006	0.014	0.018	0.016	0.001	-0.012	-0.046	-0.068	
	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	0.501 m	1.003 m	1.504 m	2.006 m	2.507 m	3.009 m	3.510 m	4.012 m
N16/N5	Peso propio	N	-0.005	-0.005	-0.004	-0.004	-0.004	-0.003	-0.003	-0.002	-0.002
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-0.022	-0.017	-0.012	-0.006	-0.001	0.004	0.009	0.014	0.020
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000



Listados

Esfuerzos en barras, por hipótesis											
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.501 m	1.003 m	1.504 m	2.006 m	2.507 m	3.009 m	3.510 m	4.012 m
		My	-0.014	-0.005	0.002	0.007	0.009	0.008	0.005	-0.001	-0.009
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	PP cubierta	N	-0.012	-0.011	-0.010	-0.009	-0.009	-0.008	-0.007	-0.006	-0.005
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-0.053	-0.040	-0.028	-0.015	-0.003	0.010	0.022	0.035	0.047
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	-0.034	-0.011	0.006	0.017	0.021	0.020	0.012	-0.002	-0.023
Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000		
PP lat	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	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	0.000	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	
Q 1	N	-0.049	-0.046	-0.042	-0.038	-0.034	-0.030	-0.026	-0.023	-0.019	
	Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	Vz	-0.211	-0.161	-0.112	-0.062	-0.012	0.038	0.088	0.138	0.188	
	Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	My	-0.138	-0.044	0.024	0.067	0.086	0.079	0.047	-0.010	-0.091	
	Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
V 1 S-N	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	Vy	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	
	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	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	Mz	0.003	0.003	0.002	0.001	0.001	0.000	-0.001	-0.001	-0.002	
V 2: O-E	N	0.021	0.021	0.021	0.021	0.021	0.021	0.021	0.021	0.021	
	Vy	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	
	Vz	-0.012	-0.012	-0.012	-0.012	-0.012	-0.012	-0.012	-0.012	-0.012	
	Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	My	-0.023	-0.017	-0.011	-0.004	0.002	0.008	0.014	0.020	0.027	
	Mz	0.002	0.001	0.001	0.000	0.000	-0.001	-0.001	-0.001	-0.002	
V 3: N-S	N	0.029	0.029	0.029	0.029	0.029	0.029	0.029	0.029	0.029	
	Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	Vz	-0.018	-0.018	-0.018	-0.018	-0.018	-0.018	-0.018	-0.018	-0.018	
	Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	My	-0.033	-0.024	-0.015	-0.006	0.002	0.011	0.020	0.029	0.038	
	Mz	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	
V 4: E-O	N	-0.021	-0.021	-0.021	-0.021	-0.021	-0.021	-0.021	-0.021	-0.021	
	Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	Vz	0.012	0.012	0.012	0.012	0.012	0.012	0.012	0.012	0.012	
	Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	My	0.023	0.017	0.011	0.005	-0.002	-0.008	-0.014	-0.020	-0.027	
	Mz	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	
V 5: hacia abajo	N	-0.059	-0.059	-0.059	-0.059	-0.059	-0.059	-0.059	-0.059	-0.059	
	Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	



Listados

Esfuerzos en barras, por hipótesis											
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.501 m	1.003 m	1.504 m	2.006 m	2.507 m	3.009 m	3.510 m	4.012 m
		Vz	-0.406	-0.307	-0.208	-0.109	-0.010	0.088	0.187	0.286	0.385
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	-0.251	-0.072	0.057	0.137	0.167	0.147	0.078	-0.040	-0.209
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V 6: hacia arriba	N	0.096	0.096	0.096	0.096	0.096	0.096	0.096	0.096	0.096
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	0.658	0.498	0.338	0.177	0.017	-0.143	-0.304	-0.464	-0.624
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.407	0.117	-0.093	-0.222	-0.271	-0.239	-0.127	0.066	0.339
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	N 1	N	-0.037	-0.034	-0.031	-0.028	-0.026	-0.023	-0.020	-0.017	-0.014
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-0.159	-0.121	-0.084	-0.046	-0.009	0.029	0.066	0.104	0.141
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	-0.103	-0.033	0.018	0.051	0.064	0.059	0.035	-0.007	-0.069
		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	0.204 m	0.613 m	0.817 m	1.225 m	1.633 m	1.838 m	2.246 m	2.450 m
N18/N16	Peso propio	N	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-0.011	-0.008	-0.004	-0.002	0.002	0.006	0.008	0.013	0.015
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	-0.002	0.000	0.003	0.004	0.004	0.002	0.000	-0.004	-0.007
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	PP cubierta	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		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	0.000	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
	PP lat	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		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	0.000	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
	Q 1	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		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	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
V 1 S-N	N	0.183	0.183	0.183	0.183	0.183	0.183	0.183	0.183	0.183	
	Vy	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	



Listados

Esfuerzos en barras, por hipótesis												
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.204 m	0.613 m	0.817 m	1.225 m	1.633 m	1.838 m	2.246 m	2.450 m	
		Vz	-0.024	-0.024	-0.024	-0.024	-0.024	-0.024	-0.024	-0.024	-0.024	-0.024
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	-0.013	-0.008	0.002	0.007	0.016	0.026	0.031	0.041	0.046	0.046
		Mz	0.008	0.007	0.004	0.003	0.001	-0.002	-0.003	-0.005	-0.007	-0.007
	V 2: O-E	N	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
		Vy	0.000	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	0.000
		Mt	0.000	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	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
	V 3: N-S	N	-0.184	-0.184	-0.184	-0.184	-0.184	-0.184	-0.184	-0.184	-0.184	-0.184
		Vy	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005
		Vz	0.023	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	0.000
		My	0.012	0.007	-0.002	-0.007	-0.017	-0.026	-0.031	-0.040	-0.045	-0.045
		Mz	-0.008	-0.007	-0.004	-0.003	-0.001	0.001	0.002	0.004	0.005	0.005
	V 4: E-O	N	0.175	0.175	0.175	0.175	0.175	0.175	0.175	0.175	0.175	0.175
		Vy	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005
		Vz	-0.022	-0.022	-0.022	-0.022	-0.022	-0.022	-0.022	-0.022	-0.022	-0.022
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	-0.011	-0.007	0.002	0.007	0.016	0.025	0.029	0.038	0.043	0.043
		Mz	0.007	0.006	0.004	0.003	0.001	-0.001	-0.002	-0.004	-0.005	-0.005
	V 5: hacia abajo	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002
		Vz	-0.001	-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	0.000
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
		Mz	-0.002	-0.002	-0.001	-0.001	0.000	0.001	0.001	0.002	0.002	0.002
V 6: hacia arriba	N	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	
	Vy	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	
	Vz	0.001	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	0.000	
	My	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.002	
	Mz	0.003	0.003	0.002	0.001	0.000	-0.001	-0.002	-0.003	-0.004	-0.004	
N 1	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	Vy	0.000	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	0.000	
	Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	My	0.000	0.000	0.000	0.000	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	0.000	

Esfuerzos en barras, por hipótesis												
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.408 m	0.612 m	1.021 m	1.225 m	1.633 m	1.837 m	2.246 m	2.450 m	
N16/N14	Peso propio	N	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000



Listados

Esfuerzos en barras, por hipótesis											
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.408 m	0.612 m	1.021 m	1.225 m	1.633 m	1.837 m	2.246 m	2.450 m
		Vz	-0.015	-0.011	-0.008	-0.004	-0.002	0.002	0.004	0.008	0.011
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	-0.007	-0.002	0.000	0.003	0.004	0.004	0.003	0.000	-0.002
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	PP cubierta	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		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	0.000	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
	PP lat	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		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	0.000	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
	Q 1	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		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	0.000	0.000	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
	V 1 S-N	N	0.085	0.085	0.085	0.085	0.085	0.085	0.085	0.085	0.085
		Vy	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006
		Vz	-0.089	-0.089	-0.089	-0.089	-0.089	-0.089	-0.089	-0.089	-0.089
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	-0.098	-0.061	-0.043	-0.007	0.012	0.048	0.067	0.103	0.121
		Mz	0.006	0.004	0.003	0.001	-0.001	-0.003	-0.004	-0.006	-0.007
V 2: O-E	N	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	
	Vy	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	
	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	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	Mz	-0.005	-0.003	-0.002	-0.001	0.000	0.001	0.002	0.004	0.005	
V 3: N-S	N	-0.086	-0.086	-0.086	-0.086	-0.086	-0.086	-0.086	-0.086	-0.086	
	Vy	-0.011	-0.011	-0.011	-0.011	-0.011	-0.011	-0.011	-0.011	-0.011	
	Vz	0.089	0.089	0.089	0.089	0.089	0.089	0.089	0.089	0.089	
	Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	My	0.097	0.061	0.043	0.007	-0.012	-0.048	-0.066	-0.103	-0.121	
	Mz	-0.013	-0.008	-0.006	-0.002	0.000	0.005	0.007	0.012	0.014	
V 4: E-O	N	0.081	0.081	0.081	0.081	0.081	0.081	0.081	0.081	0.081	
	Vy	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009	
	Vz	-0.085	-0.085	-0.085	-0.085	-0.085	-0.085	-0.085	-0.085	-0.085	
	Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	My	-0.093	-0.058	-0.041	-0.006	0.011	0.046	0.063	0.098	0.115	
	Mz	0.011	0.007	0.005	0.001	0.000	-0.004	-0.006	-0.010	-0.012	



Listados

Esfuerzos en barras, por hipótesis												
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.408 m	0.612 m	1.021 m	1.225 m	1.633 m	1.837 m	2.246 m	2.450 m	
	V 5: hacia abajo	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
		Vz	0.001	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	0.000
		My	0.001	0.001	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz	0.002	0.002	0.001	0.001	0.000	-0.001	-0.001	-0.002	-0.002	-0.002
	V 6: hacia arriba	N	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
		Vy	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003
		Vz	-0.001	-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	0.000
		My	-0.002	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001
		Mz	-0.004	-0.003	-0.002	-0.001	0.000	0.001	0.002	0.003	0.003	0.003
	N 1	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy	0.000	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	0.000
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	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	0.000

Esfuerzos en barras, por hipótesis											
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.501 m	1.003 m	1.504 m	2.006 m	2.507 m	3.009 m	3.510 m	4.012 m
N18/N8	Peso propio	N	-0.005	-0.005	-0.004	-0.004	-0.004	-0.003	-0.003	-0.002	-0.002
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-0.022	-0.017	-0.012	-0.006	-0.001	0.004	0.009	0.014	0.020
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	-0.014	-0.005	0.002	0.007	0.009	0.008	0.005	-0.001	-0.009
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	PP cubierta	N	-0.006	-0.006	-0.005	-0.005	-0.004	-0.004	-0.003	-0.003	-0.002
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-0.026	-0.020	-0.014	-0.008	-0.001	0.005	0.011	0.017	0.023
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	-0.017	-0.006	0.003	0.008	0.011	0.010	0.006	-0.001	-0.011
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	PP lat	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		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	0.000	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
Q 1	N	-0.025	-0.023	-0.021	-0.019	-0.017	-0.015	-0.013	-0.011	-0.009	
	Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	Vz	-0.106	-0.081	-0.056	-0.031	-0.006	0.019	0.044	0.069	0.094	
	Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	My	-0.069	-0.022	0.012	0.034	0.043	0.040	0.024	-0.005	-0.045	
	Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	



Listados

Esfuerzos en barras, por hipótesis											
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.501 m	1.003 m	1.504 m	2.006 m	2.507 m	3.009 m	3.510 m	4.012 m
V 1 S-N	N		0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004
	Vy		0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
	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		-0.003	-0.002	-0.001	-0.001	0.000	0.001	0.002	0.003	0.004
	Mz		0.004	0.003	0.003	0.002	0.001	0.000	0.000	-0.001	-0.002
V 2: O-E	N		0.020	0.020	0.020	0.020	0.020	0.020	0.020	0.020	0.020
	Vy		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Vz		-0.014	-0.014	-0.014	-0.014	-0.014	-0.014	-0.014	-0.014	-0.014
	Mt		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	My		-0.026	-0.019	-0.012	-0.005	0.002	0.009	0.016	0.023	0.030
	Mz		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
V 3: N-S	N		0.024	0.024	0.024	0.024	0.024	0.024	0.024	0.024	0.024
	Vy		-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
	Vz		-0.018	-0.018	-0.018	-0.018	-0.018	-0.018	-0.018	-0.018	-0.018
	Mt		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	My		-0.034	-0.025	-0.016	-0.007	0.003	0.012	0.021	0.030	0.039
	Mz		-0.004	-0.003	-0.002	-0.002	-0.001	0.000	0.000	0.001	0.002
V 4: E-O	N		-0.016	-0.016	-0.016	-0.016	-0.016	-0.016	-0.016	-0.016	-0.016
	Vy		0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
	Vz		0.012	0.012	0.012	0.012	0.012	0.012	0.012	0.012	0.012
	Mt		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	My		0.023	0.017	0.011	0.004	-0.002	-0.008	-0.014	-0.020	-0.027
	Mz		0.004	0.003	0.002	0.002	0.001	0.000	0.000	-0.001	-0.002
V 5: hacia abajo	N		-0.029	-0.029	-0.029	-0.029	-0.029	-0.029	-0.029	-0.029	-0.029
	Vy		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Vz		-0.202	-0.152	-0.103	-0.053	-0.004	0.045	0.095	0.144	0.194
	Mt		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	My		-0.123	-0.034	0.030	0.069	0.083	0.073	0.038	-0.022	-0.107
	Mz		0.001	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.001	-0.001	-0.001
V 6: hacia arriba	N		0.047	0.047	0.047	0.047	0.047	0.047	0.047	0.047	0.047
	Vy		-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
	Vz		0.327	0.247	0.167	0.087	0.006	-0.074	-0.154	-0.234	-0.314
	Mt		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	My		0.199	0.056	-0.048	-0.112	-0.135	-0.118	-0.061	0.036	0.174
	Mz		-0.001	-0.001	-0.001	0.000	0.000	0.001	0.001	0.001	0.002
N 1	N		-0.019	-0.017	-0.016	-0.014	-0.013	-0.011	-0.010	-0.009	-0.007
	Vy		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Vz		-0.079	-0.061	-0.042	-0.023	-0.004	0.014	0.033	0.052	0.070
	Mt		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	My		-0.052	-0.017	0.009	0.025	0.032	0.030	0.018	-0.003	-0.034
	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	0.501 m	1.003 m	1.504 m	2.006 m	2.507 m	3.009 m	3.510 m	4.012 m



Listados

Esfuerzos en barras, por hipótesis											
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.501 m	1.003 m	1.504 m	2.006 m	2.507 m	3.009 m	3.510 m	4.012 m
N14/N2	Peso propio	N	-0.005	-0.005	-0.004	-0.004	-0.004	-0.003	-0.003	-0.002	-0.002
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-0.022	-0.017	-0.012	-0.006	-0.001	0.004	0.009	0.014	0.020
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	-0.014	-0.005	0.002	0.007	0.009	0.008	0.005	-0.001	-0.009
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	PP cubierta	N	-0.006	-0.006	-0.005	-0.005	-0.004	-0.004	-0.003	-0.003	-0.002
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-0.026	-0.020	-0.014	-0.008	-0.001	0.005	0.011	0.017	0.023
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	-0.017	-0.006	0.003	0.008	0.011	0.010	0.006	-0.001	-0.011
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	PP lat	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		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	0.000	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
	Q 1	N	-0.025	-0.023	-0.021	-0.019	-0.017	-0.015	-0.013	-0.011	-0.009
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-0.106	-0.081	-0.056	-0.031	-0.006	0.019	0.044	0.069	0.094
Mt		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
My		-0.069	-0.022	0.012	0.034	0.043	0.040	0.024	-0.005	-0.045	
Mz		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
V 1 S-N	N	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	
	Vy	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	
	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	0.003	0.002	0.001	0.000	0.000	-0.001	-0.002	-0.003	-0.004	
	Mz	0.004	0.004	0.003	0.002	0.001	0.000	0.000	-0.001	-0.002	
V 2: O-E	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	Vy	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	
	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	-0.001	0.000	0.000	0.001	0.002	0.002	0.003	
	Mz	0.002	0.001	0.001	0.000	0.000	-0.001	-0.001	-0.002	-0.003	
V 3: N-S	N	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	
	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	-0.006	-0.004	-0.003	-0.001	0.001	0.002	0.004	0.006	0.008	
	Mz	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	
V 4: E-O	N	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	
	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	



Listados

Esfuerzos en barras, por hipótesis											
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.501 m	1.003 m	1.504 m	2.006 m	2.507 m	3.009 m	3.510 m	4.012 m
		My	0.005	0.004	0.002	0.001	-0.001	-0.002	-0.004	-0.005	-0.006
		Mz	0.002	0.002	0.002	0.002	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
	V 5: hacia abajo	N	-0.029	-0.029	-0.029	-0.029	-0.029	-0.029	-0.029	-0.029	-0.029
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-0.202	-0.152	-0.103	-0.053	-0.004	0.045	0.095	0.144	0.194
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	-0.123	-0.034	0.030	0.069	0.083	0.073	0.038	-0.022	-0.107
		Mz	-0.001	-0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.001	0.001
	V 6: hacia arriba	N	0.047	0.047	0.047	0.047	0.047	0.047	0.047	0.047	0.047
		Vy	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
		Vz	0.327	0.247	0.167	0.087	0.006	-0.074	-0.154	-0.234	-0.314
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.199	0.056	-0.048	-0.112	-0.135	-0.118	-0.061	0.036	0.174
		Mz	0.001	0.001	0.001	0.000	0.000	-0.001	-0.001	-0.001	-0.002
	N 1	N	-0.019	-0.017	-0.016	-0.014	-0.013	-0.011	-0.010	-0.009	-0.007
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-0.079	-0.061	-0.042	-0.023	-0.004	0.014	0.033	0.052	0.070
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
My		-0.052	-0.017	0.009	0.025	0.032	0.030	0.018	-0.003	-0.034	
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	0.462 m	0.923 m	1.385 m	1.846 m	2.308 m	2.769 m	3.231 m	3.692 m
N15/N16	Peso propio	N	-0.141	-0.132	-0.123	-0.113	-0.104	-0.095	-0.086	-0.077	-0.068
		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	0.003	0.002	0.001	0.000	-0.001	-0.002	-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
	PP cubierta	N	-0.091	-0.091	-0.091	-0.091	-0.091	-0.091	-0.091	-0.091	-0.091
		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	0.007	0.004	0.002	0.000	-0.003	-0.005	-0.008	-0.010	-0.012
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	PP lat	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		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	0.000	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
	Q 1	N	-0.365	-0.365	-0.365	-0.365	-0.365	-0.365	-0.365	-0.365	-0.365
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	0.021	0.021	0.021	0.021	0.021	0.021	0.021	0.021	0.021
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000



Listados

Esfuerzos en barras, por hipótesis											
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.462 m	0.923 m	1.385 m	1.846 m	2.308 m	2.769 m	3.231 m	3.692 m
		My	0.027	0.018	0.008	-0.002	-0.011	-0.021	-0.030	-0.040	-0.050
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V 1: S-N	N	-0.066	-0.066	-0.066	-0.066	-0.066	-0.066	-0.066	-0.066	-0.066
		Vy	-0.083	-0.083	-0.083	-0.083	-0.083	-0.083	-0.083	-0.083	-0.083
		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	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz	-0.160	-0.122	-0.083	-0.045	-0.006	0.032	0.071	0.109	0.147
	V 2: O-E	N	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
		Vy	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
		Vz	0.031	0.031	0.031	0.031	0.031	0.031	0.031	0.031	0.031
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.063	0.049	0.035	0.021	0.007	-0.007	-0.021	-0.035	-0.049
		Mz	-0.001	-0.001	-0.001	0.000	0.000	0.000	0.001	0.001	0.001
	V 3: N-S	N	0.068	0.068	0.068	0.068	0.068	0.068	0.068	0.068	0.068
		Vy	0.083	0.083	0.083	0.083	0.083	0.083	0.083	0.083	0.083
		Vz	0.043	0.043	0.043	0.043	0.043	0.043	0.043	0.043	0.043
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.090	0.070	0.050	0.030	0.010	-0.010	-0.030	-0.050	-0.070
		Mz	0.159	0.121	0.083	0.044	0.006	-0.032	-0.070	-0.108	-0.146
	V 4: E-O	N	-0.064	-0.064	-0.064	-0.064	-0.064	-0.064	-0.064	-0.064	-0.064
		Vy	-0.079	-0.079	-0.079	-0.079	-0.079	-0.079	-0.079	-0.079	-0.079
		Vz	-0.031	-0.031	-0.031	-0.031	-0.031	-0.031	-0.031	-0.031	-0.031
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
My		-0.064	-0.049	-0.035	-0.021	-0.007	0.007	0.021	0.035	0.050	
Mz		-0.151	-0.115	-0.079	-0.042	-0.006	0.030	0.067	0.103	0.139	
V 5: hacia abajo	N	-0.738	-0.738	-0.738	-0.738	-0.738	-0.738	-0.738	-0.738	-0.738	
	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	-0.017	-0.020	-0.023	-0.025	-0.028	-0.031	-0.034	-0.037	-0.039	
	Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
V 6: hacia arriba	N	1.197	1.197	1.197	1.197	1.197	1.197	1.197	1.197	1.197	
	Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	Vz	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	
	Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	My	0.028	0.032	0.037	0.041	0.046	0.050	0.055	0.059	0.064	
	Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
N 1	N	-0.274	-0.274	-0.274	-0.274	-0.274	-0.274	-0.274	-0.274	-0.274	
	Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	Vz	0.016	0.016	0.016	0.016	0.016	0.016	0.016	0.016	0.016	
	Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	My	0.020	0.013	0.006	-0.001	-0.008	-0.016	-0.023	-0.030	-0.037	
	Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	



2.3.2.2.- 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 a temperatura ambiente										
Barra	η (%)	Posición (m)	Esfuerzos pésimos						Origen	Estado
			N (t)	Vy (t)	Vz (t)	Mt (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)		
N1/N2	20.73	4.000	0.316	0.087	0.112	0.000	-0.261	-0.160	GV	Cumple
N3/N4	12.10	0.000	-0.060	0.064	0.041	0.000	0.102	0.123	GV	Cumple
N5/N2	19.61	2.450	-0.089	-0.006	0.126	0.000	-0.156	0.005	GV	Cumple
N6/N5	33.79	4.000	0.941	0.098	0.239	0.000	-0.549	-0.188	GV	Cumple
N7/N4	18.77	2.450	-0.044	-0.021	0.085	0.000	-0.101	0.026	GV	Cumple
N8/N5	12.82	2.450	-0.186	0.006	0.059	0.000	-0.072	-0.009	GV	Cumple
N9/N8	36.88	0.000	0.389	0.396	0.145	0.000	0.269	0.409	GV	Cumple
N10/N7	11.03	2.450	-0.098	-0.012	0.057	0.000	-0.057	0.013	GV	Cumple
N11/N10	29.59	0.000	-0.005	0.233	0.342	0.000	0.376	0.227	GV	Cumple
N12/N7	24.60	0.000	0.148	0.074	0.349	0.000	0.406	0.133	GV	Cumple
N13/N14	18.40	0.000	-1.013	0.112	0.026	0.000	0.023	0.224	GV	Cumple
N4/N14	31.92	2.507	-0.002	-0.018	0.353	0.000	-0.232	0.022	GV	Cumple
N17/N18	42.37	0.000	-0.897	0.576	0.079	0.000	0.132	0.527	GV	Cumple
N10/N18	32.97	2.507	-0.077	-0.011	0.367	0.000	-0.257	0.015	GV	Cumple
N7/N16	58.02	2.507	-0.082	-0.021	0.680	0.000	-0.454	0.027	GV	Cumple
N16/N5	95.83	0.000	-0.096	0.000	-0.855	0.000	-0.569	-0.001	GV	Cumple
N18/N16	15.12	2.450	-0.276	-0.011	0.054	0.000	-0.075	0.012	GV	Cumple
N16/N14	28.86	2.450	-0.130	-0.021	0.147	0.000	-0.182	0.026	GV	Cumple



Listados

Comprobación de resistencia a temperatura ambiente										
Barra	η (%)	Posición (m)	Esfuerzos p \acute{e} simos						Origen	Estado
			N (t)	Vy (t)	Vz (t)	Mt (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)		
N18/N8	54.32	0.000	-0.036	-0.001	-0.454	0.000	-0.317	-0.005	GV	Cumple
N14/N2	47.35	0.000	-0.068	-0.001	-0.432	0.000	-0.275	-0.003	GV	Cumple
N15/N16	27.17	3.692	-1.424	0.124	0.096	0.000	-0.216	-0.219	GV	Cumple

Comprobación de resistencia en situación de incendio												
R. req. ⁽¹⁾ : R 30												
Barra	η (%)	Posición (m)	Esfuerzos p \acute{e} simos						Origen	Rev. mín. nec. ⁽²⁾ Pint. intumescente ⁽³⁾ (mm)	Temperatura ⁽⁴⁾ (°C)	Estado
			N (t)	Vy (t)	Vz (t)	Mt (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)				
N1/N2	21.25	0.000	-0.191	-0.029	-0.031	0.000	-0.048	-0.063	GV	0.6	644	Cumple
N3/N4	13.11	0.000	-0.067	0.022	0.014	0.000	0.035	0.041	GV	0.6	644	Cumple
N5/N2	28.05	2.450	-0.030	-0.002	0.048	0.000	-0.053	0.002	GV	0.8	640	Cumple
N6/N5	36.88	4.000	0.244	0.033	0.071	0.000	-0.159	-0.063	GV	0.6	644	Cumple
N7/N4	23.44	2.450	-0.015	-0.007	0.034	0.000	-0.035	0.009	GV	0.8	640	Cumple
N8/N5	18.81	2.450	-0.062	0.002	0.028	0.000	-0.028	-0.003	GV	0.8	640	Cumple
N9/N8	37.54	0.000	-0.270	-0.127	-0.039	0.000	-0.068	-0.131	GV	0.6	644	Cumple
N10/N7	15.64	2.450	-0.033	-0.004	0.027	0.000	-0.023	0.004	GV	0.8	640	Cumple
N11/N10	33.40	0.000	-0.064	0.077	0.115	0.000	0.126	0.075	GV	0.6	644	Cumple
N12/N7	29.33	0.000	-0.013	0.025	0.116	0.000	0.135	0.044	GV	0.6	644	Cumple
N13/N14	18.42	3.692	-0.322	0.038	0.009	0.000	-0.027	-0.064	GV	0.6	644	Cumple
N4/N14	44.33	2.507	-0.001	-0.006	0.123	0.000	-0.080	0.007	GV	0.8	640	Cumple
N17/N18	41.35	0.000	-0.377	0.191	0.027	0.000	0.045	0.175	GV	0.6	644	Cumple
N10/N18	47.02	2.507	-0.025	-0.004	0.127	0.000	-0.088	0.005	GV	0.8	640	Cumple
N7/N16	80.62	2.507	-0.027	-0.007	0.228	0.000	-0.152	0.009	GV	0.8	640	Cumple
N16/N5	92.89	0.000	-0.032	0.000	-0.286	0.000	-0.191	0.000	GV	1.0	580	Cumple
N18/N16	21.53	2.450	-0.092	-0.004	0.026	0.000	-0.029	0.004	GV	0.8	640	Cumple
N16/N14	38.00	2.450	-0.044	-0.007	0.055	0.000	-0.062	0.009	GV	0.8	640	Cumple
N18/N8	83.30	0.000	-0.014	0.000	-0.158	0.000	-0.110	-0.002	GV	0.8	640	Cumple
N14/N2	73.11	0.000	-0.024	0.000	-0.151	0.000	-0.096	-0.001	GV	0.8	640	Cumple
N15/N16	29.20	3.692	-0.494	0.041	0.032	0.000	-0.072	-0.073	GV	0.6	644	Cumple

Notas:
⁽¹⁾ Resistencia requerida (periodo de tiempo, expresado en minutos, durante el cual un elemento estructural debe mantener su capacidad portante).
⁽²⁾ Espesor de revestimiento mínimo necesario.
⁽³⁾ Pintura intumescente
⁽⁴⁾ Temperatura alcanzada por el perfil con el revestimiento indicado, en el tiempo especificado de resistencia al fuego.

2.3.2.3.- 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 \acute{e} 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



Listados

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)
N1/N2	1.000 1.000	0.90 L/(>1000)	2.750 2.750	0.92 L/(>1000)	1.000 1.000	1.77 L/(>1000)	2.750 2.750	1.49 L/(>1000)
N3/N4	0.875 0.875	0.45 L/(>1000)	1.313 1.094	0.28 L/(>1000)	0.875 0.875	0.89 L/(>1000)	1.531 1.094	0.50 L/(>1000)
N5/N2	0.817 0.612	0.24 L/(>1000)	1.837 1.837	0.24 L/(>1000)	0.817 0.612	0.39 L/(>1000)	1.837 1.837	0.44 L/(>1000)
N6/N5	1.000 1.000	0.81 L/(>1000)	2.500 2.750	1.87 L/(>1000)	1.000 1.000	1.61 L/(>1000)	2.750 2.750	3.09 L/(>1000)
N7/N4	1.837 1.837	0.30 L/(>1000)	1.633 1.837	0.16 L/(>1000)	1.837 1.837	0.58 L/(>1000)	1.837 1.837	0.29 L/(>1000)
N7/N5	2.507 2.507	2.59 L/(>1000)	4.513 4.513	6.57 L/632.0	2.507 2.507	5.07 L/(>1000)	4.513 4.513	11.09 L/672.5
N8/N5	1.633 1.633	0.20 L/(>1000)	1.633 1.633	0.15 L/(>1000)	1.633 1.633	0.32 L/(>1000)	1.633 1.633	0.27 L/(>1000)
N9/N8	2.600 2.600	1.64 L/(>1000)	2.400 2.800	1.02 L/(>1000)	2.600 2.600	3.24 L/(>1000)	2.600 2.400	1.63 L/(>1000)
N10/N7	0.817 0.613	0.34 L/(>1000)	1.633 1.633	0.07 L/(>1000)	0.817 0.613	0.63 L/(>1000)	1.838 2.042	0.11 L/(>1000)
N11/N10	2.406 2.406	0.61 L/(>1000)	2.188 2.188	0.50 L/(>1000)	2.406 2.406	1.19 L/(>1000)	2.188 2.188	0.90 L/(>1000)
N12/N7	0.875 0.875	0.40 L/(>1000)	2.188 2.188	0.68 L/(>1000)	0.875 0.875	0.79 L/(>1000)	2.188 2.188	1.23 L/(>1000)
N13/N14	0.923 0.923	0.91 L/(>1000)	2.077 2.077	0.38 L/(>1000)	0.923 0.923	1.81 L/(>1000)	1.846 1.846	0.68 L/(>1000)
N17/N18	2.308 2.308	1.93 L/(>1000)	1.154 1.154	0.49 L/(>1000)	2.308 2.308	3.81 L/(>1000)	1.385 0.923	0.92 L/(>1000)
N18/N16	0.613 0.613	0.23 L/(>1000)	1.429 1.429	0.22 L/(>1000)	0.613 0.613	0.46 L/(>1000)	1.429 1.429	0.40 L/(>1000)
N16/N14	1.837 1.837	0.29 L/(>1000)	1.837 1.837	0.27 L/(>1000)	1.837 1.837	0.53 L/(>1000)	1.837 1.837	0.50 L/(>1000)
N4/N14	0.627 0.627	0.30 L/(>1000)	0.836 0.836	0.33 L/(>1000)	1.881 0.627	0.55 L/(>1000)	0.836 0.836	0.61 L/(>1000)
N10/N18	1.881 1.881	0.27 L/(>1000)	1.045 0.836	0.34 L/(>1000)	1.881 1.881	0.54 L/(>1000)	1.045 0.836	0.60 L/(>1000)
N18/N8	1.755 1.254	0.49 L/(>1000)	2.257 2.257	3.38 L/(>1000)	1.755 1.254	0.92 L/(>1000)	2.006 2.257	5.56 L/(>1000)
N14/N2	2.257 2.257	0.62 L/(>1000)	2.006 2.006	3.33 L/(>1000)	2.257 2.257	1.11 L/(>1000)	2.006 2.006	5.48 L/(>1000)
N15/N16	0.923 0.923	0.83 L/(>1000)	2.077 2.538	0.78 L/(>1000)	0.923 0.923	1.65 L/(>1000)	1.846 2.077	1.45 L/(>1000)

2.3.2.4.- Comprobaciones E.L.U. (Completo)

Nota: Se muestra el listado completo de comprobaciones realizadas para los 2 tipos de barras con mayor coeficiente de aprovechamiento.



Listados

1. Viga más pésima: Barra N16/N5

Perfil: IPE 120 Material: Acero (S275)							
Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas				
Inicial	Final		Área (cm ²)	I _v ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _z ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _t ⁽²⁾ (cm ⁴)	
N16	N5	4.012	13.20	318.00	27.70	1.74	
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	0.50	1.00	0.00	1.00		
	L _K	2.006	4.012	0.000	4.000		
	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							
Situación de incendio Resistencia requerida: R 30 Factor de forma: 380.93 m ⁻¹ Temperatura máx. de la barra: 580.5 °C Pintura intumescente: 1.0 mm							

Limitación de esbeltez - Temperatura ambiente (CTE DB SE-A, Artículos 6.3.1 y 6.3.2.1 - Tabla 6.3)

La esbeltez reducida $\bar{\lambda}$ de las barras comprimidas debe ser inferior al valor 2.0.

$$\bar{\lambda} : \underline{1.60} \quad \checkmark$$

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.

Clase : 1

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3.

A : 13.20 cm²

f_v: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_v : 2803.26 kp/cm²

N_{cr}: Axil crítico de pandeo elástico.

N_{cr} : 14.545 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,v} : 41.744 t



Listados

b) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z. $N_{cr,z} : \underline{14.545} \text{ t}$

c) Axil crítico elástico de pandeo por torsión. $N_{cr,T} : \underline{59.345} \text{ t}$

Donde:

I_y : Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Y.	$I_y : \underline{318.00} \text{ cm}^4$
I_z : Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Z.	$I_z : \underline{27.70} \text{ cm}^4$
I_t : Momento de inercia a torsión uniforme.	$I_t : \underline{1.74} \text{ cm}^4$
I_w : Constante de alabeo de la sección.	$I_w : \underline{890.00} \text{ cm}^6$
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.	$L_{ky} : \underline{4.012} \text{ m}$
L_{kz} : Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Z.	$L_{kz} : \underline{2.006} \text{ m}$
L_{kt} : Longitud efectiva de pandeo por torsión.	$L_{kt} : \underline{4.000} \text{ m}$
i_0 : Radio de giro polar de la sección bruta, respecto al centro de torsión.	$i_0 : \underline{5.12} \text{ cm}$

Siendo:

i_y, i_z : Radios de giro de la sección bruta, respecto a los ejes principales de inercia Y y Z.	$i_y : \underline{4.91} \text{ cm}$
	$i_z : \underline{1.45} \text{ cm}$
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.	$y_0 : \underline{0.00} \text{ mm}$
	$z_0 : \underline{0.00} \text{ mm}$

Abolladura del alma inducida por el ala comprimida - Temperatura ambiente (Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: Eurocódigo 3 EN 1993-1-5: 2006, Artículo 8)

Se debe satisfacer:

$$24.41 \leq 248.01 \quad \checkmark$$

Donde:

h_w : Altura del alma.	$h_w : \underline{107.40} \text{ mm}$
t_w : Espesor del alma.	$t_w : \underline{4.40} \text{ mm}$
A_w : Área del alma.	$A_w : \underline{4.73} \text{ cm}^2$
$A_{fc,ef}$: Área reducida del ala comprimida.	$A_{fc,ef} : \underline{4.03} \text{ cm}^2$



Listados

k: Coeficiente que depende de la clase de la sección.

k: 0.30

E: Módulo de elasticidad.

E: 2140673 kp/cm²

f_{vf}: Límite elástico del acero del ala comprimida.

f_{vf}: 2803.26 kp/cm²

Siendo:

Resistencia a tracción - Temperatura ambiente (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.3)

Se debe satisfacer:

η : 0.005 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N5, para la combinación de acciones 0.8·PP+0.8·PPcubierta+0.8·PPlat+1.5·V3:N-S+1.5·V6:haciaarriba.

N_{t,Ed}: Axil de tracción solicitante de cálculo pésimo.

N_{t,Ed}: 0.182 t

La resistencia de cálculo a tracción **N_{t,Rd}** viene dada por:

N_{t,Rd}: 35.241 t

Donde:

A: Área bruta de la sección transversal de la barra.

A: 13.20 cm²

f_{vd}: Resistencia de cálculo del acero.

f_{vd}: 2669.77 kp/cm²

Siendo:

f_v: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_v: 2803.26 kp/cm²

γ_{Mo}: Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{Mo}: 1.05

Resistencia a compresión - Temperatura ambiente (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.5)

Se debe satisfacer:

η : 0.005 ✓



Listados

$$\eta : \underline{0.016} \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N16, para la combinación de acciones $1.35 \cdot PP + 1.35 \cdot PP_{cubierta} + 0.8 \cdot P_{lat} + 1.5 \cdot V4 : E - O + 1.5 \cdot V5 : haciaabajo + 0.75 \cdot N1$.

$N_{c,Ed}$: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo.

$$N_{c,Ed} : \underline{0.171} \text{ t}$$

La resistencia de cálculo a compresión $N_{c,Rd}$ viene dada por:

$$N_{c,Rd} : \underline{35.241} \text{ t}$$

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.

$$A : \underline{13.20} \text{ cm}^2$$

f_{vd}: Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{vd} : \underline{2669.77} \text{ kp/cm}^2$$

Siendo:

f_v: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_v : \underline{2803.26} \text{ kp/cm}^2$$

γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M0} : \underline{1.05}$$

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.2)

La resistencia de cálculo a pandeo $N_{b,Rd}$ en una barra comprimida viene dada por:

$$N_{b,Rd} : \underline{10.907} \text{ t}$$

Donde:

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3.

$$A : \underline{13.20} \text{ cm}^2$$

f_{vd}: Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{vd} : \underline{2669.77} \text{ kp/cm}^2$$

Siendo:

f_v: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_v : \underline{2803.26} \text{ kp/cm}^2$$

γ_{M1}: Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M1} : \underline{1.05}$$

χ: Coeficiente de reducción por pandeo.

$$\chi_y : \underline{0.71}$$

$$\chi_z : \underline{0.31}$$

$$\chi_T : \underline{0.73}$$

Siendo:

$$\phi_y : \underline{1.02}$$



Listados

	ϕ_z :	<u>2.01</u>
	ϕ_T :	<u>0.91</u>
α : Coeficiente de imperfección elástica.	α_y :	<u>0.21</u>
	α_z :	<u>0.34</u>
	α_T :	<u>0.34</u>
$\bar{\lambda}$: Esbeltez reducida.	$\bar{\lambda}_y$:	<u>0.94</u>
	$\bar{\lambda}_z$:	<u>1.60</u>
	$\bar{\lambda}_T$:	<u>0.79</u>
N_{cr} : Axil crítico elástico de pandeo, obtenido como el menor de los siguientes valores:	N_{cr} :	<u>14.545</u> t
$N_{cr,y}$: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y.	$N_{cr,y}$:	<u>41.744</u> t
$N_{cr,z}$: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z.	$N_{cr,z}$:	<u>14.545</u> t
$N_{cr,T}$: Axil crítico elástico de pandeo por torsión.	$N_{cr,T}$:	<u>59.345</u> t

Resistencia a flexión eje Y - Temperatura ambiente (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.374} \quad \checkmark$$

$$\eta : \underline{0.947} \quad \checkmark$$

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N16, para la combinación de acciones $0.8 \cdot PP + 0.8 \cdot PP_{cubierta} + 0.8 \cdot PPlat + 1.5 \cdot V4 : E - O + 1.5 \cdot V6 : haciaarriba$.

M_{Ed}^+ : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{Ed}^+ : \underline{0.606} \text{ t}\cdot\text{m}$$

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N16, para la combinación de acciones $1.35 \cdot PP + 1.35 \cdot PP_{cubierta} + 0.8 \cdot PPlat + 1.5 \cdot V3 : N - S + 1.5 \cdot V5 : haciaabajo + 0.75 \cdot N1$.

M_{Ed}^- : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{Ed}^- : \underline{0.569} \text{ t}\cdot\text{m}$$

El momento flector resistente de cálculo $M_{c,Rd}$ viene dado por:

$$M_{c,Rd} : \underline{1.621} \text{ t}\cdot\text{m}$$

Donde:



Listados

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.

$W_{pl,y}$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2.

f_{vd} : Resistencia de cálculo del acero.

Clase : 1

$W_{pl,v}$: 60.70 cm³

f_{vd} : 2669.77 kp/cm²

Siendo:

f_v : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

f_v : 2803.26 kp/cm²

γ_{M0} : 1.05

Resistencia a pandeo lateral: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.2)

El momento flector resistente de cálculo **$M_{b,Rd}$** viene dado por:

$M_{b,Rd}^+$: 1.621 t·m

$M_{b,Rd}^-$: 0.601 t·m

Donde:

$W_{pl,y}$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2.

f_{vd} : Resistencia de cálculo del acero.

$W_{pl,v}$: 60.70 cm³

f_{vd} : 2669.77 kp/cm²

Siendo:

f_v : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

γ_{M1} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

f_v : 2803.26 kp/cm²

γ_{M1} : 1.05

χ_{LT} : Factor de reducción por pandeo lateral.

χ_{LT}^+ : 1.00

χ_{LT}^- : 0.37

Siendo:

α_{LT} : Coeficiente de imperfección elástica.

$\bar{\lambda}_{LT}$: Esbeltez reducida.

ϕ_{LT}^+ : 0.00

ϕ_{LT}^- : 1.77

α_{LT} : 0.21

$\bar{\lambda}_{LT}^+$: 0.00

$\bar{\lambda}_{LT}^-$: 1.50



Listados

M_{cr} : Momento crítico elástico de pandeo lateral.

$$M_{cr}^+ : \frac{\infty}{\quad}$$

$$M_{cr}^- : \frac{0.752}{\quad} \text{ t}\cdot\text{m}$$

El momento crítico elástico de pandeo lateral M_{cr} se determina según la teoría de la elasticidad:

Siendo:

M_{LTV} : Componente que representa la resistencia por torsión uniforme de la barra.

$$M_{LTV}^+ : \frac{\infty}{\quad}$$

$$M_{LTV}^- : \frac{0.725}{\quad} \text{ t}\cdot\text{m}$$

M_{LTW} : Componente que representa la resistencia por torsión no uniforme de la barra.

$$M_{LTW}^+ : \frac{\infty}{\quad}$$

$$M_{LTW}^- : \frac{0.200}{\quad} \text{ t}\cdot\text{m}$$

Siendo:

$W_{el,y}$: Módulo resistente elástico de la sección bruta, obtenido para la fibra más comprimida.

$$W_{el,y} : \frac{53.00}{\quad} \text{ cm}^3$$

I_z : Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Z.

$$I_z : \frac{27.70}{\quad} \text{ cm}^4$$

I_t : Momento de inercia a torsión uniforme.

$$I_t : \frac{1.74}{\quad} \text{ cm}^4$$

E: Módulo de elasticidad.

$$E : \frac{2140673}{\quad} \text{ kp/cm}^2$$

G: Módulo de elasticidad transversal.

$$G : \frac{825688}{\quad} \text{ kp/cm}^2$$

L_c^+ : Longitud efectiva de pandeo lateral del ala superior.

$$L_c^+ : \frac{0.000}{\quad} \text{ m}$$

L_c^- : Longitud efectiva de pandeo lateral del ala inferior.

$$L_c^- : \frac{4.000}{\quad} \text{ m}$$

C_1 : Factor que depende de las condiciones de apoyo y de la forma de la ley de momentos flectores sobre la barra.

$$C_1 : \frac{1.00}{\quad}$$

$i_{f,z}$: Radio de giro, respecto al eje de menor inercia de la sección, del soporte formado por el ala comprimida y la tercera parte de la zona comprimida del alma adyacente al ala comprimida.

$$i_{f,z}^+ : \frac{1.69}{\quad} \text{ cm}$$

$$i_{f,z}^- : \frac{1.69}{\quad} \text{ cm}$$

Resistencia a flexión eje Z - Temperatura ambiente (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)

Se debe satisfacer:

$$\eta : \frac{0.014}{\quad} \checkmark$$



Listados

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N16, para la combinación de acciones 0.8·PP+0.8·PPcubierta+0.8·PPlat+1.5·V1S-N.

M_{Ed}^+ : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{Ed}^+ : \underline{0.005} \text{ t}\cdot\text{m}$$

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N16, para la combinación de acciones 0.8·PP+0.8·PPcubierta+0.8·PPlat+1.5·V3:N-S.

M_{Ed}^- : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{Ed}^- : \underline{0.001} \text{ t}\cdot\text{m}$$

El momento flector resistente de cálculo $M_{c,Rd}$ viene dado por:

$$M_{c,Rd} : \underline{0.363} \text{ t}\cdot\text{m}$$

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.

$$\text{Clase} : \underline{1}$$

$W_{pl,z}$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2.

$$W_{pl,z} : \underline{13.60} \text{ cm}^3$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{2669.77} \text{ kp/cm}^2$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{2803.26} \text{ kp/cm}^2$$

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M0} : \underline{1.05}$$

Resistencia a corte Z - Temperatura ambiente (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.098} \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N16, para la combinación de acciones 0.8·PP+0.8·PPcubierta+0.8·PPlat+1.5·V4:E-O+1.5·V6:haciaarriba.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$$V_{Ed} : \underline{0.946} \text{ t}$$

El esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$ viene dado por:

$$V_{c,Rd} : \underline{9.703} \text{ t}$$



Listados

Donde:

A_v : Área transversal a cortante.

A_v : 6.30 cm²

Siendo:

h : Canto de la sección.

h : 120.00 mm

t_w : Espesor del alma.

t_w : 4.40 mm

f_{vd} : Resistencia de cálculo del acero.

f_{vd} : 2669.77 kp/cm²

Siendo:

f_v : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_v : 2803.26 kp/cm²

γ_{Mo} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{Mo} : 1.05

Abolladura por cortante del alma: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.4)

Aunque no se han dispuesto rigidizadores transversales, no es necesario comprobar la resistencia a la abolladura del alma, puesto que se cumple:

$$21.23 < 64.71 \quad \checkmark$$

Donde:

λ_w : Esbeltez del alma.

λ_w : 21.23

$\lambda_{m\acute{a}x}$: Esbeltez máxima.

$\lambda_{m\acute{a}x}$: 64.71

ε : Factor de reducción.

ε : 0.92

Siendo:

f_{ref} : Límite elástico de referencia.

f_{ref} : 2395.51 kp/cm²

f_v : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_v : 2803.26 kp/cm²

Resistencia a corte Y - Temperatura ambiente (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

Se debe satisfacer:

$$\eta < 0.001 \quad \checkmark$$



Listados

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones $0.8 \cdot PP + 0.8 \cdot PP_{cubierta} + 0.8 \cdot P_{lat} + 1.5 \cdot V_{1S-N}$.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$$V_{Ed} : \underline{0.002} \text{ t}$$

El esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$ viene dado por:

$$V_{c,Rd} : \underline{13.062} \text{ t}$$

Donde:

A_v : Área transversal a cortante.

$$A_v : \underline{8.47} \text{ cm}^2$$

Siendo:

A : Área de la sección bruta.

$$A : \underline{13.20} \text{ cm}^2$$

d : Altura del alma.

$$d : \underline{107.40} \text{ mm}$$

t_w : Espesor del alma.

$$t_w : \underline{4.40} \text{ mm}$$

f_{vd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{vd} : \underline{2669.77} \text{ kp/cm}^2$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{2803.26} \text{ kp/cm}^2$$

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M0} : \underline{1.05}$$

Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados - Temperatura ambiente (CTE DB SE-A, 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 $V_{c,Rd}$.

$$0.946 \text{ t} \leq 4.852 \text{ t} \quad \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones $0.8 \cdot PP + 0.8 \cdot PP_{cubierta} + 0.8 \cdot P_{lat} + 1.5 \cdot V_4 : E-O + 1.5 \cdot V_6 : \text{haciaarriba}$.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$$V_{Ed} : \underline{0.946} \text{ t}$$

$V_{c,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$$V_{c,Rd} : \underline{9.703} \text{ t}$$



Listados

Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados - Temperatura ambiente (CTE DB SE-A, 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 $V_{c,Rd}$.

$$0.002 \text{ t} \leq 6.531 \text{ t} \quad \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones $0.8 \cdot PP + 0.8 \cdot PP_{cubierta} + 0.8 \cdot P_{lat} + 1.5 \cdot V_{1S-N}$.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$$V_{Ed} : \underline{0.002} \text{ t}$$

$V_{c,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$$V_{c,Rd} : \underline{13.062} \text{ t}$$

Resistencia a flexión y axil combinados - Temperatura ambiente (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.357} \quad \checkmark$$

$$\eta : \underline{0.956} \quad \checkmark$$

$$\eta : \underline{0.958} \quad \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en el nudo N16, para la combinación de acciones $1.35 \cdot PP + 1.35 \cdot PP_{cubierta} + 0.8 \cdot P_{lat} + 1.5 \cdot V_{3:N-S} + 1.5 \cdot V_{5:haciaabajo} + 0.75 \cdot N1$.

Donde:

$N_{c,Ed}$: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo.

$$N_{c,Ed} : \underline{0.096} \text{ t}$$

$M_{y,Ed}$, $M_{z,Ed}$: Momentos flectores solicitantes de cálculo pésimos, según los ejes Y y Z, respectivamente.

$$M_{y,Ed} : \underline{0.569} \text{ t}\cdot\text{m}$$

$$M_{z,Ed} : \underline{0.001} \text{ t}\cdot\text{m}$$

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.

$$\text{Clase} : \underline{1}$$



Listados

$N_{pl,Rd}$: Resistencia a compresión de la sección bruta.

$$N_{pl,Rd} : \underline{35.241} \text{ t}$$

$M_{pl,Rd,y}$, $M_{pl,Rd,z}$: Resistencia a flexión de la sección bruta en condiciones plásticas, respecto a los ejes Y y Z, respectivamente.

$$M_{pl,Rd,y} : \underline{1.621} \text{ t}\cdot\text{m}$$

$$M_{pl,Rd,z} : \underline{0.363} \text{ t}\cdot\text{m}$$

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.4.2)

A : Área de la sección bruta.

$$A : \underline{13.20} \text{ cm}^2$$

$W_{pl,y}$, $W_{pl,z}$: Módulos resistentes plásticos correspondientes a la fibra comprimida, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente.

$$W_{pl,y} : \underline{60.70} \text{ cm}^3$$

$$W_{pl,z} : \underline{13.60} \text{ cm}^3$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{2669.77} \text{ kp/cm}^2$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{2803.26} \text{ kp/cm}^2$$

γ_{M1} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M1} : \underline{1.05}$$

k_y , k_z , $k_{y,LT}$: Coeficientes de interacción.

$$k_y : \underline{1.00}$$

$$k_z : \underline{1.01}$$

$$k_{y,LT} : \underline{1.00}$$

$C_{m,y}$, $C_{m,z}$, $C_{m,LT}$: Factores de momento flector uniforme equivalente.

$$C_{m,y} : \underline{1.00}$$

$$C_{m,z} : \underline{1.00}$$

$$C_{m,LT} : \underline{1.00}$$

χ_y , χ_z : Coeficientes de reducción por pandeo, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente.

$$\chi_y : \underline{0.71}$$

$$\chi_z : \underline{0.31}$$

χ_{LT} : Coeficiente de reducción por pandeo lateral.

$$\chi_{LT} : \underline{0.37}$$

$\bar{\lambda}_y$, $\bar{\lambda}_z$: Esbelteces reducidas con valores no mayores que 1.00, en relación a los ejes Y y Z, respectivamente.

$$\bar{\lambda}_y : \underline{0.94}$$

$$\bar{\lambda}_z : \underline{1.60}$$

α_y , α_z : Factores dependientes de la clase de la sección.

$$\alpha_y : \underline{0.60}$$

$$\alpha_z : \underline{0.60}$$

Resistencia a flexión, axil y cortante combinados - Temperatura ambiente (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

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 $0.8 \cdot PP + 0.8 \cdot PP_{cubierta} + 0.8 \cdot P_{lat} + 1.5 \cdot V4 : E - O + 1.5 \cdot V6 : haciaarriba$.

$$0.946 \text{ t} \leq 4.852 \text{ t} \quad \checkmark$$

Donde:

$V_{Ed,z}$: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$$V_{Ed,z} : \underline{0.946} \text{ t}$$

$V_{c,Rd,z}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$$V_{c,Rd,z} : \underline{9.703} \text{ t}$$

Resistencia a torsión - Temperatura ambiente (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.7)

La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.

Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados - Temperatura ambiente (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

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 - Temperatura ambiente (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a tracción - Situación de incendio (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.3, y CTE DB SI, Anejo D)

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.003} \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N5, para la combinación de acciones $PP + PP_{cubierta} + P_{lat} + 0.5 \cdot V3 : N - S + 0.5 \cdot V6 : haciaarriba$.

$N_{t,Ed}$: Axil de tracción solicitante de cálculo pésimo.

$$N_{t,Ed} : \underline{0.056} \text{ t}$$

La resistencia de cálculo a tracción $N_{t,Rd}$ viene dada por:

$$N_{t,Rd} : \underline{19.639} \text{ t}$$



Listados

Donde:

A: Área bruta de la sección transversal de la barra.

A : 13.20 cm²

f_{vd}: Resistencia de cálculo del acero.

f_{vd} : 1487.82 kp/cm²

Siendo:

f_{y,θ}: Límite elástico reducido para la temperatura que alcanza el perfil.

f_{y,θ} : 1487.82 kp/cm²

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y : 2803.26 kp/cm²

k_{y,θ}: Factor de reducción del límite elástico para la temperatura que alcanza el perfil.

k_{y,θ} : 0.53

γ_{M,θ}: Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{M,θ} : 1.00

Resistencia a compresión - Situación de incendio (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.5, y CTE DB SI, Anejo D)

Se debe satisfacer:

η : 0.003 ✓

η : 0.014 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N16, para la combinación de acciones PP+PPcubierta+PPlat+0.5·V4:E-O+0.5·V5:haciaabajo.

N_{c,Ed}: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo.

N_{c,Ed} : 0.057 t

La resistencia de cálculo a compresión **N_{c,Rd}** viene dada por:

N_{c,Rd} : 19.639 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.

Clase : 1

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3.

A : 13.20 cm²

f_{vd}: Resistencia de cálculo del acero.

f_{vd} : 1487.82 kp/cm²



Listados

Siendo:

$f_{v,\theta}$: Límite elástico reducido para la temperatura que alcanza el perfil. $f_{v,\theta} : \underline{1487.82}$ kp/cm²

f_v : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) $f_v : \underline{2803.26}$ kp/cm²

$k_{v,\theta}$: Factor de reducción del límite elástico para la temperatura que alcanza el perfil. $k_{v,\theta} : \underline{0.53}$

$\gamma_{M,\theta}$: Coeficiente parcial de seguridad del material. $\gamma_{M,\theta} : \underline{1.00}$

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.2)

La resistencia de cálculo a pandeo $N_{b,Rd}$ en una barra comprimida viene dada por:

$N_{b,Rd} : \underline{4.082}$ t

Donde:

A : Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3. $A : \underline{13.20}$ cm²

f_{vd} : Resistencia de cálculo del acero. $f_{vd} : \underline{1487.82}$ kp/cm²

Siendo:

$f_{v,\theta}$: Límite elástico reducido para la temperatura que alcanza el perfil. $f_{v,\theta} : \underline{1487.82}$ kp/cm²

f_v : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) $f_v : \underline{2803.26}$ kp/cm²

$k_{v,\theta}$: Factor de reducción del límite elástico para la temperatura que alcanza el perfil. $k_{v,\theta} : \underline{0.53}$

$\gamma_{M,\theta}$: Coeficiente parcial de seguridad del material. $\gamma_{M,\theta} : \underline{1.00}$

χ : Coeficiente de reducción por pandeo.

$\chi_y : \underline{0.46}$

$\chi_z : \underline{0.21}$

$\chi_T : \underline{0.57}$

Siendo:

$\phi_y : \underline{1.38}$

$\phi_z : \underline{2.79}$

$\phi_T : \underline{1.14}$

α : Coeficiente de imperfección elástica.

$\alpha_y : \underline{0.49}$

$\alpha_z : \underline{0.49}$

$\alpha_T : \underline{0.49}$

$\bar{\lambda}$: Esbeltez reducida.

$\bar{\lambda}_y : \underline{1.14}$

$\bar{\lambda}_z : \underline{1.93}$



Listados

$\bar{\lambda}_T$: Factor de incremento de la esbeltez reducida para la temperatura que alcanza el perfil.	$\bar{\lambda}_T$: <u>0.96</u>
$k_{\lambda,\theta}$: Axil crítico elástico de pandeo, obtenido como el menor de los siguientes valores:	$k_{\lambda,\theta}$: <u>1.21</u>
$N_{cr,y}$: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y.	N_{cr} : <u>14.545</u> t
$N_{cr,z}$: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z.	$N_{cr,y}$: <u>41.744</u> t
$N_{cr,T}$: Axil crítico elástico de pandeo por torsión.	$N_{cr,z}$: <u>14.545</u> t
	$N_{cr,T}$: <u>59.345</u> t

Resistencia a flexión eje Y - Situación de incendio (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6, y CTE DB SI, Anejo D)

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.211} \quad \checkmark$$

$$\eta : \underline{0.920} \quad \checkmark$$

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N16, para la combinación de acciones PP+PPcubierta+PPlat+0.5·V4:E-O+0.5·V6:haciaarriba.

M_{Ed}^+ : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{Ed}^+ : \underline{0.166} \text{ t}\cdot\text{m}$$

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N16, para la combinación de acciones PP+PPcubierta+PPlat+0.5·V3:N-S+0.5·V5:haciaabajo.

M_{Ed}^- : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{Ed}^- : \underline{0.191} \text{ t}\cdot\text{m}$$

El momento flector resistente de cálculo $M_{c,Rd}$ viene dado por:

$$M_{c,Rd} : \underline{0.903} \text{ t}\cdot\text{m}$$

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.

$$W_{pl,y} : \underline{60.70} \text{ cm}^3$$

f_{vd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{vd} : \underline{1487.82} \text{ kp/cm}^2$$



Listados

Siendo:

$f_{y,\theta}$: Límite elástico reducido para la temperatura que alcanza el perfil.

$$f_{y,\theta} : \underline{1487.82} \text{ kp/cm}^2$$

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{2803.26} \text{ kp/cm}^2$$

$k_{y,\theta}$: Factor de reducción del límite elástico para la temperatura que alcanza el perfil.

$$k_{y,\theta} : \underline{0.53}$$

$\gamma_{M,\theta}$: Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M,\theta} : \underline{1.00}$$

Resistencia a pandeo lateral: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.2)

El momento flector resistente de cálculo $M_{b,Rd}$ viene dado por:

$$M_{b,Rd}^+ : \underline{0.903} \text{ t}\cdot\text{m}$$

$$M_{b,Rd}^- : \underline{0.207} \text{ t}\cdot\text{m}$$

Donde:

$W_{pl,y}$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2.

$$W_{pl,y} : \underline{60.70} \text{ cm}^3$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{1487.82} \text{ kp/cm}^2$$

Siendo:

$f_{y,\theta}$: Límite elástico reducido para la temperatura que alcanza el perfil.

$$f_{y,\theta} : \underline{1487.82} \text{ kp/cm}^2$$

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{2803.26} \text{ kp/cm}^2$$

$k_{y,\theta}$: Factor de reducción del límite elástico para la temperatura que alcanza el perfil.

$$k_{y,\theta} : \underline{0.53}$$

$\gamma_{M,\theta}$: Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M,\theta} : \underline{1.00}$$

χ_{LT} : Factor de reducción por pandeo lateral.

$$\chi_{LT}^+ : \underline{1.00}$$

$$\chi_{LT}^- : \underline{0.23}$$

Siendo:

α_{LT} : Coeficiente de imperfección elástica.

$$\phi_{LT}^+ : \underline{0.00}$$

$$\phi_{LT}^- : \underline{2.56}$$

$\bar{\lambda}_{LT}$: Esbeltez reducida.

$$\alpha_{LT} : \underline{0.49}$$

$$\bar{\lambda}_{LT}^+ : \underline{0.00}$$



Listados

$$\bar{\lambda}_{LT}^- : \underline{1.82}$$

$k_{\lambda,\theta}$: Factor de incremento de la esbeltez reducida para la temperatura que alcanza el perfil.

$$k_{\lambda,\theta} : \underline{1.21}$$

M_{cr} : Momento crítico elástico de pandeo lateral.

$$M_{cr}^+ : \underline{\infty}$$

$$M_{cr}^- : \underline{0.752} \text{ t}\cdot\text{m}$$

El momento crítico elástico de pandeo lateral M_{cr} se determina según la teoría de la elasticidad:

Siendo:

M_{LTV} : Componente que representa la resistencia por torsión uniforme de la barra.

$$M_{LTV}^+ : \underline{\infty}$$

$$M_{LTV}^- : \underline{0.725} \text{ t}\cdot\text{m}$$

M_{LTW} : Componente que representa la resistencia por torsión no uniforme de la barra.

$$M_{LTW}^+ : \underline{\infty}$$

$$M_{LTW}^- : \underline{0.200} \text{ t}\cdot\text{m}$$

Siendo:

$W_{el,y}$: Módulo resistente elástico de la sección bruta, obtenido para la fibra más comprimida.

$$W_{el,y} : \underline{53.00} \text{ cm}^3$$

I_z : Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Z.

$$I_z : \underline{27.70} \text{ cm}^4$$

I_t : Momento de inercia a torsión uniforme.

$$I_t : \underline{1.74} \text{ cm}^4$$

E : Módulo de elasticidad.

$$E : \underline{2140673} \text{ kp/cm}^2$$

G : Módulo de elasticidad transversal.

$$G : \underline{825688} \text{ kp/cm}^2$$

L_c^+ : Longitud efectiva de pandeo lateral del ala superior.

$$L_c^+ : \underline{0.000} \text{ m}$$

L_c^- : Longitud efectiva de pandeo lateral del ala inferior.

$$L_c^- : \underline{4.000} \text{ m}$$

C_1 : Factor que depende de las condiciones de apoyo y de la forma de la ley de momentos flectores sobre la barra.

$$C_1 : \underline{1.00}$$

$i_{f,z}$: Radio de giro, respecto al eje de menor inercia de la sección, del soporte formado por el ala comprimida y la tercera parte de la zona comprimida del alma adyacente al ala comprimida.

$$i_{f,z}^+ : \underline{1.69} \text{ cm}$$

$$i_{f,z}^- : \underline{1.69} \text{ cm}$$



Listados

Resistencia a flexión eje Z - Situación de incendio (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6, y CTE DB SI, Anejo D)

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.008} \quad \checkmark$$

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N16, para la combinación de acciones PP+PPcubierta+PPlat+0.5·V1S-N.

M_{Ed}^+ : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{Ed}^+ : \underline{0.002} \text{ t}\cdot\text{m}$$

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N16, para la combinación de acciones PP+PPcubierta+PPlat+0.5·V3:N-S.

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:

$$M_{c,Rd} : \underline{0.202} \text{ t}\cdot\text{m}$$

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.

$$\text{Clase} : \underline{1}$$

$W_{pl,z}$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2.

$$W_{pl,z} : \underline{13.60} \text{ cm}^3$$

f_{vd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{vd} : \underline{1487.82} \text{ kp/cm}^2$$

Siendo:

$f_{y,\theta}$: Límite elástico reducido para la temperatura que alcanza el perfil.

$$f_{y,\theta} : \underline{1487.82} \text{ kp/cm}^2$$

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{2803.26} \text{ kp/cm}^2$$

$k_{y,\theta}$: Factor de reducción del límite elástico para la temperatura que alcanza el perfil.

$$k_{y,\theta} : \underline{0.53}$$

$\gamma_{M,\theta}$: Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M,\theta} : \underline{1.00}$$

Resistencia a corte Z - Situación de incendio (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4, y CTE DB SI, Anejo D)

Se debe satisfacer:



Listados

$$\eta : \underline{0.053} \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N16, para la combinación de acciones PP+PPcubierta+PPlat+0.5·V3:N-S+0.5·V5:haciaabajo.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$$V_{Ed} : \underline{0.286} \text{ t}$$

El esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$ viene dado por:

$$V_{c,Rd} : \underline{5.408} \text{ t}$$

Donde:

A_v : Área transversal a cortante.

$$A_v : \underline{6.30} \text{ cm}^2$$

Siendo:

h : Canto de la sección.

$$h : \underline{120.00} \text{ mm}$$

t_w : Espesor del alma.

$$t_w : \underline{4.40} \text{ mm}$$

f_{vd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{vd} : \underline{1487.82} \text{ kp/cm}^2$$

Siendo:

$f_{y,\theta}$: Límite elástico reducido para la temperatura que alcanza el perfil.

$$f_{y,\theta} : \underline{1487.82} \text{ kp/cm}^2$$

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{2803.26} \text{ kp/cm}^2$$

$k_{y,\theta}$: Factor de reducción del límite elástico para la temperatura que alcanza el perfil.

$$k_{y,\theta} : \underline{0.53}$$

$\gamma_{M,\theta}$: Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M,\theta} : \underline{1.00}$$

Abolladura por cortante del alma: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.4)

Aunque no se han dispuesto rigidizadores transversales, no es necesario comprobar la resistencia a la abolladura del alma, puesto que se cumple:

$$21.23 < 64.71 \quad \checkmark$$

Donde:

λ_w : Esbeltez del alma.

$$\lambda_w : \underline{21.23}$$

$\lambda_{m\acute{a}x}$: Esbeltez máxima.

$$\lambda_{m\acute{a}x} : \underline{64.71}$$



Listados

ε : Factor de reducción.

ε : 0.92

Siendo:

f_{ref} : Límite elástico de referencia.

f_{ref} : 2395.51 kp/cm²

f_v : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_v : 2803.26 kp/cm²

Resistencia a corte Y - Situación de incendio (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4, y CTE DB SI, Anejo D)

Se debe satisfacer:

$\eta < \underline{0.001}$ ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones PP+PPcubierta+PPlat+0.5·V1S-N.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

V_{Ed} : 0.001 t

El esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$ viene dado por:

$V_{c,Rd}$: 7.279 t

Donde:

A_v : Área transversal a cortante.

A_v : 8.47 cm²

Siendo:

A : Área de la sección bruta.

A : 13.20 cm²

d : Altura del alma.

d : 107.40 mm

t_w : Espesor del alma.

t_w : 4.40 mm

f_{vd} : Resistencia de cálculo del acero.

f_{vd} : 1487.82 kp/cm²

Siendo:

$f_{v,\theta}$: Límite elástico reducido para la temperatura que alcanza el perfil.

$f_{v,\theta}$: 1487.82 kp/cm²

f_v : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_v : 2803.26 kp/cm²

$k_{v,\theta}$: Factor de reducción del límite elástico para la

$k_{v,\theta}$: 0.53



Listados

temperatura que alcanza el perfil.

$\gamma_{M,\theta}$: Coeficiente parcial de seguridad del material.

$\gamma_{M,\theta}$: 1.00

Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados - Situación de incendio (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8, y CTE DB SI, Anejo D)

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 $V_{c,Rd}$.

0.286 t ≤ 2.704 t ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones PP+PPcubierta+PPlat+0.5·V3:N-S+0.5·V5:haciaabajo.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

V_{Ed} : 0.286 t

$V_{c,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$V_{c,Rd}$: 5.408 t

Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados - Situación de incendio (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8, y CTE DB SI, Anejo D)

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 $V_{c,Rd}$.

0.001 t ≤ 3.640 t ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones PP+PPcubierta+PPlat+0.5·V1S-N.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

V_{Ed} : 0.001 t

$V_{c,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$V_{c,Rd}$: 7.279 t



Listados

Resistencia a flexión y axil combinados - Situación de incendio (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8, y CTE DB SI, Anejo D)

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.215} \quad \checkmark$$

$$\eta : \underline{0.927} \quad \checkmark$$

$$\eta : \underline{0.929} \quad \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en el nudo N16, para la combinación de acciones PP+PPcubierta+PPlat+0.5·V3:N-S+0.5·V5:haciaabajo.

Donde:

N_{c,Ed}: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo.

M_{y,Ed}, **M_{z,Ed}**: Momentos flectores solicitantes de cálculo pésimos, según los ejes Y y Z, respectivamente.

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.

N_{pl,Rd}: Resistencia a compresión de la sección bruta.

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.

$$\mathbf{N_{c,Ed}} : \underline{0.032} \text{ t}$$

$$\mathbf{M_{y,Ed}} : \underline{0.191} \text{ t}\cdot\text{m}$$

$$\mathbf{M_{z,Ed}} : \underline{0.000} \text{ t}\cdot\text{m}$$

$$\mathbf{Clase} : \underline{1}$$

$$\mathbf{N_{pl,Rd}} : \underline{19.639} \text{ t}$$

$$\mathbf{M_{pl,Rd,y}} : \underline{0.903} \text{ t}\cdot\text{m}$$

$$\mathbf{M_{pl,Rd,z}} : \underline{0.202} \text{ t}\cdot\text{m}$$

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.4.2)

A: Área de la sección bruta.

W_{pl,y}, **W_{pl,z}**: Módulos resistentes plásticos correspondientes a la fibra comprimida, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente.

f_{vd}: Resistencia de cálculo del acero.

$$\mathbf{A} : \underline{13.20} \text{ cm}^2$$

$$\mathbf{W_{pl,y}} : \underline{60.70} \text{ cm}^3$$

$$\mathbf{W_{pl,z}} : \underline{13.60} \text{ cm}^3$$

$$\mathbf{f_{vd}} : \underline{1487.82} \text{ kp/cm}^2$$

Siendo:

f_{y,θ}: Límite elástico reducido para la temperatura que alcanza el perfil.

$$\mathbf{f_{y,\theta}} : \underline{1487.82} \text{ kp/cm}^2$$

f_v: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$\mathbf{f_v} : \underline{2803.26} \text{ kp/cm}^2$$

k_{y,θ}: Factor de reducción del límite elástico para la temperatura que alcanza el perfil.

$$\mathbf{k_{y,\theta}} : \underline{0.53}$$

γ_{M,θ}: Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\mathbf{\gamma_{M,\theta}} : \underline{1.00}$$



Listados

$k_y, k_z, k_{v,LT}$: Coeficientes de interacción.

$$k_y : \underline{1.00}$$

$$k_z : \underline{1.01}$$

$$k_{v,LT} : \underline{1.00}$$

$C_{m,y}, C_{m,z}, C_{m,LT}$: Factores de momento flector uniforme equivalente.

$$C_{m,y} : \underline{1.00}$$

$$C_{m,z} : \underline{1.00}$$

$$C_{m,LT} : \underline{1.00}$$

χ_y, χ_z : Coeficientes de reducción por pandeo, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente.

$$\chi_y : \underline{0.46}$$

$$\chi_z : \underline{0.21}$$

χ_{LT} : Coeficiente de reducción por pandeo lateral.

$$\chi_{LT} : \underline{0.23}$$

$\bar{\lambda}_y, \bar{\lambda}_z$: Esbelteces reducidas con valores no mayores que 1.00, en relación a los ejes Y y Z, respectivamente.

$$\bar{\lambda}_y : \underline{1.14}$$

$$\bar{\lambda}_z : \underline{1.93}$$

α_y, α_z : Factores dependientes de la clase de la sección.

$$\alpha_y : \underline{0.60}$$

$$\alpha_z : \underline{0.60}$$

Resistencia a flexión, axil y cortante combinados - Situación de incendio (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8, y CTE DB SI, Anejo D)

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 PP+PPcubierta+PPlat+0.5·V3:N-S+0.5·V5:haciaabajo.

$$0.286 \text{ t} \leq 2.704 \text{ t} \quad \checkmark$$

Donde:

$V_{Ed,z}$: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$$V_{Ed,z} : \underline{0.286} \text{ t}$$

$V_{c,Rd,z}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$$V_{c,Rd,z} : \underline{5.408} \text{ t}$$

Resistencia a torsión - Situación de incendio (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.7, y CTE DB SI, Anejo D)



Listados

La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.

Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados - Situación de incendio (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8, y CTE DB SI, Anejo D)

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 - Situación de incendio (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8, y CTE DB SI, Anejo D)

No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.



Listados

2. Pilar más pésimo: Barra N17/N18

Perfil: HE 120 A							
Material: Acero (S275)							
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)	
N17	N18	3.692	25.30	606.20	230.90	5.99	
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	0.70	0.70	0.95	0.95		
	L _K	2.585	2.585	3.500	3.500		
	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						
Situación de incendio							
Resistencia requerida: R 30							
Factor de forma: 289.63 m ⁻¹							
Temperatura máx. de la barra: 644.0 °C							
Pintura intumescente: 0.6 mm							

Limitación de esbeltez - Temperatura ambiente (CTE DB SE-A, Artículos 6.3.1 y 6.3.2.1 - Tabla 6.3)

La esbeltez reducida $\bar{\lambda}$ de las barras comprimidas debe ser inferior al valor 2.0.

$\bar{\lambda}$: 0.99 ✓

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.

Clase : 1

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3.

A : 25.30 cm²

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y : 2803.26 kp/cm²

N_{cr}: Axil crítico de pandeo elástico.

N_{cr} : 73.028 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} : 191.726 t

b) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z.

N_{cr,z} : 73.028 t



Listados

c) Axil crítico elástico de pandeo por torsión.

$$N_{cr,T} : \underline{183.207} \text{ t}$$

Donde:

I_y : Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Y.	$I_y : \underline{606.20} \text{ cm}^4$
I_z : Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Z.	$I_z : \underline{230.90} \text{ cm}^4$
I_t : Momento de inercia a torsión uniforme.	$I_t : \underline{5.99} \text{ cm}^4$
I_w : Constante de alabeo de la sección.	$I_w : \underline{6470.00} \text{ cm}^6$
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.	$L_{ky} : \underline{2.585} \text{ m}$
L_{kz} : Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Z.	$L_{kz} : \underline{2.585} \text{ m}$
L_{kt} : Longitud efectiva de pandeo por torsión.	$L_{kt} : \underline{3.500} \text{ m}$
i_0 : Radio de giro polar de la sección bruta, respecto al centro de torsión.	$i_0 : \underline{5.75} \text{ cm}$

Siendo:

i_y, i_z : Radios de giro de la sección bruta, respecto a los ejes principales de inercia Y y Z.	$i_y : \underline{4.89} \text{ cm}$
	$i_z : \underline{3.02} \text{ cm}$
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.	$y_0 : \underline{0.00} \text{ mm}$
	$z_0 : \underline{0.00} \text{ mm}$

Abolladura del alma inducida por el ala comprimida - Temperatura ambiente (Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: Eurocódigo 3 EN 1993-1-5: 2006, Artículo 8)

Se debe satisfacer:

$$19.60 \leq 163.67 \checkmark$$

Donde:

h_w : Altura del alma.	$h_w : \underline{98.00} \text{ mm}$
t_w : Espesor del alma.	$t_w : \underline{5.00} \text{ mm}$
A_w : Área del alma.	$A_w : \underline{4.90} \text{ cm}^2$
$A_{fc,ef}$: Área reducida del ala comprimida.	$A_{fc,ef} : \underline{9.60} \text{ cm}^2$
k : Coeficiente que depende de la clase de la sección.	$k : \underline{0.30}$



Listados

E: Módulo de elasticidad.

E : 2140673 kp/cm²

f_{vf}: Límite elástico del acero del ala comprimida.

f_{vf} : 2803.26 kp/cm²

Siendo:

Resistencia a tracción - Temperatura ambiente (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.3)

Se debe satisfacer:

η : 0.013 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N18, para la combinación de acciones 0.8·PP+0.8·PPcubierta+0.8·PPlat+1.5·V3:N-S+1.5·V6:haciaarriba.

N_{t,Ed}: Axil de tracción solicitante de cálculo pésimo.

N_{t,Ed} : 0.870 t

La resistencia de cálculo a tracción **N_{t,Rd}** viene dada por:

N_{t,Rd} : 67.545 t

Donde:

A: Área bruta de la sección transversal de la barra.

A : 25.30 cm²

f_{vd}: Resistencia de cálculo del acero.

f_{vd} : 2669.77 kp/cm²

Siendo:

f_v: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_v : 2803.26 kp/cm²

γ_{MO}: Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{MO} : 1.05

Resistencia a compresión - Temperatura ambiente (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.5)

Se debe satisfacer:

η : 0.014 ✓

η : 0.026 ✓



Listados

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N17, para la combinación de acciones $1.35 \cdot PP + 1.35 \cdot PP_{cubierta} + 1.35 \cdot P_{lat} + 1.5 \cdot V_4 : E - O + 1.5 \cdot V_5 : \text{hacia abajo} + 0.75 \cdot N_1$.

$N_{c,Ed}$: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo.

$$N_{c,Ed} : \underline{0.973} \text{ t}$$

La resistencia de cálculo a compresión $N_{c,Rd}$ viene dada por:

$$N_{c,Rd} : \underline{67.545} \text{ t}$$

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.

$$A : \underline{25.30} \text{ cm}^2$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{2669.77} \text{ kp/cm}^2$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{2803.26} \text{ kp/cm}^2$$

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M0} : \underline{1.05}$$

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.2)

La resistencia de cálculo a pandeo $N_{b,Rd}$ en una barra comprimida viene dada por:

$$N_{b,Rd} : \underline{37.042} \text{ t}$$

Donde:

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3.

$$A : \underline{25.30} \text{ cm}^2$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{2669.77} \text{ kp/cm}^2$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{2803.26} \text{ kp/cm}^2$$

γ_{M1} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M1} : \underline{1.05}$$

χ : Coeficiente de reducción por pandeo.

$$\chi_y : \underline{0.83}$$

$$\chi_z : \underline{0.55}$$

$$\chi_T : \underline{0.77}$$

Siendo:

$$\phi_y : \underline{0.75}$$

$$\phi_z : \underline{1.18}$$

$$\phi_T : \underline{0.80}$$

α : Coeficiente de imperfección elástica.

$$\alpha_y : \underline{0.34}$$



Listados

$\bar{\lambda}$: Esbeltez reducida.

N_{cr} : Axil crítico elástico de pandeo, obtenido como el menor de los siguientes valores:

$N_{cr,y}$: 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.

$N_{cr,T}$: Axil crítico elástico de pandeo por torsión.

$$\alpha_z : \underline{0.49}$$

$$\alpha_T : \underline{0.49}$$

$$\bar{\lambda}_y : \underline{0.61}$$

$$\bar{\lambda}_z : \underline{0.99}$$

$$\bar{\lambda}_T : \underline{0.62}$$

$$N_{cr} : \underline{73.028} \text{ t}$$

$$N_{cr,y} : \underline{191.726} \text{ t}$$

$$N_{cr,z} : \underline{73.028} \text{ t}$$

$$N_{cr,T} : \underline{183.207} \text{ t}$$

Resistencia a flexión eje Y - Temperatura ambiente (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.061} \quad \checkmark$$

$$\eta : \underline{0.078} \quad \checkmark$$

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N17, para la combinación de acciones $1.35 \cdot PP + 1.35 \cdot PP_{cubierta} + 0.8 \cdot P_{lat} + 1.5 \cdot V3 : N - S + 1.5 \cdot V6 : \text{haciaarriba} + 0.75 \cdot N1$.

M_{Ed}^+ : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{Ed}^+ : \underline{0.195} \text{ t}\cdot\text{m}$$

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N17, para la combinación de acciones $0.8 \cdot PP + 0.8 \cdot PP_{cubierta} + 0.8 \cdot P_{lat} + 1.5 \cdot V4 : E - O + 1.5 \cdot V5 : \text{haciaabajo}$.

M_{Ed}^- : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{Ed}^- : \underline{0.113} \text{ t}\cdot\text{m}$$

El momento flector resistente de cálculo $M_{c,Rd}$ viene dado por:

$$M_{c,Rd} : \underline{3.190} \text{ t}\cdot\text{m}$$

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.

$$W_{pl,y} : \underline{119.50} \text{ cm}^3$$



Listados

f_{vd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{vd} : \underline{2669.77} \text{ kp/cm}^2$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{2803.26} \text{ kp/cm}^2$$

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M0} : \underline{1.05}$$

Resistencia a pandeo lateral: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.2)

El momento flector resistente de cálculo $M_{b,Rd}$ viene dado por:

$$M_{b,Rd} : \underline{2.485} \text{ t}\cdot\text{m}$$

Donde:

$W_{pl,y}$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2.

$$W_{pl,y} : \underline{119.50} \text{ cm}^3$$

f_{vd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{vd} : \underline{2669.77} \text{ kp/cm}^2$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{2803.26} \text{ kp/cm}^2$$

γ_{M1} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M1} : \underline{1.05}$$

χ_{LT} : Factor de reducción por pandeo lateral.

$$\chi_{LT} : \underline{0.78}$$

Siendo:

$$\phi_{LT} : \underline{0.91}$$

α_{LT} : Coeficiente de imperfección elástica.

$$\alpha_{LT} : \underline{0.21}$$

$$\bar{\lambda}_{LT} : \underline{0.83}$$

M_{cr} : Momento crítico elástico de pandeo lateral.

$$M_{cr} : \underline{4.880} \text{ t}\cdot\text{m}$$

El momento crítico elástico de pandeo lateral M_{cr} se determina según la teoría de la elasticidad:

Siendo:

M_{LTV} : Componente que representa la resistencia por torsión uniforme de la barra.

$$M_{LTV} : \underline{4.438} \text{ t}\cdot\text{m}$$



Listados

M_{LTW}: Componente que representa la resistencia por torsión no uniforme de la barra.

$$M_{LTW} : \underline{2.029} \text{ t}\cdot\text{m}$$

Siendo:

W_{el,y}: Módulo resistente elástico de la sección bruta, obtenido para la fibra más comprimida.

$$W_{el,y} : \underline{106.35} \text{ cm}^3$$

I_z: Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Z.

$$I_z : \underline{230.90} \text{ cm}^4$$

I_t: Momento de inercia a torsión uniforme.

$$I_t : \underline{5.99} \text{ cm}^4$$

E: Módulo de elasticidad.

$$E : \underline{2140673} \text{ kp/cm}^2$$

G: Módulo de elasticidad transversal.

$$G : \underline{825688} \text{ kp/cm}^2$$

L_c⁺: Longitud efectiva de pandeo lateral del ala superior.

$$L_c^+ : \underline{3.500} \text{ m}$$

L_c⁻: Longitud efectiva de pandeo lateral del ala inferior.

$$L_c^- : \underline{3.500} \text{ m}$$

C₁: Factor que depende de las condiciones de apoyo y de la forma de la ley de momentos flectores sobre la barra.

$$C_1 : \underline{1.00}$$

i_{f,z}⁺: Radio de giro, respecto al eje de menor inercia de la sección, del soporte formado por el ala comprimida y la tercera parte de la zona comprimida del alma adyacente al ala comprimida.

$$i_{f,z}^+ : \underline{3.33} \text{ cm}$$

$$i_{f,z}^- : \underline{3.33} \text{ cm}$$

Resistencia a flexión eje Z - Temperatura ambiente (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.339} \checkmark$$

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N17, para la combinación de acciones 0.8·PP+0.8·PPcubierta+0.8·PPlat+1.5·V3:N-S+1.5·V6:haciaarriba.

M_{Ed}⁺: Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{Ed}^+ : \underline{0.528} \text{ t}\cdot\text{m}$$

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N17, para la combinación de acciones 1.35·PP+0.8·PPcubierta+0.8·PPlat+1.5·V1S-N+1.5·V5:haciaabajo.

M_{Ed}⁻: Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{Ed}^- : \underline{0.532} \text{ t}\cdot\text{m}$$

El momento flector resistente de cálculo **M_{c,Rd}** viene dado por:

$$M_{c,Rd} : \underline{1.571} \text{ t}\cdot\text{m}$$

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de

$$\text{Clase} : \underline{1}$$



Listados

MARQUESINA_SUPERIOR

Fecha: 21/05/19

desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple.

$W_{pl,z}$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2.

$$W_{pl,z} : \underline{58.85} \text{ cm}^3$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{2669.77} \text{ kp/cm}^2$$

Siendo:

f_v : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_v : \underline{2803.26} \text{ kp/cm}^2$$

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M0} : \underline{1.05}$$

Resistencia a corte Z - Temperatura ambiente (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.006} \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones $1.35 \cdot PP + 1.35 \cdot PP_{cubierta} + 0.8 \cdot P_{lat} + 1.5 \cdot V3 : N - S + 1.5 \cdot V6 : \text{hacia arriba} + 0.75 \cdot N1$.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$$V_{Ed} : \underline{0.082} \text{ t}$$

El esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$ viene dado por:

$$V_{c,Rd} : \underline{12.979} \text{ t}$$

Donde:

A_v : Área transversal a cortante.

$$A_v : \underline{8.42} \text{ cm}^2$$

Siendo:

h : Canto de la sección.

$$h : \underline{114.00} \text{ mm}$$

t_w : Espesor del alma.

$$t_w : \underline{5.00} \text{ mm}$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{2669.77} \text{ kp/cm}^2$$

Siendo:

f_v : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_v : \underline{2803.26} \text{ kp/cm}^2$$

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M0} : \underline{1.05}$$



Listados

Abolladura por cortante del alma: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.4)

Aunque no se han dispuesto rigidizadores transversales, no es necesario comprobar la resistencia a la abolladura del alma, puesto que se cumple:

$$14.80 < 64.71 \quad \checkmark$$

Donde:

λ_w : Esbeltez del alma.

$$\lambda_w : \underline{14.80}$$

$\lambda_{m\acute{a}x}$: Esbeltez máxima.

$$\lambda_{m\acute{a}x} : \underline{64.71}$$

ϵ : Factor de reducción.

$$\epsilon : \underline{0.92}$$

Siendo:

f_{ref} : Límite elástico de referencia.

$$f_{ref} : \underline{2395.51} \text{ kp/cm}^2$$

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{2803.26} \text{ kp/cm}^2$$

Resistencia a corte Y - Temperatura ambiente (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.018} \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N17, para la combinación de acciones $1.35 \cdot PP + 0.8 \cdot PP_{cubierta} + 0.8 \cdot P_{plat} + 1.5 \cdot V1S - N + 1.5 \cdot V5$: hacia abajo.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$$V_{Ed} : \underline{0.579} \text{ t}$$

El esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$ viene dado por:

$$V_{c,Rd} : \underline{31.444} \text{ t}$$

Donde:

A_v : rea transversal a cortante.

$$A_v : \underline{20.40} \text{ cm}^2$$

Siendo:



Listados

A: Área de la sección bruta.

A : 25.30 cm²

d: Altura del alma.

d : 98.00 mm

t_w: Espesor del alma.

t_w : 5.00 mm

f_{vd}: Resistencia de cálculo del acero.

f_{vd} : 2669.77 kp/cm²

Siendo:

f_v: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_v : 2803.26 kp/cm²

γ_{Mo}: Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{Mo} : 1.05

Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados - Temperatura ambiente (CTE DB SE-A, 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}**.

$$0.082 \text{ t} \leq 6.489 \text{ t} \quad \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones 1.35·PP+1.35·PPcubierta+0.8·PPlat+1.5·V3:N-S+1.5·V6:haciaarriba+0.75·N1.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

V_{Ed} : 0.082 t

V_{c,Rd}: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

V_{c,Rd} : 12.979 t

Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados - Temperatura ambiente (CTE DB SE-A, 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}**.

$$0.579 \text{ t} \leq 15.722 \text{ t} \quad \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones 1.35·PP+0.8·PPcubierta+0.8·PPlat+1.5·V1S-N+1.5·V5:haciaabajo.



Listados

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

V_{Ed} : 0.579 t

V_{c,Rd}: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

V_{c,Rd} : 31.444 t

Resistencia a flexión y axil combinados - Temperatura ambiente (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

Se debe satisfacer:

η : 0.390 ✓

η : 0.277 ✓

η : 0.424 ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en el nudo N17, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.35·PPcubierta+1.35·PPlat+1.5·V3:N-S+1.5·V5:haciaabajo+0.75·N1.

Donde:

N_{c,Ed}: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo.

N_{c,Ed} : 0.897 t

M_{y,Ed}, M_{z,Ed}: Momentos flectores solicitantes de cálculo pésimos, según los ejes Y y Z, respectivamente.

M_{y,Ed}⁺ : 0.132 t·m

M_{z,Ed}⁺ : 0.527 t·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.

Clase : 1

N_{pl,Rd}: Resistencia a compresión de la sección bruta.

N_{pl,Rd} : 67.545 t

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,y} : 3.190 t·m

M_{pl,Rd,z} : 1.571 t·m

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.4.2)

A: Área de la sección bruta.

A : 25.30 cm²

W_{pl,y}, W_{pl,z}: Módulos resistentes plásticos correspondientes a la fibra comprimida, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente.

W_{pl,y} : 119.50 cm³

W_{pl,z} : 58.85 cm³

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 2669.77 kp/cm²

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y : 2803.26 kp/cm²

γ_{M1}: Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{M1} : 1.05

k_y, k_z, k_{y,LT}: Coeficientes de interacción.



Listados

	k_y :	<u>1.01</u>
	k_z :	<u>1.03</u>
	$k_{y,LT}$:	<u>1.00</u>
$C_{m,y}$, $C_{m,z}$, $C_{m,LT}$: Factores de momento flector uniforme equivalente.	$C_{m,y}$:	<u>1.00</u>
	$C_{m,z}$:	<u>1.00</u>
	$C_{m,LT}$:	<u>1.00</u>
χ_y , χ_z : Coeficientes de reducción por pandeo, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente.	χ_y :	<u>0.83</u>
	χ_z :	<u>0.55</u>
χ_{LT} : Coeficiente de reducción por pandeo lateral.	χ_{LT} :	<u>0.78</u>
$\bar{\lambda}_y$, $\bar{\lambda}_z$: Esbelteces reducidas con valores no mayores que 1.00, en relación a los ejes Y y Z, respectivamente.	$\bar{\lambda}_y$:	<u>0.61</u>
	$\bar{\lambda}_z$:	<u>0.99</u>
α_y , α_z : Factores dependientes de la clase de la sección.	α_y :	<u>0.60</u>
	α_z :	<u>0.60</u>

Resistencia a flexión, axil y cortante combinados - Temperatura ambiente (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

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+0.8·PPcubierta+0.8·PPlat+1.5·V1S-N+1.5·V5:haciaabajo.

$$0.579 \text{ t} \leq 15.722 \text{ t} \quad \checkmark$$

Donde:

$V_{Ed,v}$: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$V_{c,Rd,v}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$$V_{Ed,v} : \underline{0.579} \text{ t}$$

$$V_{c,Rd,v} : \underline{31.444} \text{ t}$$

Resistencia a torsión - Temperatura ambiente (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.7)

La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.



Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados - Temperatura ambiente (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

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 - Temperatura ambiente (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a tracción - Situación de incendio (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.3, y CTE DB SI, Anejo D)

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.009} \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N18, para la combinación de acciones PP+PPcubierta+PPlat+0.5·V3:N-S+0.5·V6:haciaarriba.

$N_{t,Ed}$: Axil de tracción solicitante de cálculo pésimo.

$$N_{t,Ed} : \underline{0.221} \text{ t}$$

La resistencia de cálculo a tracción $N_{t,Rd}$ viene dada por:

$$N_{t,Rd} : \underline{25.861} \text{ t}$$

Donde:

A : Área bruta de la sección transversal de la barra.

$$A : \underline{25.30} \text{ cm}^2$$

f_{vd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{vd} : \underline{1022.18} \text{ kp/cm}^2$$

Siendo:

$f_{y,\theta}$: Límite elástico reducido para la temperatura que alcanza el perfil.

$$f_{y,\theta} : \underline{1022.18} \text{ kp/cm}^2$$

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{2803.26} \text{ kp/cm}^2$$

$k_{y,\theta}$: Factor de reducción del límite elástico para la temperatura que alcanza el perfil.

$$k_{y,\theta} : \underline{0.36}$$

$\gamma_{M,\theta}$: Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M,\theta} : \underline{1.00}$$



Listados

Resistencia a compresión - Situación de incendio (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.5, y CTE DB SI, Anejo D)

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.016} \quad \checkmark$$

$$\eta : \underline{0.038} \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N17, para la combinación de acciones PP+PPcubierta+PPlat+0.5·V4:E-O+0.5·V5:haciaabajo.

$N_{c,Ed}$: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo.

$$N_{c,Ed} : \underline{0.402} \quad t$$

La resistencia de cálculo a compresión $N_{c,Rd}$ viene dada por:

$$N_{c,Rd} : \underline{25.861} \quad t$$

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.

$$A : \underline{25.30} \quad \text{cm}^2$$

f_{vd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{vd} : \underline{1022.18} \quad \text{kp/cm}^2$$

Siendo:

$f_{y,\theta}$: Límite elástico reducido para la temperatura que alcanza el perfil.

$$f_{y,\theta} : \underline{1022.18} \quad \text{kp/cm}^2$$

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{2803.26} \quad \text{kp/cm}^2$$

$k_{y,\theta}$: Factor de reducción del límite elástico para la temperatura que alcanza el perfil.

$$k_{y,\theta} : \underline{0.36}$$

$\gamma_{M,\theta}$: Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M,\theta} : \underline{1.00}$$

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.2)

La resistencia de cálculo a pandeo $N_{b,Rd}$ en una barra comprimida viene dada por:

$$N_{b,Rd} : \underline{10.556} \quad t$$



Listados

Donde:

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3. **A :** 25.30 cm²
f_{vd}: Resistencia de cálculo del acero. **f_{vd} :** 1022.18 kp/cm²

Siendo:

f_{y,θ}: Límite elástico reducido para la temperatura que alcanza el perfil. **f_{y,θ} :** 1022.18 kp/cm²

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) **f_y :** 2803.26 kp/cm²

k_{y,θ}: Factor de reducción del límite elástico para la temperatura que alcanza el perfil. **k_{y,θ} :** 0.36

γ_{M,θ}: Coeficiente parcial de seguridad del material. **γ_{M,θ} :** 1.00

χ: Coeficiente de reducción por pandeo.

χ_y : 0.68

χ_z : 0.41

χ_T : 0.67

Siendo:

φ_y : 0.94

φ_z : 1.55

φ_T : 0.96

α: Coeficiente de imperfección elástica.

α_y : 0.49

α_z : 0.49

α_T : 0.49

λ̄: Esbeltez reducida.

λ̄_y : 0.77

λ̄_z : 1.26

λ̄_T : 0.79

k_{λ,θ}: Factor de incremento de la esbeltez reducida para la temperatura que alcanza el perfil.

k_{λ,θ} : 1.27

N_{cr}: Axil crítico elástico de pandeo, obtenido como el menor de los siguientes valores:

N_{cr} : 73.028 t

N_{cr,y}: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y.

N_{cr,y} : 191.726 t

N_{cr,z}: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z.

N_{cr,z} : 73.028 t

N_{cr,T}: Axil crítico elástico de pandeo por torsión.

N_{cr,T} : 183.207 t

Resistencia a flexión eje Y - Situación de incendio (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6, y CTE DB SI, Anejo D)

Se debe satisfacer:



Listados

$$\eta : \underline{0.054} \quad \checkmark$$

$$\eta : \underline{0.106} \quad \checkmark$$

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N17, para la combinación de acciones PP+PPcubierta+PPlat+0.5·V3:N-S+0.5·V6:haciaarriba.

M_{Ed}^+ : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{Ed}^+ : \underline{0.066} \text{ t}\cdot\text{m}$$

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N17, para la combinación de acciones PP+PPcubierta+PPlat+0.5·V4:E-O+0.5·V5:haciaabajo.

M_{Ed}^- : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{Ed}^- : \underline{0.033} \text{ t}\cdot\text{m}$$

El momento flector resistente de cálculo $M_{c,Rd}$ viene dado por:

$$M_{c,Rd} : \underline{1.221} \text{ t}\cdot\text{m}$$

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.

$$W_{pl,y} : \underline{119.50} \text{ cm}^3$$

f_{vd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{vd} : \underline{1022.18} \text{ kp/cm}^2$$

Siendo:

$f_{y,\theta}$: Límite elástico reducido para la temperatura que alcanza el perfil.

$$f_{y,\theta} : \underline{1022.18} \text{ kp/cm}^2$$

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{2803.26} \text{ kp/cm}^2$$

$k_{y,\theta}$: Factor de reducción del límite elástico para la temperatura que alcanza el perfil.

$$k_{y,\theta} : \underline{0.36}$$

$\gamma_{M,\theta}$: Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M,\theta} : \underline{1.00}$$

Resistencia a pandeo lateral: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.2)

El momento flector resistente de cálculo $M_{b,Rd}$ viene dado por:

$$M_{b,Rd} : \underline{0.621} \text{ t}\cdot\text{m}$$

Donde:



Listados

$W_{pl,y}$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2.

$W_{pl,v}$: 119.50 cm³

f_{vd} : Resistencia de cálculo del acero.

f_{vd} : 1022.18 kp/cm²

Siendo:

$f_{y,\theta}$: Límite elástico reducido para la temperatura que alcanza el perfil.

$f_{y,\theta}$: 1022.18 kp/cm²

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y : 2803.26 kp/cm²

$k_{y,\theta}$: Factor de reducción del límite elástico para la temperatura que alcanza el perfil.

$k_{y,\theta}$: 0.36

$\gamma_{M,\theta}$: Coeficiente parcial de seguridad del material.

$\gamma_{M,\theta}$: 1.00

χ_{LT} : Factor de reducción por pandeo lateral.

χ_{LT} : 0.51

Siendo:

α_{LT} : Coeficiente de imperfección elástica.

ϕ_{LT} : 1.27

α_{LT} : 0.49

$k_{\lambda,\theta}$: Factor de incremento de la esbeltez reducida para la temperatura que alcanza el perfil.

$\bar{\lambda}_{LT}$: 1.06

$k_{\lambda,\theta}$: 1.27

M_{cr} : Momento crítico elástico de pandeo lateral.

M_{cr} : 4.880 t·m

El momento crítico elástico de pandeo lateral **M_{cr}** se determina según la teoría de la elasticidad:

Siendo:

M_{LTv} : Componente que representa la resistencia por torsión uniforme de la barra.

M_{LTv} : 4.438 t·m

M_{LTw} : Componente que representa la resistencia por torsión no uniforme de la barra.

M_{LTw} : 2.029 t·m

Siendo:



Listados

$W_{el,y}$: Módulo resistente elástico de la sección bruta, obtenido para la fibra más comprimida.

I_z : Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Z.

I_t : Momento de inercia a torsión uniforme.

E: Módulo de elasticidad.

G: Módulo de elasticidad transversal.

L_c^+ : Longitud efectiva de pandeo lateral del ala superior.

L_c^- : Longitud efectiva de pandeo lateral del ala inferior.

C_1 : Factor que depende de las condiciones de apoyo y de la forma de la ley de momentos flectores sobre la barra.

$i_{f,z}$: Radio de giro, respecto al eje de menor inercia de la sección, del soporte formado por el ala comprimida y la tercera parte de la zona comprimida del alma adyacente al ala comprimida.

$W_{el,y}$: 106.35 cm³

I_z : 230.90 cm⁴

I_t : 5.99 cm⁴

E : 2140673 kp/cm²

G : 825688 kp/cm²

L_c^+ : 3.500 m

L_c^- : 3.500 m

C_1 : 1.00

$i_{f,z}^+$: 3.33 cm

$i_{f,z}^-$: 3.33 cm

Resistencia a flexión eje Z - Situación de incendio (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6, y CTE DB SI, Anejo D)

Se debe satisfacer:

η : 0.295 ✓

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N17, para la combinación de acciones PP+PPcubierta+PPlat+0.5·V3:N-S+0.5·V6:haciaarriba.

M_{Ed}^+ : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

M_{Ed}^+ : 0.176 t·m

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N17, para la combinación de acciones PP+PPcubierta+PPlat+0.5·V1S-N+0.5·V5:haciaabajo.

M_{Ed}^- : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

M_{Ed}^- : 0.178 t·m

El momento flector resistente de cálculo **$M_{c,Rd}$** viene dado por:

$M_{c,Rd}$: 0.602 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

$W_{pl,z}$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2.

$W_{pl,z}$: 58.85 cm³

f_{vd} : Resistencia de cálculo del acero.

f_{vd} : 1022.18 kp/cm²



Listados

Siendo:

$f_{y,\theta}$: Límite elástico reducido para la temperatura que alcanza el perfil. $f_{y,\theta}$: 1022.18 kp/cm²

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 2803.26 kp/cm²

$k_{y,\theta}$: Factor de reducción del límite elástico para la temperatura que alcanza el perfil. $k_{y,\theta}$: 0.36

$\gamma_{M,\theta}$: Coeficiente parcial de seguridad del material. $\gamma_{M,\theta}$: 1.00

Resistencia a corte Z - Situación de incendio (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4, y CTE DB SI, Anejo D)

Se debe satisfacer:

η : 0.006 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones PP+PPcubierta+PPlat+0.5·V3:N-S+0.5·V6:haciaarriba.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. V_{Ed} : 0.028 t

El esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$ viene dado por:

$V_{c,Rd}$: 4.969 t

Donde:

A_v : Área transversal a cortante. A_v : 8.42 cm²

Siendo:

h : Canto de la sección. h : 114.00 mm

t_w : Espesor del alma. t_w : 5.00 mm

f_{vd} : Resistencia de cálculo del acero. f_{vd} : 1022.18 kp/cm²

Siendo:

$f_{y,\theta}$: Límite elástico reducido para la temperatura que alcanza el perfil. $f_{y,\theta}$: 1022.18 kp/cm²

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 2803.26 kp/cm²



Listados

$k_{y,\theta}$: Factor de reducción del límite elástico para la temperatura que alcanza el perfil.

$$k_{y,\theta} : \underline{0.36}$$

$\gamma_{M,\theta}$: Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M,\theta} : \underline{1.00}$$

Abolladura por cortante del alma: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.4)

Aunque no se han dispuesto rigidizadores transversales, no es necesario comprobar la resistencia a la abolladura del alma, puesto que se cumple:

$$14.80 < 64.71 \quad \checkmark$$

Donde:

λ_w : Esbeltez del alma.

$$\lambda_w : \underline{14.80}$$

$\lambda_{m\acute{a}x}$: Esbeltez máxima.

$$\lambda_{m\acute{a}x} : \underline{64.71}$$

ε : Factor de reducción.

$$\varepsilon : \underline{0.92}$$

Siendo:

f_{ref} : Límite elástico de referencia.

$$f_{ref} : \underline{2395.51} \text{ kp/cm}^2$$

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{2803.26} \text{ kp/cm}^2$$

Resistencia a corte Y - Situación de incendio (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4, y CTE DB SI, Anejo D)

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.016} \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N17, para la combinación de acciones PP+PPcubierta+PPlat+0.5·V1S-N+0.5·V5:haciaabajo.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$$V_{Ed} : \underline{0.193} \text{ t}$$

El esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$ viene dado por:

$$V_{c,Rd} : \underline{12.039} \text{ t}$$

Donde:



Listados

A_v : Área transversal a cortante.

A_v : 20.40 cm²

Siendo:

A : Área de la sección bruta.

A : 25.30 cm²

d : Altura del alma.

d : 98.00 mm

t_w : Espesor del alma.

t_w : 5.00 mm

f_{vd} : Resistencia de cálculo del acero.

f_{vd} : 1022.18 kp/cm²

Siendo:

$f_{v,\theta}$: Límite elástico reducido para la temperatura que alcanza el perfil.

$f_{v,\theta}$: 1022.18 kp/cm²

f_v : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_v : 2803.26 kp/cm²

$k_{v,\theta}$: Factor de reducción del límite elástico para la temperatura que alcanza el perfil.

$k_{v,\theta}$: 0.36

$\gamma_{M,\theta}$: Coeficiente parcial de seguridad del material.

$\gamma_{M,\theta}$: 1.00

Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados - Situación de incendio (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8, y CTE DB SI, Anejo D)

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 $V_{c,Rd}$.

0.028 t ≤ 2.485 t ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones PP+PPcubierta+PPlat+0.5·V3:N-S+0.5·V6:haciaarriba.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

V_{Ed} : 0.028 t

$V_{c,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$V_{c,Rd}$: 4.969 t

Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados - Situación de incendio (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8, y CTE DB SI, Anejo D)



Listados

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 $V_{c,Rd}$.

$$0.193 \text{ t} \leq 6.020 \text{ t} \quad \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones PP+PPcubierta+PPlat+0.5·V1S-N+0.5·V5:haciaabajo.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$$V_{Ed} : \underline{0.193} \text{ t}$$

$V_{c,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$$V_{c,Rd} : \underline{12.039} \text{ t}$$

Resistencia a flexión y axil combinados - Situación de incendio (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8, y CTE DB SI, Anejo D)

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.343} \quad \checkmark$$

$$\eta : \underline{0.278} \quad \checkmark$$

$$\eta : \underline{0.414} \quad \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en el nudo N17, para la combinación de acciones PP+PPcubierta+PPlat+0.5·V3:N-S+0.5·V5:haciaabajo.

Donde:

$N_{c,Ed}$: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo.

$$N_{c,Ed} : \underline{0.377} \text{ t}$$

$M_{y,Ed}$, $M_{z,Ed}$: Momentos flectores solicitantes de cálculo pésimos, según los ejes Y y Z, respectivamente.

$$M_{v,Ed}^+ : \underline{0.045} \text{ t}\cdot\text{m}$$

$$M_{z,Ed}^+ : \underline{0.175} \text{ t}\cdot\text{m}$$

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.

$$\text{Clase} : \underline{1}$$

$N_{pl,Rd}$: Resistencia a compresión de la sección bruta.

$$N_{pl,Rd} : \underline{25.861} \text{ t}$$

$M_{pl,Rd,y}$, $M_{pl,Rd,z}$: Resistencia a flexión de la sección bruta en condiciones

$$M_{pl,Rd,y} : \underline{1.221} \text{ t}\cdot\text{m}$$



Listados

plásticas, respecto a los ejes Y y Z, respectivamente.	$M_{pl,Rd,z} :$	0.602 t·m
Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.4.2)		
A: Área de la sección bruta.	A :	25.30 cm ²
W_{pl,y}, W_{pl,z}: Módulos resistentes plásticos correspondientes a la fibra comprimida, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente.	W_{pl,y} :	119.50 cm ³
	W_{pl,z} :	58.85 cm ³
f_{vd}: Resistencia de cálculo del acero.	f_{vd} :	1022.18 kp/cm ²
Siendo:		
f_{y,θ}: Límite elástico reducido para la temperatura que alcanza el perfil.	f_{y,θ} :	1022.18 kp/cm ²
f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)	f_y :	2803.26 kp/cm ²
k_{y,θ}: Factor de reducción del límite elástico para la temperatura que alcanza el perfil.	k_{y,θ} :	0.36
γ_{M,θ}: Coeficiente parcial de seguridad del material.	γ_{M,θ} :	1.00
k_v, k_z, k_{v,LT}: Coeficientes de interacción.		
	k_v :	1.01
	k_z :	1.05
	k_{v,LT} :	1.00
C_{m,y}, C_{m,z}, C_{m,LT}: Factores de momento flector uniforme equivalente.	C_{m,y} :	1.00
	C_{m,z} :	1.00
	C_{m,LT} :	1.00
χ_y, χ_z: Coeficientes de reducción por pandeo, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente.	χ_y :	0.68
	χ_z :	0.41
χ_{LT}: Coeficiente de reducción por pandeo lateral.	χ_{LT} :	0.51
λ_y, λ_z: Esbelteces reducidas con valores no mayores que 1.00, en relación a los ejes Y y Z, respectivamente.	λ_y :	0.77
	λ_z :	1.26
α_y, α_z: Factores dependientes de la clase de la sección.	α_y :	0.60
	α_z :	0.60

Resistencia a flexión, axil y cortante combinados - Situación de incendio (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8, y CTE DB SI, Anejo D)



Listados

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 PP+PPcubierta+PPlat+0.5·V1S-N+0.5·V5:haciaabajo.

$$0.193 \text{ t} \leq 6.020 \text{ t} \quad \checkmark$$

Donde:

$V_{Ed,v}$: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$$V_{Ed,v} : \underline{0.193} \text{ t}$$

$V_{c,Rd,v}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$$V_{c,Rd,v} : \underline{12.039} \text{ t}$$

Resistencia a torsión - Situación de incendio (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.7, y CTE DB SI, Anejo D)

La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.

Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados - Situación de incendio (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8, y CTE DB SI, Anejo D)

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 - Situación de incendio (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8, y CTE DB SI, Anejo D)

No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.



Listados

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) - SITUACIÓN DE INCENDIO												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
N7/N4	η = 0.1	η = 0.9	x: 2.45 m η = 16.5	x: 2.45 m η = 6.1	x: 0 m η = 1.0	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 2.45 m η = 23.4	η < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 23.4
N8/N5	η = 0.4	η = 3.3	x: 2.45 m η = 13.4	x: 2.45 m η = 2.1	x: 2.45 m η = 0.7	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 2.45 m η = 18.8	η < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 18.8
N9/N8	x: 4 m η = 0.5	x: 0 m η = 2.9	x: 4 m η = 15.8	x: 0 m η = 23.0	η = 0.9	x: 0 m η = 1.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 37.5	η < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 37.5
N10/N7	η = 0.2	η = 1.8	x: 2.45 m η = 10.9	x: 0 m η = 4.6	x: 2.45 m η = 0.7	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 2.45 m η = 15.6	η < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 15.6
N11/N10	x: 3.5 m η = 0.1	x: 0 m η = 1.6	x: 0 m η = 20.2	x: 0 m η = 12.5	x: 0 m η = 2.3	x: 0 m η = 0.6	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 33.4	η < 0.1	η = 0.2	x: 0 m η = 1.3	x: 0 m η = 0.6	CUMPLE η = 33.4
N12/N7	x: 3.5 m η = 0.3	x: 0 m η = 2.1	x: 0 m η = 21.8	x: 0 m η = 7.4	x: 0 m η = 2.3	η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 29.3	η < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 29.3
N13/N14	x: 3.692 m η = 1.0	x: 0 m η = 3.7	x: 0 m η = 4.7	x: 0 m η = 12.5	η = 0.2	η = 0.3	η < 0.1	η < 0.1	x: 3.692 m η = 18.4	η < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 18.4
N4/N14	x: 2.507 m η < 0.1	x: 0 m η = 0.1	x: 2.507 m η = 39.1	x: 0 m η = 6.1	x: 2.507 m η = 3.2	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 2.507 m η = 44.3	η < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 44.3
N17/N18	x: 3.692 m η = 0.9	x: 0 m η = 3.8	x: 0 m η = 10.6	x: 0 m η = 29.5	η = 0.6	x: 0 m η = 1.6	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 41.4	η < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 41.4
N10/N18	x: 2.507 m η = 0.3	x: 0 m η = 0.6	x: 2.507 m η = 43.0	x: 2.507 m η = 5.0	x: 2.507 m η = 3.3	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 2.507 m η = 47.0	η < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 47.0
N7/N16	x: 2.507 m η = 0.3	x: 0 m η = 0.6	x: 2.507 m η = 73.9	x: 0 m η = 6.9	x: 2.507 m η = 6.0	η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	x: 2.507 m η = 80.6	η < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 80.6
N16/N5	x: 4.012 m η = 0.3	x: 0 m η = 1.4	x: 0 m η = 92.0	x: 0 m η = 0.8	x: 0 m η = 5.3	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 92.9	η < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 92.9
N18/N16	η = 0.7	η = 5.0	x: 2.45 m η = 14.4	x: 0 m η = 4.0	x: 2.45 m η = 0.7	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 2.45 m η = 21.5	η < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 21.5
N16/N14	η = 0.3	η = 2.4	x: 2.45 m η = 29.7	x: 2.45 m η = 6.1	x: 0 m η = 1.6	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 2.45 m η = 38.0	η < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 38.0
N18/N8	x: 4.012 m η = 0.2	x: 0 m η = 1.3	x: 0 m η = 81.8	x: 0 m η = 1.9	x: 0 m η = 4.2	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 83.3	η < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 83.3
N14/N2	x: 4.012 m η = 0.2	x: 0 m η = 1.0	x: 0 m η = 71.5	x: 0 m η = 2.0	x: 0 m η = 4.0	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 73.1	η < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 73.1
N15/N16	x: 3.692 m η = 1.8	x: 0 m η = 6.0	x: 3.692 m η = 11.7	x: 0 m η = 13.3	η = 0.6	η = 0.3	η < 0.1	η < 0.1	x: 3.692 m η = 29.2	η < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 29.2

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

Comprobaciones que no proceden (N.P.):
⁽¹⁾ La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.
⁽²⁾ No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

2.4.- Uniones

2.4.1.- Especificaciones

Norma:

CTE DB SE-A: Código Técnico de la Edificación. Seguridad estructural. Acero. Apartado 8.6. Resistencia de los medios de unión. Uniones soldadas.

Materiales:

- Perfiles (Material base): S275.

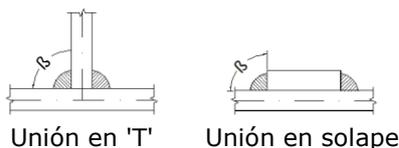


Listados

- Material de aportación (soldaduras): Las características mecánicas de los materiales de aportación serán en todos los casos superiores a las del material base. (4.4.1 CTE DB SE-A)

Disposiciones constructivas:

- 1) Las siguientes prescripciones se aplican a uniones soldadas donde los espesores de las piezas a unir sean al menos de 4 mm.
- 2) Los cordones de las soldaduras en ángulo no podrán tener un espesor de garganta inferior a 3 mm ni superior al menor espesor de las piezas a unir.
- 3) Los cordones de las soldaduras en ángulo cuyas longitudes sean menores de 40 mm o 6 veces el espesor de garganta, no se tendrán en cuenta para calcular la resistencia de la unión.
- 4) En el detalle de las soldaduras en ángulo se indica la longitud efectiva del cordón (longitud sobre la cual el cordón tiene su espesor de garganta completo). Para cumplirla, puede ser necesario prolongar el cordón rodeando las esquinas, con el mismo espesor de garganta y una longitud de 2 veces dicho espesor. La longitud efectiva de un cordón de soldadura deberá ser mayor o igual que 4 veces el espesor de garganta.
- 5) Las soldaduras en ángulo entre dos piezas que forman un ángulo β deberán cumplir con la condición de que dicho ángulo esté comprendido entre 60 y 120 grados. En caso contrario:
 - Si se cumple que $\beta > 120$ (grados): se considerará que no transmiten esfuerzos.
 - Si se cumple que $\beta < 60$ (grados): se considerarán como soldaduras a tope con penetración parcial.



Comprobaciones:

- a) Cordones de soldadura a tope con penetración total:
En este caso, no es necesaria ninguna comprobación. La resistencia de la unión será igual a la de la más débil de las piezas unidas.
- b) Cordones de soldadura a tope con penetración parcial y con preparación de bordes:
Se comprueban como soldaduras en ángulo considerando un espesor de garganta igual al canto nominal de la preparación menos 2 mm (artículo 8.6.3.3b del CTE DB SE-A).
- c) Cordones de soldadura en ángulo:
Se realiza la comprobación de tensiones en cada cordón de soldadura según el artículo 8.6.2.3 CTE DB SE-A.
Se comprueban los siguientes tipos de tensión:



Tensión de Von Mises

Tensión normal

Donde $K = 1$.

Los valores que se muestran en las tablas de comprobación resultan de las combinaciones de esfuerzos que hacen máximo el aprovechamiento tensional para ambas comprobaciones, por lo que es posible que aparezcan dos valores distintos de la tensión normal si cada aprovechamiento máximo resulta en combinaciones distintas.

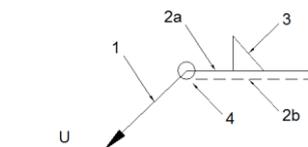
2.4.2.- Referencias y simbología

a[mm]: Espesor de garganta del cordón de soldadura en ángulo, que será la altura mayor, medida perpendicularmente a la cara exterior, entre todos los triángulos que se pueden inscribir entre las superficies de las piezas que hayan alcanzado la fusión y la superficie exterior de las soldaduras. 8.6.2.a CTE DB SE-A



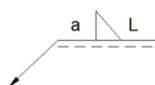
L[mm]: longitud efectiva del cordón de soldadura

Método de representación de soldaduras



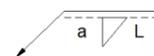
- Referencias:
 1: línea de la flecha
 2a: línea de referencia (línea continua)
 2b: línea de identificación (línea a trazos)
 3: símbolo de soldadura
 4: indicaciones complementarias
 U: Unión

Referencias 1, 2a y 2b



El cordón de soldadura que se detalla se encuentra en el lado de la flecha.

Referencia 3

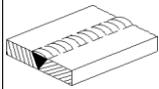
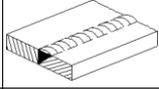
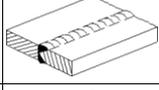
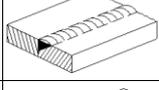
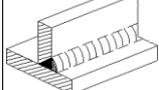
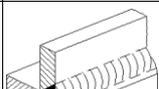


El cordón de soldadura que se detalla se encuentra en el lado opuesto al de la flecha.

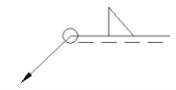
Designación	Ilustración	Símbolo
Soldadura en ángulo		



Listados

Soldadura a tope en 'V' simple (con chaflán)		✓
Soldadura a tope en bisel simple		✓
Soldadura a tope en bisel doble		K
Soldadura a tope en bisel simple con talón de raíz amplio		✓
Soldadura combinada a tope en bisel simple y en ángulo		▷
Soldadura a tope en bisel simple con lado curvo		✓

Referencia 4

Representación	Descripción
	Soldadura realizada en todo el perímetro de la pieza
	Soldadura realizada en taller
	Soldadura realizada en el lugar de montaje

2.4.3.- Comprobaciones en placas de anclaje

En cada placa de anclaje se realizan las siguientes comprobaciones (asumiendo la hipótesis de placa rígida):

1. Hormigón sobre el que apoya la placa

Se comprueba que la tensión de compresión en la interfaz placa de anclaje-hormigón es menor a la tensión admisible del hormigón según la naturaleza de cada combinación.

2. Pernos de anclaje

- a) *Resistencia del material de los pernos:* Se descomponen los esfuerzos actuantes sobre la placa en axiles y cortantes en los pernos y se comprueba que ambos esfuerzos, por separado y con interacción entre ellos (tensión de Von Mises), producen tensiones menores a la tensión límite del material de los pernos.



Listados

- b) *Anclaje de los pernos:* Se comprueba el anclaje de los pernos en el hormigón de tal manera que no se produzca el fallo de deslizamiento por adherencia, arrancamiento del cono de rotura o fractura por esfuerzo cortante (aplastamiento).
- c) *Aplastamiento:* Se comprueba que en cada perno no se supera el cortante que produciría el aplastamiento de la placa contra el perno.

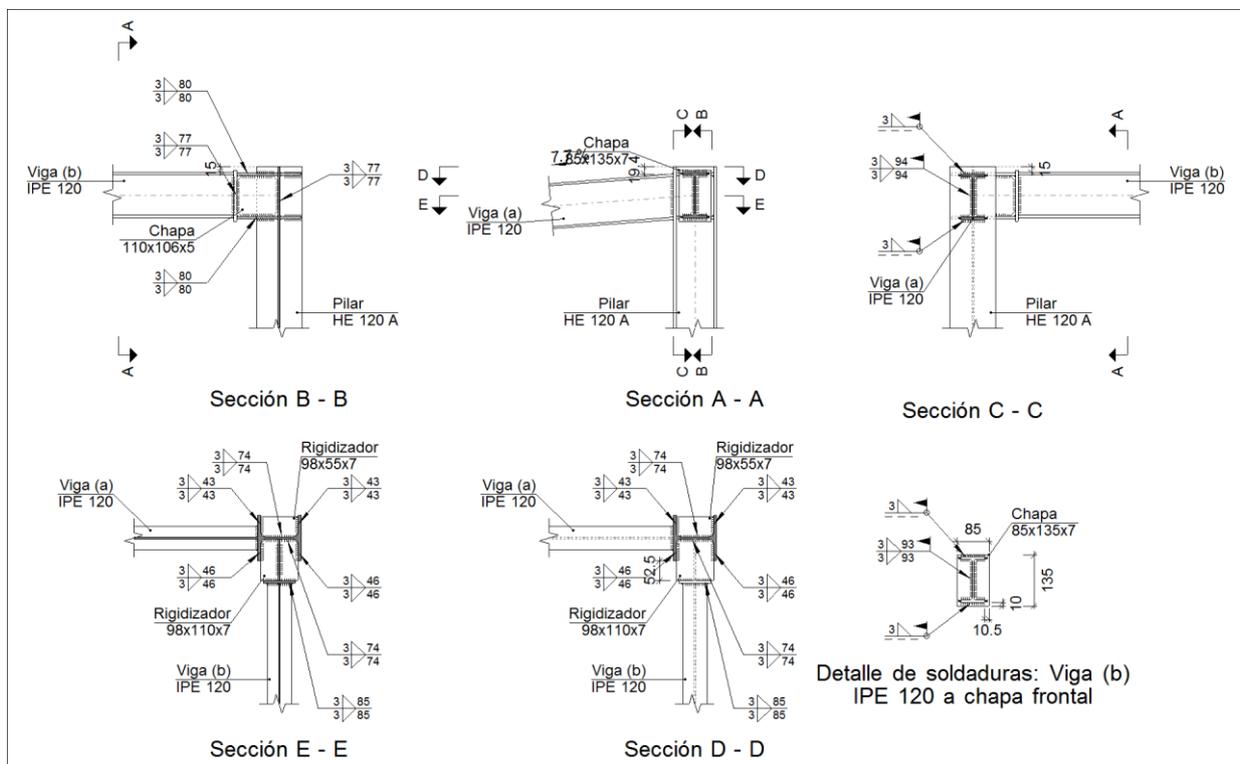
3. Placa de anclaje

- a) *Tensiones globales:* En placas con vuelo, se analizan cuatro secciones en el perímetro del perfil, y se comprueba en todas ellas que las tensiones de Von Mises sean menores que la tensión límite según la norma.
- b) *Flechas globales relativas:* Se comprueba que en los vuelos de las placas no aparezcan flechas mayores que 1/250 del vuelo.
- c) *Tensiones locales:* Se comprueban las tensiones de Von Mises en todas las placas locales en las que tanto el perfil como los rigidizadores dividen a la placa de anclaje propiamente dicha. Los esfuerzos en cada una de las subplacas se obtienen a partir de las tensiones de contacto con el hormigón y los axiles de los pernos. El modelo generado se resuelve por diferencias finitas.

2.4.4.- Memoria de cálculo

2.4.4.1.- Tipo 1

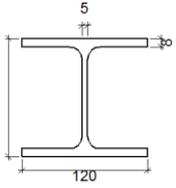
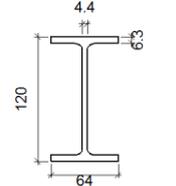
a) Detalle

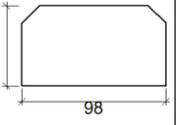
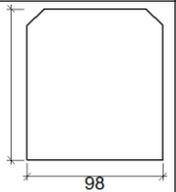
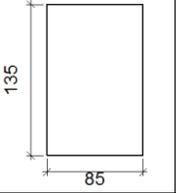
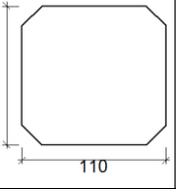


b) Descripción de los componentes de la unión



Listados

Perfiles									
Pieza	Descripción	Geometría					Acero		
		Esquema	Canto total (mm)	Ancho del ala (mm)	Espesor del ala (mm)	Espesor del alma (mm)	Tipo	f_v (kp/cm ²)	f_u (kp/cm ²)
Pilar	HE 120 A		114	120	8	5	S275	2803.3	4179.4
Viga	IPE 120		120	64	6.3	4.4	S275	2803.3	4179.4

Elementos complementarios							
Pieza	Geometría				Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Tipo	f_v (kp/cm ²)	f_u (kp/cm ²)
Rigidizador		98	55	7	S275	2803.3	4179.4
Rigidizador		98	110	7	S275	2803.3	4179.4
Chapa de apoyo de la viga Viga (b) IPE 120		85	135	7	S275	2803.3	4179.4
Chapa vertical de la viga Viga (b) IPE 120		110	106.9	5	S275	2803.3	4179.4

c) Comprobación



Listados

1) Pilar HE 120 A

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Panel	Esbeltez	--	--	--	30.29
	Cortante	kN	23.03	82.24	28.00
Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	36.67	261.90	14.00
Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	44.56	261.90	17.01
Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	56.86	261.90	21.71
Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	57.31	261.90	21.88
Chapa frontal [Viga (b) IPE 120]	Interacción flexión - cortante	--	--	--	0.00
	Deformación admisible	mRad	--	2	0.00
Chapa vertical [Viga (b) IPE 120]	Cortante	kN	1.36	60.48	2.25
Ala	Desgarro	N/mm ²	66.78	261.90	25.50
	Cortante	N/mm ²	32.15	261.90	12.28

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas						
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)	
Soldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	3	43	7.0	90.00	
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	3	74	5.0	90.00	
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	3	43	7.0	90.00	
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	3	74	5.0	90.00	
Soldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	3	46	7.0	90.00	
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	3	74	5.0	90.00	
Soldadura del rigidizador superior a la chapa frontal	En ángulo	3	85	7.0	90.00	
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	3	46	7.0	90.00	
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	3	74	5.0	90.00	
Soldadura del rigidizador inferior a la chapa frontal	En ángulo	3	85	7.0	90.00	
Soldadura de la chapa vertical al alma	En ángulo	3	77	5.0	90.00	
Soldadura de la chapa vertical a la chapa frontal	En ángulo	3	77	5.0	90.00	
Soldadura de la chapa vertical al rigidizador superior	En ángulo	3	80	5.0	90.00	
Soldadura de la chapa vertical al rigidizador inferior	En ángulo	3	80	5.0	90.00	

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f _u (N/mm ²)	β _w
	σ _⊥ (N/mm ²)	τ _⊥ (N/mm ²)	τ (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ _⊥ (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del rigidizador superior a las alas	30.3	30.3	0.2	60.5	15.68	30.3	9.22	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	14.7	25.6	6.62	0.0	0.00	410.0	0.85



Listados

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm ²)	β_w
	σ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\perp} (N/mm ²)	$\tau_{ }$ (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	36.8	36.8	0.0	73.5	19.05	36.8	11.21	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	17.9	31.0	8.04	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior a las alas	35.2	35.2	24.8	82.5	21.37	35.2	10.73	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	17.1	29.6	7.66	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior a la chapa frontal	24.1	24.1	0.0	48.1	12.47	24.1	7.34	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	31.8	31.8	28.5	80.6	20.89	31.8	9.70	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	15.6	27.0	6.99	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a la chapa frontal	25.6	25.6	0.0	51.3	13.28	25.6	7.81	410.0	0.85
Soldadura de la chapa vertical al alma	0.0	0.0	2.7	4.7	1.21	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura de la chapa vertical a la chapa frontal	0.0	0.0	2.7	4.7	1.21	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura de la chapa vertical al rigidizador superior	0.0	0.0	2.8	4.9	1.28	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura de la chapa vertical al rigidizador inferior	0.0	0.0	2.8	4.9	1.28	0.0	0.00	410.0	0.85

2) Viga (a) IPE 120

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas						
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)	
Soldadura del ala superior	En ángulo	3	64	6.3	85.60	
Soldadura del alma	En ángulo	3	94	4.4	90.00	
Soldadura del ala inferior	En ángulo	3	64	6.3	85.60	

*a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas*

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm ²)	β_w
	σ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\perp} (N/mm ²)	$\tau_{ }$ (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	64.6	69.8	0.1	137.0	35.50	64.6	19.69	410.0	0.85
Soldadura del alma	45.2	45.2	7.6	91.3	23.66	45.2	13.77	410.0	0.85



Listados

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm ²)	β_w
	σ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\perp} (N/mm ²)	$\tau_{ }$ (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala inferior	71.3	66.0	0.3	134.7	34.91	71.3	21.73	410.0	0.85

3) Viga (b) IPE 120

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas						
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)	
Soldadura del ala superior	En ángulo	3	64	6.3	90.00	
Soldadura del alma	En ángulo	3	93	4.4	90.00	
Soldadura del ala inferior	En ángulo	3	64	6.3	90.00	

*a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas*

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm ²)	β_w
	σ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\perp} (N/mm ²)	$\tau_{ }$ (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	53.8	53.8	0.1	107.6	27.88	53.8	16.40	410.0	0.85
Soldadura del alma	0.0	0.0	2.2	3.9	1.00	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	56.8	56.8	0.1	113.7	29.46	56.8	17.33	410.0	0.85

d) Medición

Soldaduras				
f_u (kp/cm ²)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
4179.4	En taller	En ángulo	3	2267
	En el lugar de montaje	En ángulo	3	863

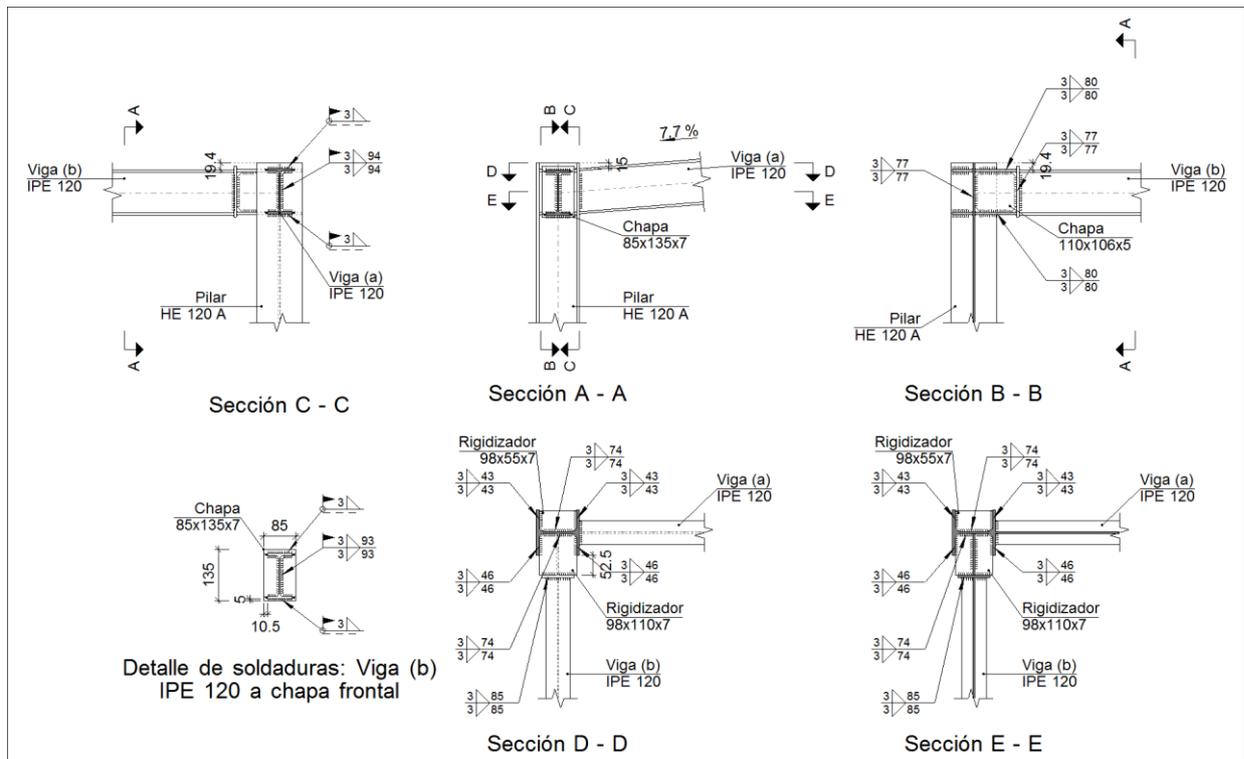


Listados

Chapas				
Material	Tipo	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Rigidizadores	2	98x55x7	0.59
		2	98x110x7	1.18
	Chapas	1	110x106x5	0.46
		1	85x135x7	0.63
	Total			

2.4.4.2.- Tipo 2

a) Detalle

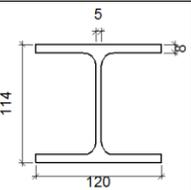
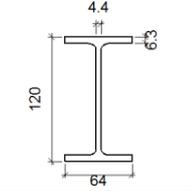


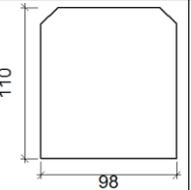
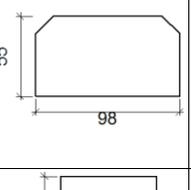
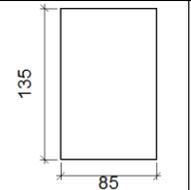
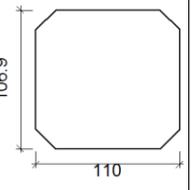
b) Descripción de los componentes de la unión

Perfiles									
Pieza	Descripción	Geometría					Acero		
		Esquema	Canto total (mm)	Ancho del ala (mm)	Espesor del ala (mm)	Espesor del alma (mm)	Tipo	f_v (kp/cm ²)	f_u (kp/cm ²)



Listados

Perfiles									
Pieza	Descripción	Geometría					Acero		
		Esquema	Canto total (mm)	Ancho del ala (mm)	Espesor del ala (mm)	Espesor del alma (mm)	Tipo	f_v (kp/cm ²)	f_u (kp/cm ²)
Pilar	HE 120 A		114	120	8	5	S275	2803.3	4179.4
Viga	IPE 120		120	64	6.3	4.4	S275	2803.3	4179.4

Elementos complementarios							
Pieza	Geometría				Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Tipo	f_v (kp/cm ²)	f_u (kp/cm ²)
Rigidizador		98	110	7	S275	2803.3	4179.4
Rigidizador		98	55	7	S275	2803.3	4179.4
Chapa de apoyo de la viga Viga (b) IPE 120		85	135	7	S275	2803.3	4179.4
Chapa vertical de la viga Viga (b) IPE 120		110	106.9	5	S275	2803.3	4179.4

c) Comprobación



Listados

1) Pilar HE 120 A

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Panel	Esbeltez	--	--	--	30.29
	Cortante	kN	3.32	82.24	4.03
Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	38.00	261.90	14.51
Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	34.31	261.90	13.10
Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	11.81	261.90	4.51
Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	21.07	261.90	8.05
Chapa frontal [Viga (b) IPE 120]	Interacción flexión - cortante	--	--	--	0.00
	Deformación admisible	mRad	--	2	0.00
Chapa vertical [Viga (b) IPE 120]	Cortante	kN	0.91	60.48	1.51
Ala	Desgarro	N/mm ²	29.00	261.90	11.07
	Cortante	N/mm ²	18.26	261.90	6.97

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas						
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)	
Soldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	3	46	7.0	90.00	
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	3	74	5.0	90.00	
Soldadura del rigidizador superior a la chapa frontal	En ángulo	3	85	7.0	90.00	
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	3	46	7.0	90.00	
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	3	74	5.0	90.00	
Soldadura del rigidizador inferior a la chapa frontal	En ángulo	3	85	7.0	90.00	
Soldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	3	43	7.0	90.00	
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	3	74	5.0	90.00	
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	3	43	7.0	90.00	
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	3	74	5.0	90.00	
Soldadura de la chapa vertical al alma	En ángulo	3	77	5.0	90.00	
Soldadura de la chapa vertical a la chapa frontal	En ángulo	3	77	5.0	90.00	
Soldadura de la chapa vertical al rigidizador superior	En ángulo	3	80	5.0	90.00	
Soldadura de la chapa vertical al rigidizador inferior	En ángulo	3	80	5.0	90.00	

*a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas*

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f _u (N/mm ²)	β _w
	σ _⊥ (N/mm ²)	τ _⊥ (N/mm ²)	τ (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ _⊥ (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del rigidizador superior a las alas	17.1	17.1	21.5	50.5	13.08	17.1	5.21	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	8.1	14.0	3.63	0.0	0.00	410.0	0.85



Listados

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm ²)	β_w
	σ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\parallel} (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del rigidizador superior a la chapa frontal	15.6	15.6	0.3	31.2	8.08	15.6	4.75	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	0.0	0.0	23.1	40.1	10.38	9.7	2.97	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	4.5	7.9	2.04	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a la chapa frontal	16.4	16.4	0.2	32.8	8.51	16.4	5.01	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior a las alas	9.7	9.7	0.4	19.5	5.05	9.7	2.97	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	4.7	8.2	2.13	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	17.4	17.4	0.5	34.8	9.01	17.4	5.30	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	8.4	14.6	3.79	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura de la chapa vertical al alma	0.0	0.0	1.8	3.1	0.81	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura de la chapa vertical a la chapa frontal	0.0	0.0	1.8	3.1	0.81	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura de la chapa vertical al rigidizador superior	0.0	0.0	1.9	3.3	0.85	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura de la chapa vertical al rigidizador inferior	0.0	0.0	1.9	3.3	0.85	0.0	0.00	410.0	0.85

2) Viga (a) IPE 120

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas						
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)	
Soldadura del ala superior	En ángulo	3	64	6.3	85.60	
Soldadura del alma	En ángulo	3	94	4.4	90.00	
Soldadura del ala inferior	En ángulo	3	64	6.3	85.60	

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm ²)	β_w
	σ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\parallel} (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	26.4	28.5	0.8	56.0	14.51	29.5	8.99	410.0	0.85
Soldadura del alma	4.8	4.8	2.1	10.3	2.68	4.9	1.48	410.0	0.85



Listados

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm ²)	β_w
	σ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\perp} (N/mm ²)	$\tau_{ }$ (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala inferior	27.5	29.7	0.2	58.4	15.13	28.7	8.76	410.0	0.85

3) Viga (b) IPE 120

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas						
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)	
Soldadura del ala superior	En ángulo	3	64	6.3	90.00	
Soldadura del alma	En ángulo	3	93	4.4	90.00	
Soldadura del ala inferior	En ángulo	3	64	6.3	90.00	

*a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas*

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm ²)	β_w
	σ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\perp} (N/mm ²)	$\tau_{ }$ (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	72.9	72.9	0.5	145.8	37.78	72.9	22.23	410.0	0.85
Soldadura del alma	0.0	0.0	1.5	2.6	0.67	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	74.5	74.5	0.5	149.0	38.60	74.5	22.70	410.0	0.85

d) Medición

Soldaduras				
f_u (kp/cm ²)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
4179.4	En taller	En ángulo	3	2267
	En el lugar de montaje	En ángulo	3	863

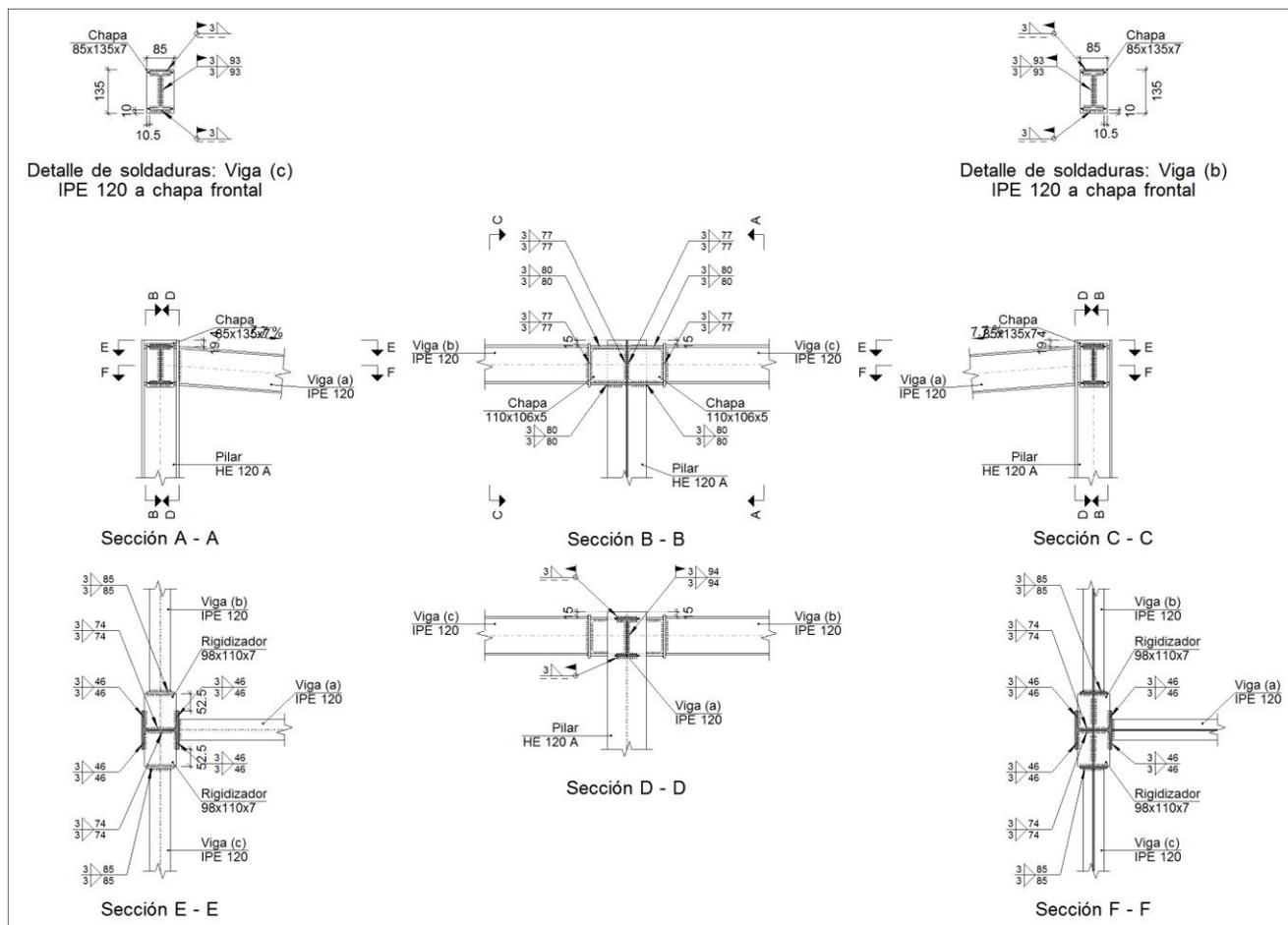


Listados

Chapas				
Material	Tipo	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Rigidizadores	2	98x110x7	1.18
		2	98x55x7	0.59
	Chapas	1	110x106x5	0.46
		1	85x135x7	0.63
	Total			

2.4.4.3.- Tipo 3

a) Detalle

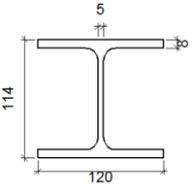
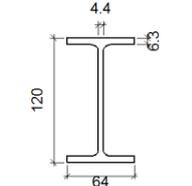


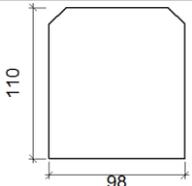
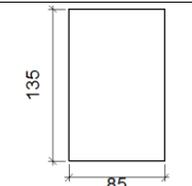
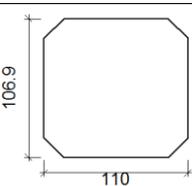
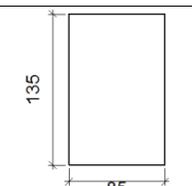
b) Descripción de los componentes de la unión

Perfiles



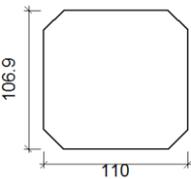
Listados

Pieza	Descripción	Geometría					Acero		
		Esquema	Canto total (mm)	Ancho del ala (mm)	Espesor del ala (mm)	Espesor del alma (mm)	Tipo	f_v (kp/cm ²)	f_u (kp/cm ²)
Pilar	HE 120 A		114	120	8	5	S275	2803.3	4179.4
Viga	IPE 120		120	64	6.3	4.4	S275	2803.3	4179.4

Elementos complementarios							
Pieza	Geometría				Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Tipo	f_v (kp/cm ²)	f_u (kp/cm ²)
Rigidizador		98	110	7	S275	2803.3	4179.4
Chapa de apoyo de la viga Viga (c) IPE 120		85	135	7	S275	2803.3	4179.4
Chapa vertical de la viga Viga (c) IPE 120		110	106.9	5	S275	2803.3	4179.4
Chapa de apoyo de la viga Viga (b) IPE 120		85	135	7	S275	2803.3	4179.4



Listados

Elementos complementarios							
Pieza	Geometría				Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Tipo	f_v (kp/cm ²)	f_u (kp/cm ²)
Chapa vertical de la viga Viga (b) IPE 120		110	106.9	5	S275	2803.3	4179.4

c) Comprobación

1) Pilar HE 120 A

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Panel	Esbeltez	--	--	--	30.29
	Cortante	kN	48.47	82.24	58.93
Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	87.36	261.90	33.35
Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	93.54	261.90	35.72
Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	85.51	261.90	32.65
Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	89.07	261.90	34.01
Chapa frontal [Viga (c) IPE 120]	Interacción flexión - cortante	--	--	--	0.00
	Deformación admisible	mRad	--	2	0.00
Chapa vertical [Viga (c) IPE 120]	Cortante	kN	1.44	60.48	2.38
Chapa frontal [Viga (b) IPE 120]	Interacción flexión - cortante	--	--	--	0.00
	Deformación admisible	mRad	--	2	0.00
Chapa vertical [Viga (b) IPE 120]	Cortante	kN	0.64	60.48	1.05
Ala	Desgarro	N/mm ²	99.73	261.90	38.08
	Cortante	N/mm ²	56.58	261.90	21.60

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas						
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)	
Soldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	3	46	7.0	90.00	
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	3	74	5.0	90.00	
Soldadura del rigidizador superior a la chapa frontal	En ángulo	3	85	7.0	90.00	
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	3	46	7.0	90.00	
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	3	74	5.0	90.00	
Soldadura del rigidizador inferior a la chapa frontal	En ángulo	3	85	7.0	90.00	
Soldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	3	46	7.0	90.00	
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	3	74	5.0	90.00	



Listados

Comprobaciones geométricas									
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)				
Soldadura del rigidizador superior a la chapa frontal	En ángulo	3	85	7.0	90.00				
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	3	46	7.0	90.00				
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	3	74	5.0	90.00				
Soldadura del rigidizador inferior a la chapa frontal	En ángulo	3	85	7.0	90.00				
Soldadura de la chapa vertical al alma	En ángulo	3	77	5.0	90.00				
Soldadura de la chapa vertical a la chapa frontal	En ángulo	3	77	5.0	90.00				
Soldadura de la chapa vertical al rigidizador superior	En ángulo	3	80	5.0	90.00				
Soldadura de la chapa vertical al rigidizador inferior	En ángulo	3	80	5.0	90.00				
Soldadura de la chapa vertical al alma	En ángulo	3	77	5.0	90.00				
Soldadura de la chapa vertical a la chapa frontal	En ángulo	3	77	5.0	90.00				
Soldadura de la chapa vertical al rigidizador superior	En ángulo	3	80	5.0	90.00				
Soldadura de la chapa vertical al rigidizador inferior	En ángulo	3	80	5.0	90.00				
<i>a: Espesor garganta</i> <i>l: Longitud efectiva</i> <i>t: Espesor de piezas</i>									
Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm ²)	β_w
	σ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\perp} (N/mm ²)	$\tau_{ }$ (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del rigidizador superior a las alas	68.3	68.3	18.9	140.4	36.38	68.3	20.81	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	33.3	57.7	14.96	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior a la chapa frontal	21.8	21.8	0.1	43.6	11.30	21.8	6.65	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	72.8	72.8	20.9	150.0	38.88	72.8	22.20	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	35.4	61.3	15.90	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a la chapa frontal	20.3	20.3	0.1	40.6	10.51	20.3	6.18	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior a las alas	69.1	69.1	11.8	139.6	36.18	69.1	21.05	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	33.7	58.4	15.13	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior a la chapa frontal	9.8	9.8	0.1	19.7	5.10	9.8	3.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	72.0	72.0	11.9	145.5	37.71	72.0	21.96	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	35.0	60.7	15.73	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a la chapa frontal	13.2	13.2	0.1	26.4	6.84	13.2	4.02	410.0	0.85
Soldadura de la chapa vertical al alma	0.0	0.0	2.9	5.0	1.28	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura de la chapa vertical a la chapa frontal	0.0	0.0	2.9	5.0	1.28	0.0	0.00	410.0	0.85



Listados

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm ²)	β_w
	σ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\parallel} (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura de la chapa vertical al rigidizador superior	0.0	0.0	3.0	5.2	1.35	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura de la chapa vertical al rigidizador inferior	0.0	0.0	3.0	5.2	1.35	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura de la chapa vertical al alma	0.0	0.0	1.3	2.2	0.56	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura de la chapa vertical a la chapa frontal	0.0	0.0	1.3	2.2	0.56	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura de la chapa vertical al rigidizador superior	0.0	0.0	1.3	2.3	0.59	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura de la chapa vertical al rigidizador inferior	0.0	0.0	1.3	2.3	0.59	0.0	0.00	410.0	0.85

2) Viga (a) IPE 120

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas						
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)	
Soldadura del ala superior	En ángulo	3	64	6.3	85.60	
Soldadura del alma	En ángulo	3	94	4.4	90.00	
Soldadura del ala inferior	En ángulo	3	64	6.3	85.60	

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm ²)	β_w
	σ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\parallel} (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	117.9	127.3	0.0	250.1	64.80	117.9	35.94	410.0	0.85
Soldadura del alma	95.3	95.3	15.6	192.6	49.90	95.3	29.06	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	131.1	121.4	0.0	247.9	64.23	131.1	39.98	410.0	0.85

3) Viga (c) IPE 120

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas						
----------------------------	--	--	--	--	--	--



Listados

Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del ala superior	En ángulo	3	64	6.3	90.00
Soldadura del alma	En ángulo	3	93	4.4	90.00
Soldadura del ala inferior	En ángulo	3	64	6.3	90.00

*a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas*

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm ²)	β_w
	σ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\perp} (N/mm ²)	$\tau_{ }$ (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	51.6	51.6	0.2	103.3	26.77	51.7	15.75	410.0	0.85
Soldadura del alma	0.0	0.0	2.4	4.1	1.05	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	48.5	48.5	0.2	96.9	25.12	48.5	14.77	410.0	0.85

4) Viga (b) IPE 120

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas									
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)				
Soldadura del ala superior	En ángulo	3	64	6.3	90.00				
Soldadura del alma	En ángulo	3	93	4.4	90.00				
Soldadura del ala inferior	En ángulo	3	64	6.3	90.00				

*a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas*

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm ²)	β_w
	σ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\perp} (N/mm ²)	$\tau_{ }$ (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	33.0	33.0	0.1	66.0	17.11	33.0	10.07	410.0	0.85
Soldadura del alma	0.0	0.0	1.0	1.8	0.46	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	39.7	39.7	0.1	79.5	20.59	39.7	12.12	410.0	0.85

d) Medición



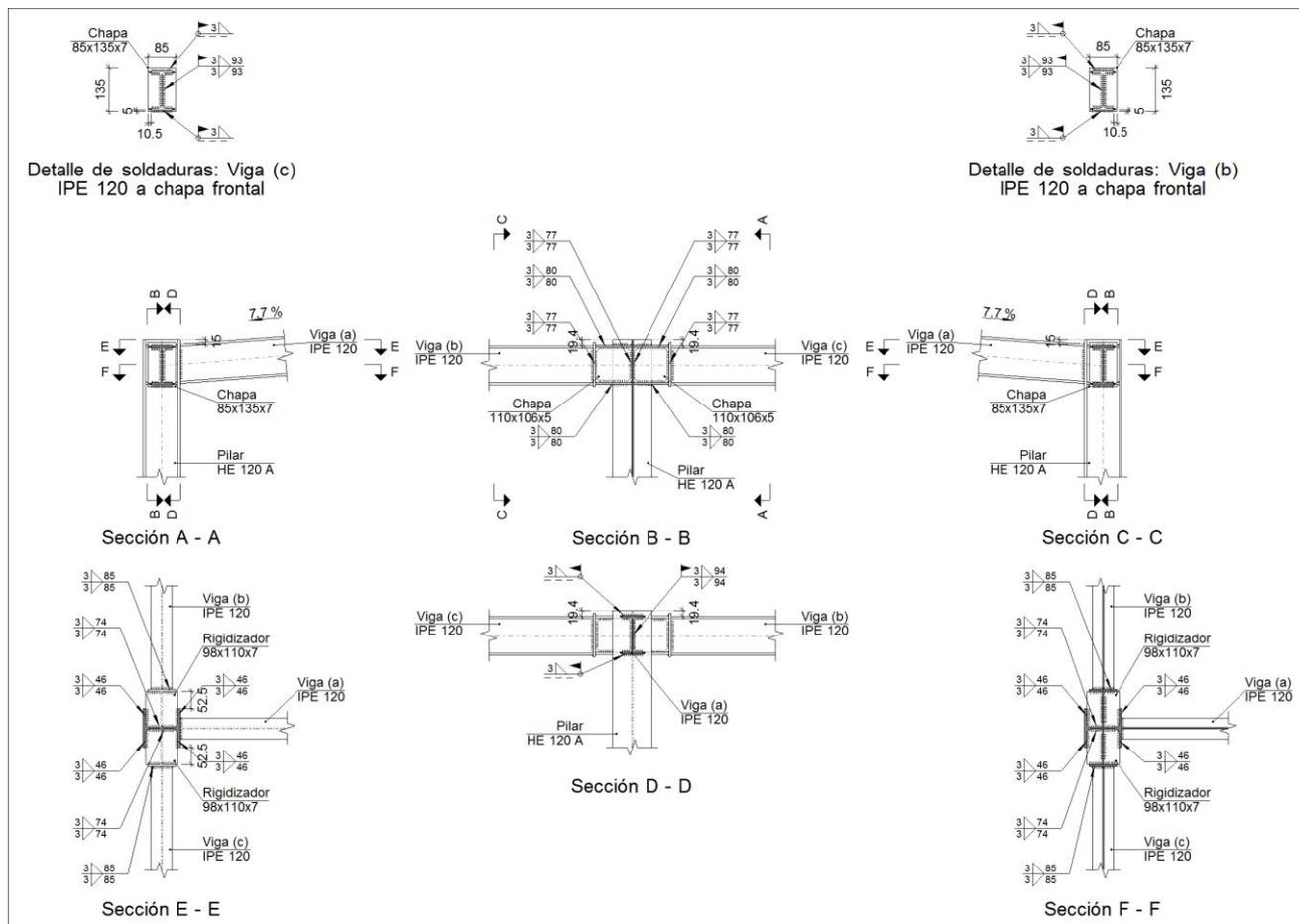
Listados

Soldaduras				
f_u (kp/cm ²)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
4179.4	En taller	En ángulo	3	3255
	En el lugar de montaje	En ángulo	3	1294

Chapas				
Material	Tipo	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Rigidizadores	4	98x110x7	2.37
	Chapas	2	110x106x5	0.92
		2	85x135x7	1.26
				Total

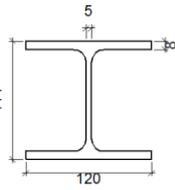
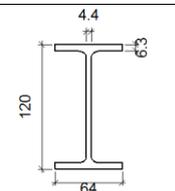
2.4.4.4.- Tipo 4

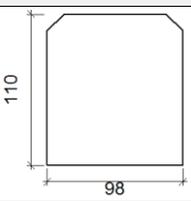
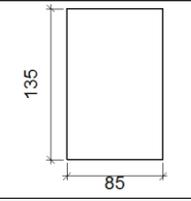
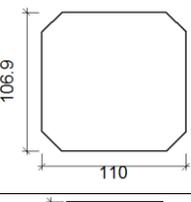
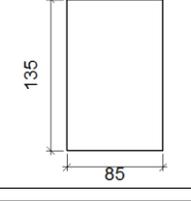
a) Detalle





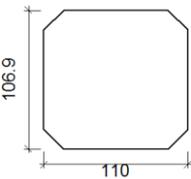
b) Descripción de los componentes de la unión

Perfiles									
Pieza	Descripción	Esquema	Canto total (mm)	Geometría			Tipo	Acero	
				Ancho del ala (mm)	Espesor del ala (mm)	Espesor del alma (mm)		f_v (kp/cm ²)	f_u (kp/cm ²)
Pilar	HE 120 A		114	120	8	5	S275	2803.3	4179.4
Viga	IPE 120		120	64	6.3	4.4	S275	2803.3	4179.4

Elementos complementarios							
Pieza	Geometría				Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Tipo	f_v (kp/cm ²)	f_u (kp/cm ²)
Rigidizador		98	110	7	S275	2803.3	4179.4
Chapa de apoyo de la viga Viga (c) IPE 120		85	135	7	S275	2803.3	4179.4
Chapa vertical de la viga Viga (c) IPE 120		110	106.9	5	S275	2803.3	4179.4
Chapa de apoyo de la viga Viga (b) IPE 120		85	135	7	S275	2803.3	4179.4



Listados

Elementos complementarios							
Pieza	Geometría				Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Tipo	f_v (kp/cm ²)	f_u (kp/cm ²)
Chapa vertical de la viga Viga (b) IPE 120		110	106.9	5	S275	2803.3	4179.4

c) Comprobación

1) Pilar HE 120 A

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Panel	Esbeltez	--	--	--	30.29
	Cortante	kN	7.03	82.24	8.55
Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	33.04	261.90	12.62
Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	20.43	261.90	7.80
Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	31.90	261.90	12.18
Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	28.80	261.90	11.00
Chapa frontal [Viga (c) IPE 120]	Interacción flexión - cortante	--	--	--	0.00
	Deformación admisible	mRad	--	2	0.00
Chapa vertical [Viga (c) IPE 120]	Cortante	kN	0.61	60.48	1.01
Chapa frontal [Viga (b) IPE 120]	Interacción flexión - cortante	--	--	--	0.00
	Deformación admisible	mRad	--	2	0.00
Chapa vertical [Viga (b) IPE 120]	Cortante	kN	0.94	60.48	1.56
Ala	Desgarro	N/mm ²	39.81	261.90	15.20
	Cortante	N/mm ²	22.54	261.90	8.61

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas						
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)	
Soldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	3	46	7.0	90.00	
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	3	74	5.0	90.00	
Soldadura del rigidizador superior a la chapa frontal	En ángulo	3	85	7.0	90.00	
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	3	46	7.0	90.00	
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	3	74	5.0	90.00	
Soldadura del rigidizador inferior a la chapa frontal	En ángulo	3	85	7.0	90.00	
Soldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	3	46	7.0	90.00	
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	3	74	5.0	90.00	



Listados

Comprobaciones geométricas									
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)				
Soldadura del rigidizador superior a la chapa frontal	En ángulo	3	85	7.0	90.00				
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	3	46	7.0	90.00				
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	3	74	5.0	90.00				
Soldadura del rigidizador inferior a la chapa frontal	En ángulo	3	85	7.0	90.00				
Soldadura de la chapa vertical al alma	En ángulo	3	77	5.0	90.00				
Soldadura de la chapa vertical a la chapa frontal	En ángulo	3	77	5.0	90.00				
Soldadura de la chapa vertical al rigidizador superior	En ángulo	3	80	5.0	90.00				
Soldadura de la chapa vertical al rigidizador inferior	En ángulo	3	80	5.0	90.00				
Soldadura de la chapa vertical al alma	En ángulo	3	77	5.0	90.00				
Soldadura de la chapa vertical a la chapa frontal	En ángulo	3	77	5.0	90.00				
Soldadura de la chapa vertical al rigidizador superior	En ángulo	3	80	5.0	90.00				
Soldadura de la chapa vertical al rigidizador inferior	En ángulo	3	80	5.0	90.00				
<i>a: Espesor garganta</i> <i>l: Longitud efectiva</i> <i>t: Espesor de piezas</i>									
Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm ²)	β_w
	σ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\perp} (N/mm ²)	$\tau_{ }$ (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del rigidizador superior a las alas	23.7	23.7	11.0	51.1	13.24	23.7	7.23	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	11.4	19.8	5.12	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior a la chapa frontal	8.3	8.3	0.1	16.5	4.28	8.3	2.52	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	15.6	15.6	4.7	32.3	8.36	15.6	4.76	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	7.5	13.0	3.36	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a la chapa frontal	10.0	10.0	0.1	19.9	5.16	10.0	3.03	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior a las alas	15.7	15.7	17.2	43.3	11.23	15.7	4.79	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	7.5	13.0	3.37	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior a la chapa frontal	13.4	13.4	0.1	26.7	6.93	13.4	4.08	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	21.6	21.6	8.0	45.5	11.78	21.8	6.66	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	10.5	18.1	4.69	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a la chapa frontal	12.5	12.5	0.1	25.0	6.47	12.5	3.80	410.0	0.85
Soldadura de la chapa vertical al alma	0.0	0.0	1.2	2.1	0.55	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura de la chapa vertical a la chapa frontal	0.0	0.0	1.2	2.1	0.55	0.0	0.00	410.0	0.85



Listados

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm ²)	β_w
	σ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\parallel} (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura de la chapa vertical al rigidizador superior	0.0	0.0	1.3	2.2	0.57	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura de la chapa vertical al rigidizador inferior	0.0	0.0	1.3	2.2	0.57	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura de la chapa vertical al alma	0.0	0.0	1.9	3.2	0.84	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura de la chapa vertical a la chapa frontal	0.0	0.0	1.9	3.2	0.84	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura de la chapa vertical al rigidizador superior	0.0	0.0	2.0	3.4	0.88	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura de la chapa vertical al rigidizador inferior	0.0	0.0	2.0	3.4	0.88	0.0	0.00	410.0	0.85

2) Viga (a) IPE 120

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas						
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)	
Soldadura del ala superior	En ángulo	3	64	6.3	85.60	
Soldadura del alma	En ángulo	3	94	4.4	90.00	
Soldadura del ala inferior	En ángulo	3	64	6.3	85.60	

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm ²)	β_w
	σ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\parallel} (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	38.4	35.6	0.9	72.7	18.83	38.4	11.72	410.0	0.85
Soldadura del alma	9.2	9.2	6.5	21.7	5.62	9.3	2.82	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	34.2	37.0	0.2	72.6	18.81	35.2	10.73	410.0	0.85

3) Viga (c) IPE 120

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas						
----------------------------	--	--	--	--	--	--



Listados

Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del ala superior	En ángulo	3	64	6.3	90.00
Soldadura del alma	En ángulo	3	93	4.4	90.00
Soldadura del ala inferior	En ángulo	3	64	6.3	90.00

*a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas*

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm ²)	β_w
	σ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\parallel} (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	39.6	39.6	0.4	79.1	20.50	39.6	12.06	410.0	0.85
Soldadura del alma	0.0	0.0	1.0	1.7	0.45	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	43.2	43.2	0.4	86.4	22.39	43.2	13.17	410.0	0.85

4) Viga (b) IPE 120

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas									
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)				
Soldadura del ala superior	En ángulo	3	64	6.3	90.00				
Soldadura del alma	En ángulo	3	93	4.4	90.00				
Soldadura del ala inferior	En ángulo	3	64	6.3	90.00				

*a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas*

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm ²)	β_w
	σ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\parallel} (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	63.2	63.2	0.5	126.4	32.77	63.2	19.27	410.0	0.85
Soldadura del alma	0.0	0.0	1.5	2.7	0.69	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	61.7	61.7	0.5	123.3	31.96	61.7	18.80	410.0	0.85

d) Medición



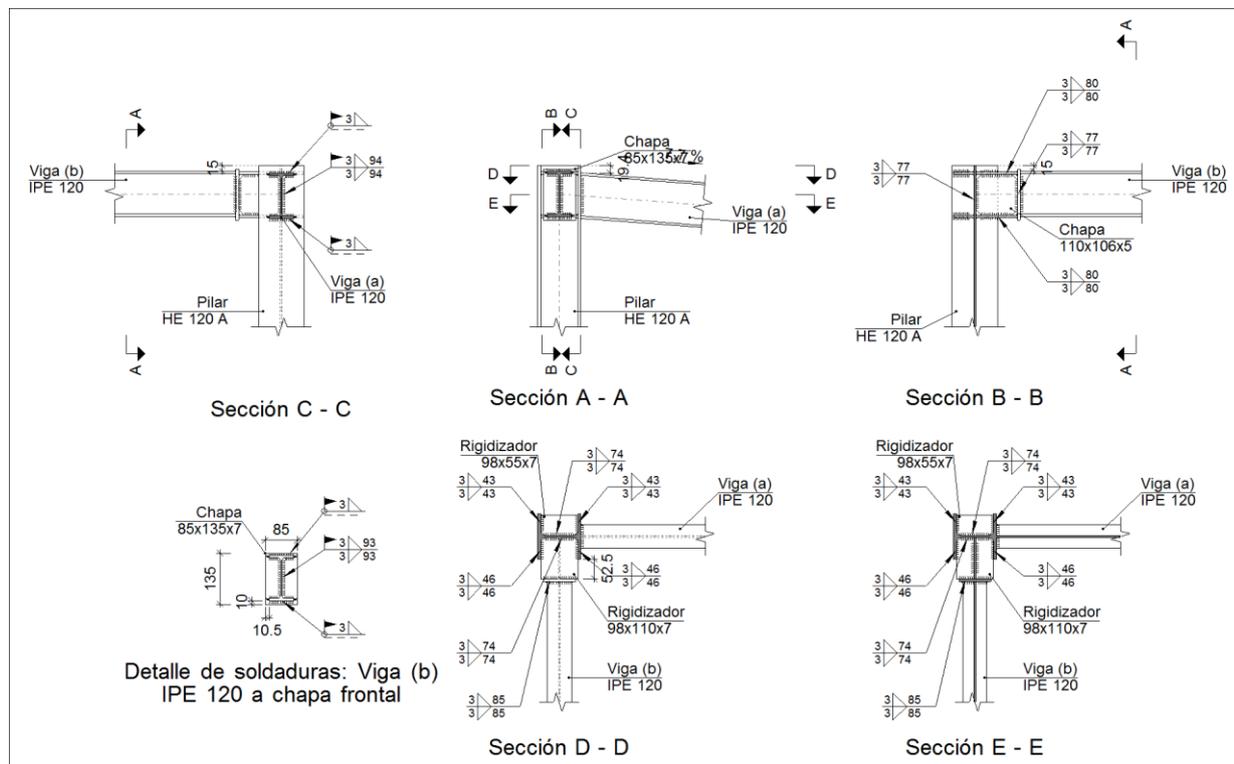
Listados

Soldaduras				
f_u (kp/cm ²)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
4179.4	En taller	En ángulo	3	3255
	En el lugar de montaje	En ángulo	3	1294

Chapas				
Material	Tipo	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Rigidizadores	4	98x110x7	2.37
	Chapas	2	110x106x5	0.92
		2	85x135x7	1.26
				Total

2.4.4.5.- Tipo 5

a) Detalle

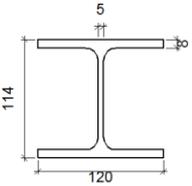
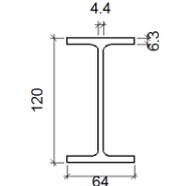


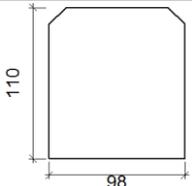
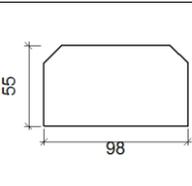
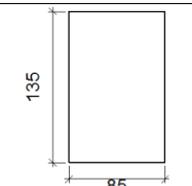
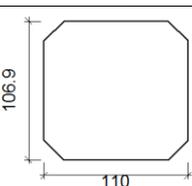
b) Descripción de los componentes de la unión

Perfiles



Listados

Pieza	Descripción	Geometría					Acero		
		Esquema	Canto total (mm)	Ancho del ala (mm)	Espesor del ala (mm)	Espesor del alma (mm)	Tipo	f_v (kp/cm ²)	f_u (kp/cm ²)
Pilar	HE 120 A		114	120	8	5	S275	2803.3	4179.4
Viga	IPE 120		120	64	6.3	4.4	S275	2803.3	4179.4

Elementos complementarios							
Pieza	Geometría				Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Tipo	f_v (kp/cm ²)	f_u (kp/cm ²)
Rigidizador		98	110	7	S275	2803.3	4179.4
Rigidizador		98	55	7	S275	2803.3	4179.4
Chapa de apoyo de la viga Viga (b) IPE 120		85	135	7	S275	2803.3	4179.4
Chapa vertical de la viga Viga (b) IPE 120		110	106.9	5	S275	2803.3	4179.4

c) Comprobación



Listados

1) Pilar HE 120 A

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Panel	Esbeltez	--	--	--	30.29
	Cortante	kN	27.18	82.24	33.05
Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	51.37	261.90	19.62
Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	46.45	261.90	17.73
Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	43.73	261.90	16.70
Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	52.38	261.90	20.00
Chapa frontal [Viga (b) IPE 120]	Interacción flexión - cortante	--	--	--	0.00
	Deformación admisible	mRad	--	2	0.00
Chapa vertical [Viga (b) IPE 120]	Cortante	kN	0.59	60.48	0.97
Ala	Desgarro	N/mm ²	34.05	261.90	13.00
	Cortante	N/mm ²	28.90	261.90	11.03

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas						
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)	
Soldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	3	46	7.0	90.00	
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	3	74	5.0	90.00	
Soldadura del rigidizador superior a la chapa frontal	En ángulo	3	85	7.0	90.00	
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	3	46	7.0	90.00	
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	3	74	5.0	90.00	
Soldadura del rigidizador inferior a la chapa frontal	En ángulo	3	85	7.0	90.00	
Soldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	3	43	7.0	90.00	
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	3	74	5.0	90.00	
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	3	43	7.0	90.00	
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	3	74	5.0	90.00	
Soldadura de la chapa vertical al alma	En ángulo	3	77	5.0	90.00	
Soldadura de la chapa vertical a la chapa frontal	En ángulo	3	77	5.0	90.00	
Soldadura de la chapa vertical al rigidizador superior	En ángulo	3	80	5.0	90.00	
Soldadura de la chapa vertical al rigidizador inferior	En ángulo	3	80	5.0	90.00	

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f _u (N/mm ²)	β _w
	σ _⊥ (N/mm ²)	τ _⊥ (N/mm ²)	τ (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ _⊥ (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del rigidizador superior a las alas	41.1	41.1	8.3	83.5	21.64	41.1	12.54	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	20.0	34.6	8.97	0.0	0.00	410.0	0.85



Listados

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm ²)	β_w
	σ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\parallel} (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del rigidizador superior a la chapa frontal	7.5	7.5	0.0	15.1	3.90	7.5	2.29	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	38.1	38.1	3.0	76.5	19.81	38.2	11.63	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	18.7	32.3	8.37	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a la chapa frontal	4.2	4.2	0.0	8.5	2.19	4.2	1.29	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior a las alas	36.1	36.1	0.1	72.1	18.69	36.1	11.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	17.6	30.5	7.89	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	43.2	43.2	0.1	86.4	22.40	43.2	13.17	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	21.1	36.5	9.45	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura de la chapa vertical al alma	0.0	0.0	1.2	2.0	0.52	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura de la chapa vertical a la chapa frontal	0.0	0.0	1.2	2.0	0.52	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura de la chapa vertical al rigidizador superior	0.0	0.0	1.2	2.1	0.55	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura de la chapa vertical al rigidizador inferior	0.0	0.0	1.2	2.1	0.55	0.0	0.00	410.0	0.85

2) Viga (a) IPE 120

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas						
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)	
Soldadura del ala superior	En ángulo	3	64	6.3	85.60	
Soldadura del alma	En ángulo	3	94	4.4	90.00	
Soldadura del ala inferior	En ángulo	3	64	6.3	85.60	

*a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas*

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm ²)	β_w
	σ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\parallel} (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	74.3	80.2	0.1	157.5	40.82	74.3	22.64	410.0	0.85
Soldadura del alma	53.6	53.6	7.9	108.0	27.99	53.6	16.33	410.0	0.85



Listados

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm ²)	β_w
	σ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\parallel} (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala inferior	82.3	76.2	0.3	155.6	40.32	82.3	25.09	410.0	0.85

3) Viga (b) IPE 120

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas						
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)	
Soldadura del ala superior	En ángulo	3	64	6.3	90.00	
Soldadura del alma	En ángulo	3	93	4.4	90.00	
Soldadura del ala inferior	En ángulo	3	64	6.3	90.00	

*a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas*

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm ²)	β_w
	σ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\parallel} (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	21.7	21.7	0.1	43.4	11.24	21.7	6.61	410.0	0.85
Soldadura del alma	0.0	0.0	1.0	1.7	0.43	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	15.0	15.0	0.1	30.0	7.77	15.0	4.57	410.0	0.85

d) Medición

Soldaduras				
f_u (kp/cm ²)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
4179.4	En taller	En ángulo	3	2267
	En el lugar de montaje	En ángulo	3	863

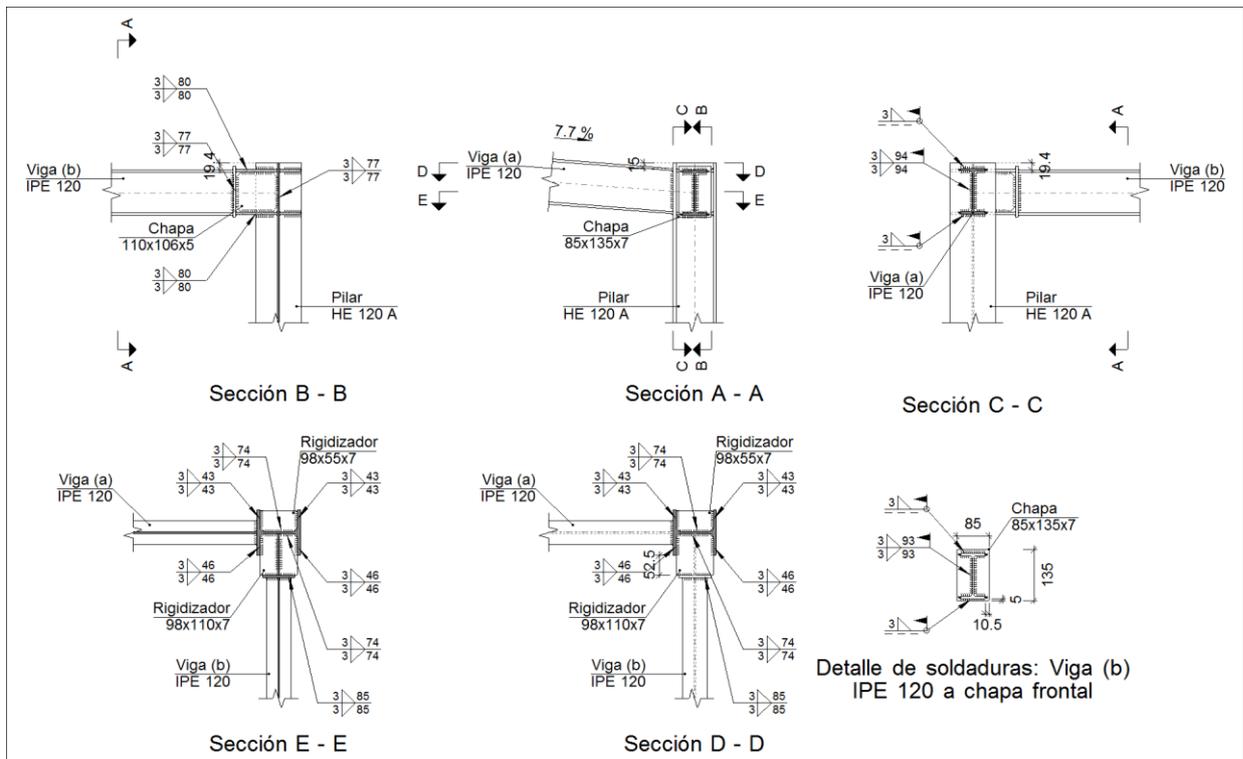


Listados

Chapas				
Material	Tipo	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Rigidizadores	2	98x110x7	1.18
		2	98x55x7	0.59
	Chapas	1	110x106x5	0.46
		1	85x135x7	0.63
	Total			

2.4.4.6.- Tipo 6

a) Detalle

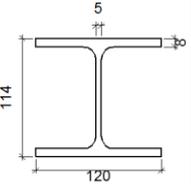
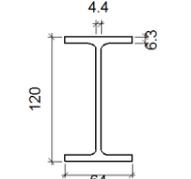


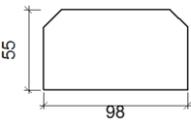
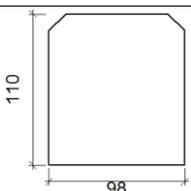
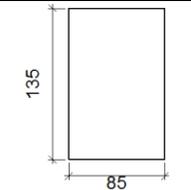
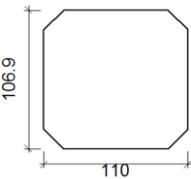
b) Descripción de los componentes de la unión

Perfiles									
Pieza	Descripción	Geometría					Acero		
		Esquema	Canto total (mm)	Ancho del ala (mm)	Espesor del ala (mm)	Espesor del alma (mm)	Tipo	f_v (kp/cm ²)	f_u (kp/cm ²)



Listados

Perfiles									
Pieza	Descripción	Geometría					Acero		
		Esquema	Canto total (mm)	Ancho del ala (mm)	Espesor del ala (mm)	Espesor del alma (mm)	Tipo	f_v (kp/cm ²)	f_u (kp/cm ²)
Pilar	HE 120 A		114	120	8	5	S275	2803.3	4179.4
Viga	IPE 120		120	64	6.3	4.4	S275	2803.3	4179.4

Elementos complementarios							
Pieza	Geometría				Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Tipo	f_v (kp/cm ²)	f_u (kp/cm ²)
Rigidizador		98	55	7	S275	2803.3	4179.4
Rigidizador		98	110	7	S275	2803.3	4179.4
Chapa de apoyo de la viga Viga (b) IPE 120		85	135	7	S275	2803.3	4179.4
Chapa vertical de la viga Viga (b) IPE 120		110	106.9	5	S275	2803.3	4179.4

c) Comprobación



Listados

1) Pilar HE 120 A

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Panel	Esbeltez	--	--	--	30.29
	Cortante	kN	6.10	82.24	7.42
Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	19.25	261.90	7.35
Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	16.14	261.90	6.16
Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	23.44	261.90	8.95
Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	17.51	261.90	6.69
Chapa frontal [Viga (b) IPE 120]	Interacción flexión - cortante	--	--	--	0.00
	Deformación admisible	mRad	--	2	0.00
Chapa vertical [Viga (b) IPE 120]	Cortante	kN	0.52	60.48	0.87
Ala	Desgarro	N/mm ²	15.51	261.90	5.92
	Cortante	N/mm ²	9.24	261.90	3.53

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas						
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)	
Soldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	3	43	7.0	90.00	
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	3	74	5.0	90.00	
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	3	43	7.0	90.00	
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	3	74	5.0	90.00	
Soldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	3	46	7.0	90.00	
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	3	74	5.0	90.00	
Soldadura del rigidizador superior a la chapa frontal	En ángulo	3	85	7.0	90.00	
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	3	46	7.0	90.00	
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	3	74	5.0	90.00	
Soldadura del rigidizador inferior a la chapa frontal	En ángulo	3	85	7.0	90.00	
Soldadura de la chapa vertical al alma	En ángulo	3	77	5.0	90.00	
Soldadura de la chapa vertical a la chapa frontal	En ángulo	3	77	5.0	90.00	
Soldadura de la chapa vertical al rigidizador superior	En ángulo	3	80	5.0	90.00	
Soldadura de la chapa vertical al rigidizador inferior	En ángulo	3	80	5.0	90.00	

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f _u (N/mm ²)	β _w
	σ _⊥ (N/mm ²)	τ _⊥ (N/mm ²)	τ (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ _⊥ (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del rigidizador superior a las alas	15.9	15.9	0.4	31.8	8.23	15.9	4.84	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	7.7	13.4	3.47	0.0	0.00	410.0	0.85



Listados

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm ²)	β_w
	σ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\parallel} (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	13.3	13.3	0.4	26.6	6.90	13.3	4.06	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	6.5	11.2	2.91	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior a las alas	13.0	13.0	11.7	33.0	8.55	13.0	3.97	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	6.2	10.7	2.78	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior a la chapa frontal	7.6	7.6	0.2	15.1	3.92	7.6	2.30	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	14.1	14.1	2.4	28.6	7.41	14.1	4.31	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	6.7	11.7	3.02	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a la chapa frontal	5.9	5.9	0.1	11.8	3.06	5.9	1.80	410.0	0.85
Soldadura de la chapa vertical al alma	0.0	0.0	1.0	1.8	0.47	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura de la chapa vertical a la chapa frontal	0.0	0.0	1.0	1.8	0.47	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura de la chapa vertical al rigidizador superior	0.0	0.0	1.1	1.9	0.49	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura de la chapa vertical al rigidizador inferior	0.0	0.0	1.1	1.9	0.49	0.0	0.00	410.0	0.85

2) Viga (a) IPE 120

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas						
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)	
Soldadura del ala superior	En ángulo	3	64	6.3	85.60	
Soldadura del alma	En ángulo	3	94	4.4	90.00	
Soldadura del ala inferior	En ángulo	3	64	6.3	85.60	

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm ²)	β_w
	σ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\parallel} (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	25.1	23.2	0.6	47.4	12.28	25.1	7.64	410.0	0.85
Soldadura del alma	8.0	8.0	1.8	16.3	4.23	8.0	2.45	410.0	0.85



Listados

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm ²)	β_w
	σ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\perp} (N/mm ²)	$\tau_{ }$ (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala inferior	21.9	23.7	0.1	46.5	12.05	22.4	6.82	410.0	0.85

3) Viga (b) IPE 120

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas						
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)	
Soldadura del ala superior	En ángulo	3	64	6.3	90.00	
Soldadura del alma	En ángulo	3	93	4.4	90.00	
Soldadura del ala inferior	En ángulo	3	64	6.3	90.00	

*a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas*

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm ²)	β_w
	σ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\perp} (N/mm ²)	$\tau_{ }$ (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	47.5	47.5	0.4	95.1	24.63	47.5	14.49	410.0	0.85
Soldadura del alma	0.0	0.0	0.9	1.5	0.38	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	43.9	43.9	0.4	87.8	22.75	43.9	13.38	410.0	0.85

d) Medición

Soldaduras				
f_u (kp/cm ²)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
4179.4	En taller	En ángulo	3	2267
	En el lugar de montaje	En ángulo	3	863

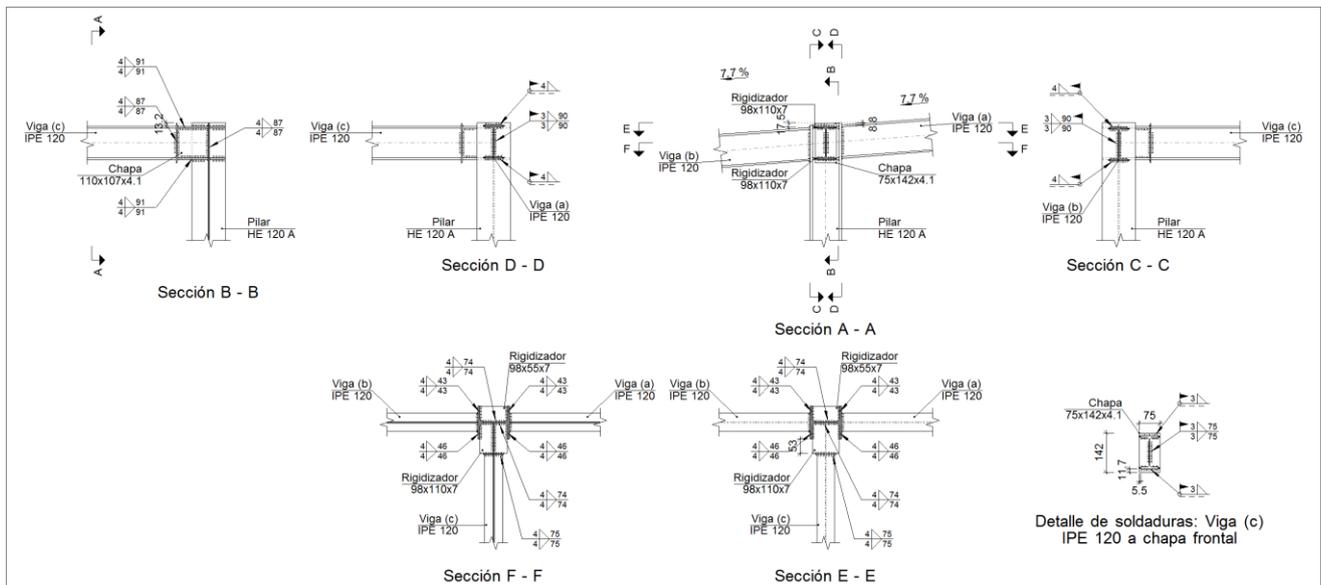


Listados

Chapas				
Material	Tipo	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Rigidizadores	2	98x55x7	0.59
		2	98x110x7	1.18
	Chapas	1	110x106x5	0.46
		1	85x135x7	0.63
	Total			

2.4.4.7.- Tipo 7

a) Detalle

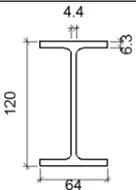


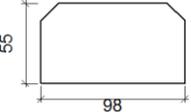
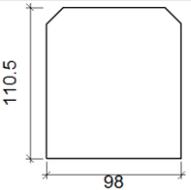
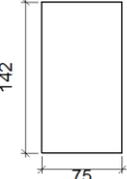
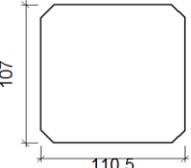
b) Descripción de los componentes de la unión

		Perfiles								
Pieza	Descripción	Geometría					Acero			
		Esquema	Canto total (mm)	Ancho del ala (mm)	Espesor del ala (mm)	Espesor del alma (mm)	Tipo	f_v (kp/cm ²)	f_u (kp/cm ²)	
Pilar	HE 120 A		114	120	8	5	S275	2803.3	4179.4	



Listados

Perfiles									
Pieza	Descripción	Geometría					Acero		
		Esquema	Canto total (mm)	Ancho del ala (mm)	Espesor del ala (mm)	Espesor del alma (mm)	Tipo	f_v (kp/cm ²)	f_u (kp/cm ²)
Viga	IPE 120		120	64	6.3	4.4	S275	2803.3	4179.4

Elementos complementarios								
Pieza	Geometría				Acero			
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Tipo	f_v (kp/cm ²)	f_u (kp/cm ²)	
Rigidizador		98	55	7	S275	2803.3	4179.4	
Rigidizador		98	110.5	7	S275	2803.3	4179.4	
Chapa de apoyo de la viga Viga (c) IPE 120		75	142	4.1	S275	2803.3	4179.4	
Chapa vertical de la viga Viga (c) IPE 120		110.5	107	4.1	S275	2803.3	4179.4	

c) Comprobación

1) Pilar HE 120 A

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Panel	Esbeltez	--	--	--	30.29



Listados

	Cortante	kN	6.32	82.36	7.68
Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	48.85	261.90	18.65
Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	57.61	261.90	22.00
Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	68.00	261.90	25.96
Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	69.62	261.90	26.58
Chapa frontal [Viga (c) IPE 120]	Interacción flexión - cortante	--	--	--	0.00
	Deformación admisible	mRad	--	2	0.00
Chapa vertical [Viga (c) IPE 120]	Cortante	kN	1.56	56.11	2.78
Ala	Desgarro	N/mm ²	59.12	261.90	22.57
	Cortante	N/mm ²	29.26	261.90	11.17

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas						
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)	
Soldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	4	43	7.0	90.00	
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	4	74	5.0	90.00	
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	4	43	7.0	90.00	
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	4	74	5.0	90.00	
Soldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	4	46	7.0	90.00	
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	4	74	5.0	90.00	
Soldadura del rigidizador superior a la chapa frontal	En ángulo	4	75	4.1	90.00	
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	4	46	7.0	90.00	
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	4	74	5.0	90.00	
Soldadura del rigidizador inferior a la chapa frontal	En ángulo	4	75	4.1	90.00	
Soldadura de la chapa vertical al alma	En ángulo	4	87	4.1	90.00	
Soldadura de la chapa vertical a la chapa frontal	En ángulo	4	87	4.1	90.00	
Soldadura de la chapa vertical al rigidizador superior	En ángulo	4	91	4.1	90.00	
Soldadura de la chapa vertical al rigidizador inferior	En ángulo	4	91	4.1	90.00	

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f _u (N/mm ²)	β _w
	σ _⊥ (N/mm ²)	τ _⊥ (N/mm ²)	τ (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ _⊥ (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del rigidizador superior a las alas	30.2	30.2	0.2	60.5	15.67	30.2	9.21	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	4.8	8.2	2.14	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	35.6	35.6	0.4	71.3	18.47	35.6	10.87	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	6.4	11.2	2.89	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior a las alas	35.3	35.3	18.7	77.7	20.13	35.3	10.76	410.0	0.85



Listados

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm ²)	β_w
	σ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\perp} (N/mm ²)	$\tau_{ }$ (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	6.2	10.8	2.80	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior a la chapa frontal	21.0	21.0	0.1	42.1	10.90	21.0	6.41	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	30.1	30.1	24.3	73.4	19.02	30.5	9.29	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	4.7	8.2	2.12	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a la chapa frontal	22.8	22.8	0.1	45.6	11.81	22.8	6.95	410.0	0.85
Soldadura de la chapa vertical al alma	0.0	0.0	2.1	3.6	0.94	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura de la chapa vertical a la chapa frontal	0.0	0.0	2.1	3.6	0.94	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura de la chapa vertical al rigidizador superior	0.0	0.0	2.2	3.7	0.97	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura de la chapa vertical al rigidizador inferior	0.0	0.0	2.2	3.7	0.97	0.0	0.00	410.0	0.85

2) Viga (b) IPE 120

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas						
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)	
Soldadura del ala superior	En ángulo	4	64	6.3	85.60	
Soldadura del alma	En ángulo	3	90	4.4	90.00	
Soldadura del ala inferior	En ángulo	4	64	6.3	85.60	

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm ²)	β_w
	σ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\perp} (N/mm ²)	$\tau_{ }$ (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	78.8	85.1	0.2	167.2	43.32	78.8	24.03	410.0	0.85
Soldadura del alma	35.9	35.9	7.2	72.9	18.89	35.9	10.95	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	85.5	79.2	1.0	161.7	41.90	85.5	26.08	410.0	0.85



Listados

3) Viga (a) IPE 120

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas									
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)				
Soldadura del ala superior	En ángulo	4	64	6.3	85.60				
Soldadura del alma	En ángulo	3	90	4.4	90.00				
Soldadura del ala inferior	En ángulo	4	64	6.3	85.60				
<i>a: Espesor garganta</i> <i>l: Longitud efectiva</i> <i>t: Espesor de piezas</i>									
Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f _u (N/mm ²)	β _w
	σ _⊥ (N/mm ²)	τ _⊥ (N/mm ²)	τ (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ _⊥ (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	43.0	39.9	0.2	81.3	21.08	43.0	13.12	410.0	0.85
Soldadura del alma	26.5	26.5	8.3	55.0	14.25	26.5	8.09	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	40.0	43.2	0.1	84.9	22.01	40.1	12.21	410.0	0.85

4) Viga (c) IPE 120

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas									
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)				
Soldadura del ala superior	En ángulo	3	64	4.1	90.00				
Soldadura del alma	En ángulo	3	75	4.1	90.00				
Soldadura del ala inferior	En ángulo	3	64	4.1	90.00				
<i>a: Espesor garganta</i> <i>l: Longitud efectiva</i> <i>t: Espesor de piezas</i>									
Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f _u (N/mm ²)	β _w
	σ _⊥ (N/mm ²)	τ _⊥ (N/mm ²)	τ (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ _⊥ (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	95.2	95.2	0.5	190.3	49.32	95.2	29.01	410.0	0.85
Soldadura del alma	0.0	0.0	3.2	5.6	1.46	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	99.9	99.9	0.5	199.8	51.76	99.9	30.45	410.0	0.85



Listados

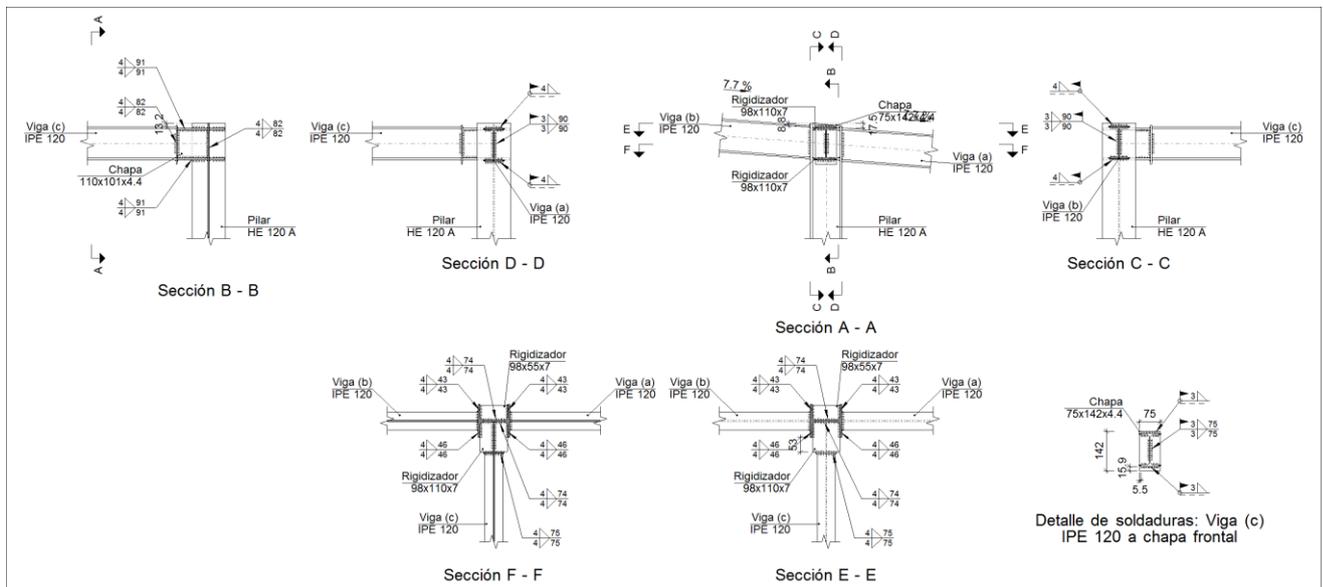
d) Medición

Soldaduras				
f_u (kp/cm ²)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
4179.4	En taller	En ángulo	4	2310
	En el lugar de montaje	En ángulo	3	754
			4	489

Chapas				
Material	Tipo	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Rigidizadores	2	98x55x7	0.59
		2	98x110x7	1.19
	Chapas	1	75x142x4.1	0.34
		1	110x107x4.1	0.38
	Total			

2.4.4.8.- Tipo 8

a) Detalle

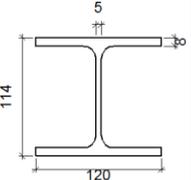
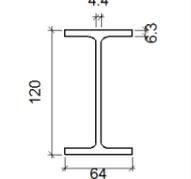


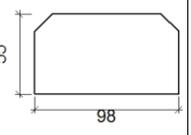
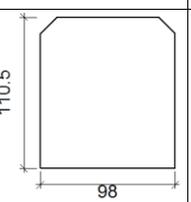
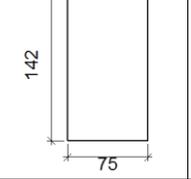
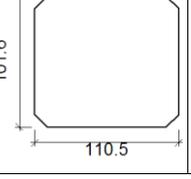
b) Descripción de los componentes de la unión

Perfiles			
Pieza	Descripción	Geometría	Acero



Listados

		Esquema	Canto total (mm)	Ancho del ala (mm)	Espesor del ala (mm)	Espesor del alma (mm)	Tipo	f_v (kp/cm ²)	f_u (kp/cm ²)
Pilar	HE 120 A		114	120	8	5	S275	2803.3	4179.4
Viga	IPE 120		120	64	6.3	4.4	S275	2803.3	4179.4

Elementos complementarios							
Pieza	Geometría				Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Tipo	f_v (kp/cm ²)	f_u (kp/cm ²)
Rigidizador		98	55	7	S275	2803.3	4179.4
Rigidizador		98	110.5	7	S275	2803.3	4179.4
Chapa de apoyo de la viga Viga (c) IPE 120		75	142	4.4	S275	2803.3	4179.4
Chapa vertical de la viga Viga (c) IPE 120		110.5	101.6	4.4	S275	2803.3	4179.4

c) Comprobación

1) Pilar HE 120 A



Listados

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Panel	Esbeltez	--	--	--	30.29
	Cortante	kN	12.91	78.65	16.41
Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	55.94	261.90	21.36
Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	53.78	261.90	20.54
Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	54.23	261.90	20.71
Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	58.54	261.90	22.35
Chapa frontal [Viga (c) IPE 120]	Interacción flexión - cortante	--	--	--	0.00
	Deformación admisible	mRad	--	2	0.00
Chapa vertical [Viga (c) IPE 120]	Cortante	kN	0.57	60.21	0.94
Ala	Desgarro	N/mm ²	6.60	261.90	2.52
	Cortante	N/mm ²	17.14	261.90	6.55

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas						
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)	
Soldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	4	43	7.0	90.00	
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	4	74	5.0	90.00	
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	4	43	7.0	90.00	
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	4	74	5.0	90.00	
Soldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	4	46	7.0	90.00	
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	4	74	5.0	90.00	
Soldadura del rigidizador superior a la chapa frontal	En ángulo	4	75	4.4	90.00	
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	4	46	7.0	90.00	
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	4	74	5.0	90.00	
Soldadura del rigidizador inferior a la chapa frontal	En ángulo	4	75	4.4	90.00	
Soldadura de la chapa vertical al alma	En ángulo	4	82	4.4	90.00	
Soldadura de la chapa vertical a la chapa frontal	En ángulo	4	82	4.4	90.00	
Soldadura de la chapa vertical al rigidizador superior	En ángulo	4	91	4.4	90.00	
Soldadura de la chapa vertical al rigidizador inferior	En ángulo	4	91	4.4	90.00	

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f _u (N/mm ²)	β _w
	σ _⊥ (N/mm ²)	τ _⊥ (N/mm ²)	τ (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ _⊥ (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del rigidizador superior a las alas	34.6	34.6	0.2	69.2	17.94	34.6	10.55	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	9.5	16.5	4.28	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	33.3	33.3	0.4	66.6	17.25	33.3	10.14	410.0	0.85



Listados

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm ²)	β_w
	σ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\parallel} (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	5.8	10.1	2.63	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior a las alas	32.7	32.7	6.1	66.3	17.17	32.9	10.03	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	5.5	9.5	2.47	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior a la chapa frontal	4.5	4.5	0.1	9.0	2.33	4.5	1.37	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	36.2	36.2	1.2	72.4	18.77	36.2	11.03	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	9.9	17.2	4.47	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a la chapa frontal	0.8	0.8	0.1	1.6	0.41	0.8	0.24	410.0	0.85
Soldadura de la chapa vertical al alma	0.0	0.0	0.8	1.3	0.34	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura de la chapa vertical a la chapa frontal	0.0	0.0	0.8	1.3	0.34	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura de la chapa vertical al rigidizador superior	0.0	0.0	0.8	1.4	0.35	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura de la chapa vertical al rigidizador inferior	0.0	0.0	0.8	1.4	0.35	0.0	0.00	410.0	0.85

2) Viga (b) IPE 120

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas						
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)	
Soldadura del ala superior	En ángulo	4	64	6.3	85.60	
Soldadura del alma	En ángulo	3	90	4.4	90.00	
Soldadura del ala inferior	En ángulo	4	64	6.3	85.60	

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm ²)	β_w
	σ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\parallel} (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	45.6	42.3	0.1	86.3	22.36	45.7	13.92	410.0	0.85
Soldadura del alma	29.7	29.7	8.3	61.2	15.86	29.7	9.07	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	42.3	45.7	0.1	89.7	23.24	42.3	12.89	410.0	0.85



Listados

3) Viga (a) IPE 120

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas									
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)				
Soldadura del ala superior	En ángulo	4	64	6.3	85.60				
Soldadura del alma	En ángulo	3	90	4.4	90.00				
Soldadura del ala inferior	En ángulo	4	64	6.3	85.60				
<i>a: Espesor garganta</i> <i>l: Longitud efectiva</i> <i>t: Espesor de piezas</i>									
Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm ²)	β_w
	σ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\perp} (N/mm ²)	$\tau_{ }$ (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	71.8	77.5	0.2	152.2	39.44	71.8	21.88	410.0	0.85
Soldadura del alma	41.9	41.9	7.5	84.9	22.00	42.0	12.79	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	79.0	73.2	0.5	149.4	38.71	79.0	24.09	410.0	0.85

4) Viga (c) IPE 120

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas									
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)				
Soldadura del ala superior	En ángulo	3	64	4.4	90.00				
Soldadura del alma	En ángulo	3	75	4.4	90.00				
Soldadura del ala inferior	En ángulo	3	64	4.4	90.00				
<i>a: Espesor garganta</i> <i>l: Longitud efectiva</i> <i>t: Espesor de piezas</i>									
Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm ²)	β_w
	σ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\perp} (N/mm ²)	$\tau_{ }$ (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	39.8	39.8	0.3	79.6	20.62	39.8	12.13	410.0	0.85
Soldadura del alma	0.0	0.0	1.1	1.9	0.50	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	29.9	29.9	0.3	59.9	15.52	29.9	9.13	410.0	0.85



Listados

d) Medición

Soldaduras				
f_u (kp/cm ²)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
4179.4	En taller	En ángulo	4	2288
	En el lugar de montaje	En ángulo	3	754
			4	489

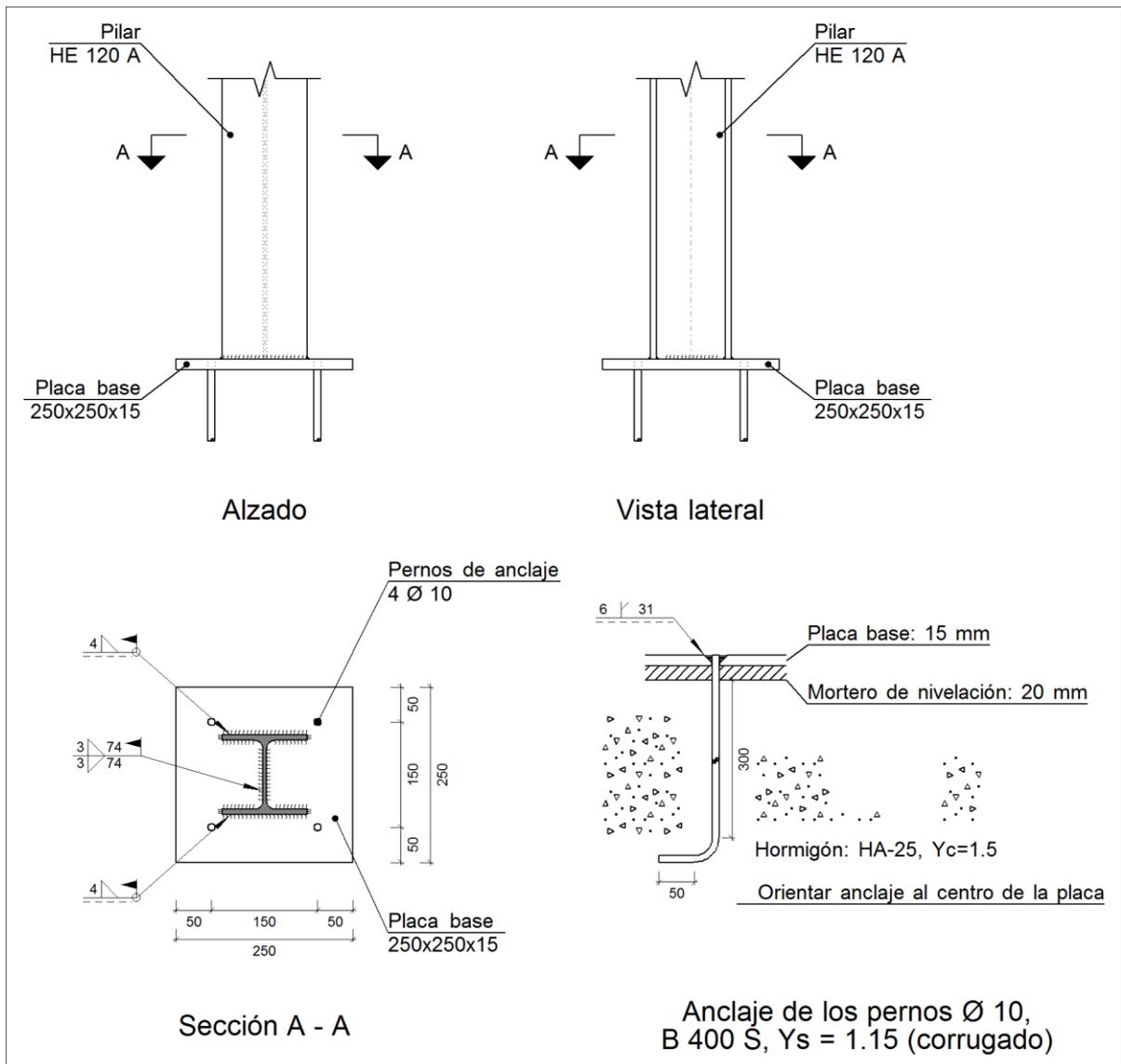
Chapas				
Material	Tipo	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Rigidizadores	2	98x55x7	0.59
		2	98x110x7	1.19
	Chapas	1	75x142x4.4	0.37
		1	110x101x4.4	0.39
	Total			

2.4.4.9.- Tipo 9

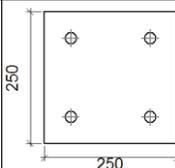
a) Detalle



Listados



b) Descripción de los componentes de la unión

Elementos complementarios											
Pieza	Geometría				Cantidad	Taladros			Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)		Díámetro exterior (mm)	Díámetro interior (mm)	Bisel (mm)	Tipo	f _y (kp/cm ²)	f _u (kp/cm ²)
Placa base		250	250	15	4	22	12	6	S275	2803.3	4179.4



c) Comprobación

1) Pilar HE 120 A

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas									
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)				
Soldadura del ala superior	En ángulo	4	120	8.0	90.00				
Soldadura del alma	En ángulo	3	74	5.0	90.00				
Soldadura del ala inferior	En ángulo	4	120	8.0	90.00				
<i>a: Espesor garganta</i> <i>l: Longitud efectiva</i> <i>t: Espesor de piezas</i>									
Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm ²)	β_w
	σ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\perp} (N/mm ²)	$\tau_{ }$ (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	109.7	109.7	3.4	219.5	56.88	109.7	33.45	410.0	0.85
Soldadura del alma	23.2	23.2	5.3	47.4	12.27	23.2	7.08	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	113.6	113.6	3.4	227.3	58.91	113.6	34.64	410.0	0.85

2) Placa de anclaje

Referencia:		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 30 mm Calculado: 150 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 15 mm Calculado: 50 mm	Cumple
Longitud mínima del perno: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 15 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón:		
- Tracción:	Máximo: 3.398 t Calculado: 1.969 t	Cumple
- Cortante:	Máximo: 2.379 t Calculado: 0.155 t	Cumple
- Tracción + Cortante:	Máximo: 3.398 t Calculado: 2.191 t	Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 2.561 t Calculado: 1.852 t	Cumple



Listados

Referencia:		
Comprobación	Valores	Estado
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 3883.31 kp/cm ² Calculado: 2386.5 kp/cm ²	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 8.009 t Calculado: 0.146 t	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales:	Máximo: 2669.77 kp/cm ²	
- Derecha:	Calculado: 1537.77 kp/cm ²	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 1588 kp/cm ²	Cumple
- Arriba:	Calculado: 962.86 kp/cm ²	Cumple
- Abajo:	Calculado: 1138.99 kp/cm ²	Cumple
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i>	Mínimo: 250	
- Derecha:	Calculado: 826.172	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 597.071	Cumple
- Arriba:	Calculado: 1128.68	Cumple
- Abajo:	Calculado: 860.506	Cumple
Tensión de Von Mises local: <i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>	Máximo: 2669.77 kp/cm ² Calculado: 0 kp/cm ²	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas									
Ref.	Tipo	Preparación de bordes (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)				
Soldadura de los pernos a la placa base	De penetración parcial	6	31	10.0	90.00				
<i>l: Longitud efectiva</i> <i>t: Espesor de piezas</i>									
Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f _u (N/mm ²)	β _w
	σ _⊥ (N/mm ²)	τ _⊥ (N/mm ²)	τ (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ _⊥ (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura de los pernos a la placa base	0.0	0.0	144.6	250.5	64.91	0.0	0.00	410.0	0.85

d) Medición



Listados

Soldaduras				
f_u (kp/cm ²)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
4179.4	En taller	A tope en bisel simple con talón de raíz amplio	6	126
	En el lugar de montaje	En ángulo	3	148
			4	454

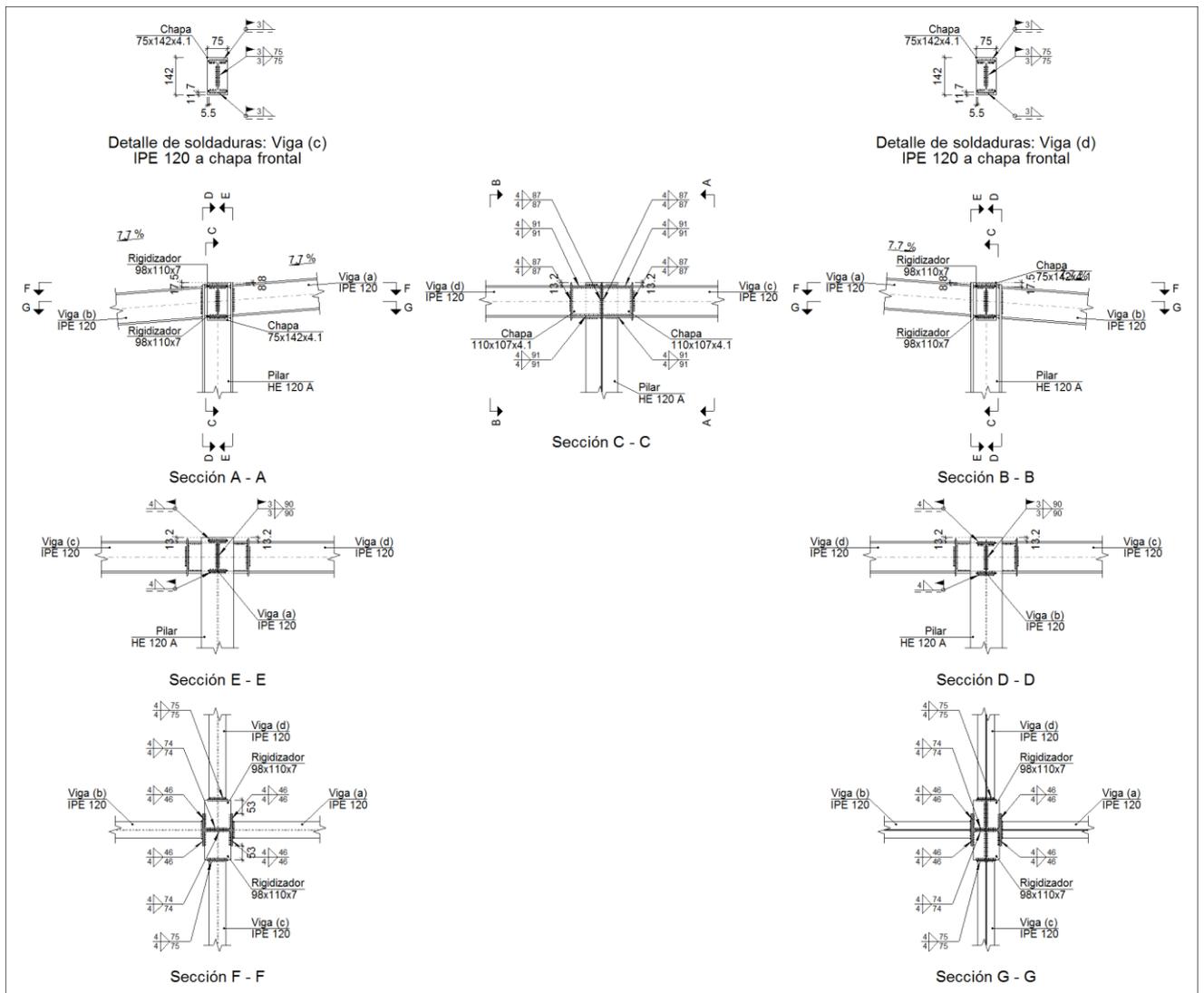
Placas de anclaje				
Material	Elementos	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Placa base	1	250x250x15	7.36
				Total
B 400 S, Ys = 1.15 (corrugado)	Pernos de anclaje	4	Ø 10 - L = 345 + 97	1.09
				Total

2.4.4.11.- Tipo 11

a) Detalle



Listados

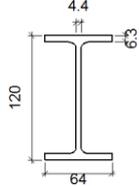


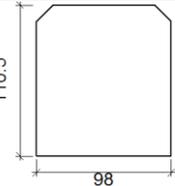
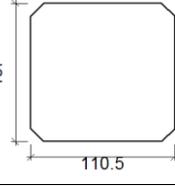
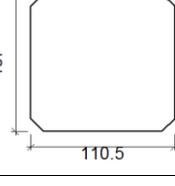
b) Descripción de los componentes de la unión

		Perfiles							
Pieza	Descripción	Geometría					Acero		
		Esquema	Canto total (mm)	Ancho del ala (mm)	Espesor del ala (mm)	Espesor del alma (mm)	Tipo	f_v (kp/cm ²)	f_u (kp/cm ²)
Pilar	HE 120 A		114	120	8	5	S275	2803.3	4179.4



Listados

Perfiles									
Pieza	Descripción	Geometría					Acero		
		Esquema	Canto total (mm)	Ancho del ala (mm)	Espesor del ala (mm)	Espesor del alma (mm)	Tipo	f_v (kp/cm ²)	f_u (kp/cm ²)
Viga	IPE 120		120	64	6.3	4.4	S275	2803.3	4179.4

Elementos complementarios								
Pieza	Geometría				Acero			
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Tipo	f_v (kp/cm ²)	f_u (kp/cm ²)	
Rigidizador		98	110.5	7	S275	2803.3	4179.4	
Chapa de apoyo de la viga Viga (c) IPE 120		75	142	4.1	S275	2803.3	4179.4	
Chapa vertical de la viga Viga (c) IPE 120		110.5	107	4.1	S275	2803.3	4179.4	
Chapa de apoyo de la viga Viga (d) IPE 120		75	142	4.1	S275	2803.3	4179.4	
Chapa vertical de la viga Viga (d) IPE 120		110.5	107	4.1	S275	2803.3	4179.4	



Listados

c) Comprobación

1) Pilar HE 120 A

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Panel	Esbeltez	--	--	--	30.29
	Cortante	kN	18.32	82.36	22.24
Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	102.94	261.90	39.31
Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	98.52	261.90	37.62
Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	106.40	261.90	40.63
Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	112.62	261.90	43.00
Chapa frontal [Viga (c) IPE 120]	Interacción flexión - cortante	--	--	--	0.00
	Deformación admisible	mRad	--	2	0.00
Chapa vertical [Viga (c) IPE 120]	Cortante	kN	0.59	56.11	1.05
Chapa frontal [Viga (d) IPE 120]	Interacción flexión - cortante	--	--	--	0.00
	Deformación admisible	mRad	--	2	0.00
Chapa vertical [Viga (d) IPE 120]	Cortante	kN	1.63	56.11	2.91
Ala	Desgarro	N/mm ²	81.81	261.90	31.23
	Cortante	N/mm ²	40.27	261.90	15.38

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	4	46	7.0	90.00
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	4	74	5.0	90.00
Soldadura del rigidizador superior a la chapa frontal	En ángulo	4	75	4.1	90.00
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	4	46	7.0	90.00
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	4	74	5.0	90.00
Soldadura del rigidizador inferior a la chapa frontal	En ángulo	4	75	4.1	90.00
Soldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	4	46	7.0	90.00
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	4	74	5.0	90.00
Soldadura del rigidizador superior a la chapa frontal	En ángulo	4	75	4.1	90.00
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	4	46	7.0	90.00
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	4	74	5.0	90.00
Soldadura del rigidizador inferior a la chapa frontal	En ángulo	4	75	4.1	90.00
Soldadura de la chapa vertical al alma	En ángulo	4	87	4.1	90.00
Soldadura de la chapa vertical a la chapa frontal	En ángulo	4	87	4.1	90.00
Soldadura de la chapa vertical al rigidizador superior	En ángulo	4	91	4.1	90.00
Soldadura de la chapa vertical al rigidizador inferior	En ángulo	4	91	4.1	90.00
Soldadura de la chapa vertical al alma	En ángulo	4	87	4.1	90.00



Listados

Comprobaciones geométricas									
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)				
Soldadura de la chapa vertical a la chapa frontal	En ángulo	4	87	4.1	90.00				
Soldadura de la chapa vertical al rigidizador superior	En ángulo	4	91	4.1	90.00				
Soldadura de la chapa vertical al rigidizador inferior	En ángulo	4	91	4.1	90.00				
<i>a: Espesor garganta</i> <i>l: Longitud efectiva</i> <i>t: Espesor de piezas</i>									
Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f _u (N/mm ²)	β _w
	σ _⊥ (N/mm ²)	τ _⊥ (N/mm ²)	τ (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ _⊥ (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del rigidizador superior a las alas	63.1	63.1	7.0	126.8	32.86	63.1	19.24	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	14.1	24.4	6.33	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior a la chapa frontal	7.5	7.5	0.0	15.1	3.91	7.6	2.30	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	60.4	60.4	6.8	121.3	31.44	60.4	18.41	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	8.3	14.4	3.72	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a la chapa frontal	11.3	11.3	0.0	22.6	5.86	11.3	3.45	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior a las alas	60.1	60.1	22.0	126.1	32.67	60.1	18.32	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	8.1	14.0	3.64	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior a la chapa frontal	19.7	19.7	0.0	39.4	10.22	19.7	6.01	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	65.1	65.1	20.3	134.9	34.95	65.1	19.85	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	14.6	25.4	6.57	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a la chapa frontal	18.0	18.0	0.0	36.0	9.33	18.0	5.49	410.0	0.85
Soldadura de la chapa vertical al alma	0.0	0.0	0.8	1.4	0.36	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura de la chapa vertical a la chapa frontal	0.0	0.0	0.8	1.4	0.36	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura de la chapa vertical al rigidizador superior	0.0	0.0	0.8	1.4	0.37	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura de la chapa vertical al rigidizador inferior	0.0	0.0	0.8	1.4	0.37	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura de la chapa vertical al alma	0.0	0.0	2.2	3.8	0.98	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura de la chapa vertical a la chapa frontal	0.0	0.0	2.2	3.8	0.98	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura de la chapa vertical al rigidizador superior	0.0	0.0	2.3	3.9	1.01	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura de la chapa vertical al rigidizador inferior	0.0	0.0	2.3	3.9	1.01	0.0	0.00	410.0	0.85



Listados

2) Viga (a) IPE 120

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas									
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)				
Soldadura del ala superior	En ángulo	4	64	6.3	85.60				
Soldadura del alma	En ángulo	3	90	4.4	90.00				
Soldadura del ala inferior	En ángulo	4	64	6.3	85.60				
<i>a: Espesor garganta</i> <i>l: Longitud efectiva</i> <i>t: Espesor de piezas</i>									
Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm ²)	β_w
	σ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\perp} (N/mm ²)	$\tau_{ }$ (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	82.8	76.7	0.0	156.5	40.55	82.8	25.24	410.0	0.85
Soldadura del alma	57.0	57.0	17.3	117.8	30.53	57.0	17.37	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	76.9	83.0	0.0	163.1	42.27	76.9	23.45	410.0	0.85

3) Viga (b) IPE 120

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas									
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)				
Soldadura del ala superior	En ángulo	4	64	6.3	85.60				
Soldadura del alma	En ángulo	3	90	4.4	90.00				
Soldadura del ala inferior	En ángulo	4	64	6.3	85.60				
<i>a: Espesor garganta</i> <i>l: Longitud efectiva</i> <i>t: Espesor de piezas</i>									
Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm ²)	β_w
	σ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\perp} (N/mm ²)	$\tau_{ }$ (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	131.2	141.7	0.2	278.3	72.12	131.2	40.00	410.0	0.85
Soldadura del alma	74.3	74.3	14.3	150.6	39.03	74.3	22.65	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	144.1	133.5	1.1	272.4	70.59	144.1	43.94	410.0	0.85



4) Viga (c) IPE 120

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas									
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)				
Soldadura del ala superior	En ángulo	3	64	4.1	90.00				
Soldadura del alma	En ángulo	3	75	4.1	90.00				
Soldadura del ala inferior	En ángulo	3	64	4.1	90.00				
<i>a: Espesor garganta</i> <i>l: Longitud efectiva</i> <i>t: Espesor de piezas</i>									
Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm ²)	β_w
	σ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\perp} (N/mm ²)	$\tau_{ }$ (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	39.9	39.9	0.3	79.8	20.67	39.9	12.16	410.0	0.85
Soldadura del alma	0.0	0.0	1.2	2.1	0.55	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	49.7	49.7	0.3	99.5	25.78	49.7	15.16	410.0	0.85

5) Viga (d) IPE 120

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas									
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)				
Soldadura del ala superior	En ángulo	3	64	4.1	90.00				
Soldadura del alma	En ángulo	3	75	4.1	90.00				
Soldadura del ala inferior	En ángulo	3	64	4.1	90.00				
<i>a: Espesor garganta</i> <i>l: Longitud efectiva</i> <i>t: Espesor de piezas</i>									
Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm ²)	β_w
	σ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\perp} (N/mm ²)	$\tau_{ }$ (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	85.9	85.9	0.5	171.9	44.53	85.9	26.20	410.0	0.85
Soldadura del alma	0.0	0.0	3.4	5.9	1.52	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	81.2	81.2	0.5	162.5	42.10	81.2	24.77	410.0	0.85



Listados

d) Medición

Soldaduras				
f_u (kp/cm ²)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
4179.4	En taller	En ángulo	3	122
			4	3340
	En el lugar de montaje	En ángulo	3	1027
			4	489

Chapas				
Material	Tipo	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Rigidizadores	4	98x110x7	2.38
	Chapas	2	75x142x4.1	0.69
		2	110x107x4.1	0.76
	Total			

2.4.5.- Medición

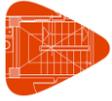
Soldaduras				
f_u (kp/cm ²)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
4179.4	En taller	En ángulo	3	15702
			4	7939
		A tope en bisel simple con talón de raíz amplio	5	101
			6	1005
	En el lugar de montaje	En ángulo	3	9908
			4	5553



Listados

Chapas					
Material	Tipo	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)	
S275	Rigidizadores	12	98x55x7	3.55	
		16	98x110x7	9.48	
		8	98x110x7	4.76	
	Chapas	3	110x107x4.1	1.14	
		3	75x142x4.1	1.03	
		1	75x142x4.4	0.37	
		1	110x101x4.4	0.39	
		8	110x106x5	3.69	
		8	85x135x7	5.04	
					Total

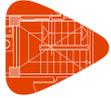
Placas de anclaje				
Material	Elementos	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Placa base	1	200x200x9	2.83
		8	250x250x15	58.88
				Total
B 400 S, Ys = 1.15 (corrugado)	Pernos curvos	32	Ø 10 - L = 345 + 97	8.72
B 400 S, Ys = 1.15 (corrugado)	Pernos rectos	4	Ø 8 - L = 337	0.53



Listados

3. CÁLCULO DEL FOSO INFERIOR

1.- VERSIÓN DEL PROGRAMA Y NÚMERO DE LICENCIA.....	2
2.- DATOS GENERALES DE LA ESTRUCTURA.....	2
3.- NORMAS CONSIDERADAS.....	2
4.- ACCIONES CONSIDERADAS.....	2
4.1.- Gravitatorias.....	2
4.2.- Viento.....	2
4.3.- Sismo	2
4.4.- Fuego.....	2
4.5.- Hipótesis de carga.....	3
4.6.- Empujes en muros.....	3
5.- ESTADOS LÍMITE.....	3
6.- SITUACIONES DE PROYECTO.....	3
6.1.- Coeficientes parciales de seguridad (g) y coeficientes de combinación (y).....	4
6.2.- Combinaciones.....	7
7.- DATOS GEOMÉTRICOS DE GRUPOS Y PLANTAS.....	53
8.- DATOS GEOMÉTRICOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS.....	53
8.1.- Muros.....	53
9.- LOSAS Y ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN.....	53
9.1.- Zapatas.....	53
9.2.- Losas de cimentación.....	54
10.- MATERIALES UTILIZADOS.....	54
10.1.- Hormigones.....	54
10.2.- Aceros por elemento y posición.....	54
10.2.1.- Aceros en barras.....	54
10.2.2.- Aceros en perfiles.....	54



1.- VERSIÓN DEL PROGRAMA Y NÚMERO DE LICENCIA

Versión: 2017

Número de licencia: 83516

2.- DATOS GENERALES DE LA ESTRUCTURA

Proyecto: Foso_inferior

Clave: Foso_inferior_40cm

3.- NORMAS CONSIDERADAS

Hormigón: EHE-08

Aceros conformados: CTE DB SE-A

Aceros laminados y armados: CTE DB SE-A

Categorías de uso

C. Zonas de acceso al público

G1. Cubiertas accesibles únicamente para mantenimiento. No concomitante con el resto de acciones variables

4.- ACCIONES CONSIDERADAS

4.1.- Gravitatorias

Planta	Sobrecarga de uso		Cargas muertas (kN/m ²)
	Categoría	Valor (kN/m ²)	
Planta embarque	C	1.0	0.0
Cimentación	G1	0.0	2.0

4.2.- Viento

Se ha tenido en cuenta la acción del viento mediante cargas aplicadas en las siguientes hipótesis: 'V 1: S-N', 'V 2: O-E', 'V 3: N-S', 'V 4: E-O', 'V 5: hacia abajo' y 'V 6: hacia arriba'.

4.3.- Sismo

Sin acción de sismo

4.4.- Fuego

Datos por planta				
Planta	R. req.	F. Comp.	Revestimiento de elementos de hormigón	
			Inferior (forjados y vigas)	Pilares y muros
Planta embarque	R 30	-	Sin revestimiento ignífugo	Sin revestimiento ignífugo

Notas:

- R. req.: resistencia requerida, periodo de tiempo durante el cual un elemento estructural debe mantener su capacidad portante, expresado en minutos.
- F. Comp.: indica si el forjado tiene función de compartimentación.



4.5.- Hipótesis de carga

Automáticas	Peso propio Cargas muertas Sobrecarga (Uso C) Sobrecarga (Uso G1)		
Adicionales	Referencia	Descripción	Naturaleza
	PP 1	Peso cubierta	Peso propio
	PP 2	Peso lateral	Peso propio
	Q 1 (G1)	Q 1	Sobrecarga (Uso G1)
	V 1: S-N		Viento
	V 2: O-E		Viento
	V 3: N-S		Viento
	V 4: E-O		Viento
	V 5: hacia abajo		Viento
	V 6: hacia arriba		Viento
N 1		Nieve	

4.6.- Empujes en muros

Empuje

Una situación de relleno

Carga: Cargas muertas

Con relleno: Cota 0.00 m

Ángulo de talud 0.00 Grados

Densidad aparente 20.00 kN/m³

Densidad sumergida 11.00 kN/m³

Ángulo rozamiento interno 38.00 Grados

Evacuación por drenaje 100.00 %

Carga 1:

Tipo: Uniforme

Valor: 10.00 kN/m²

5.- ESTADOS LÍMITE

E.L.U. de rotura. Hormigón	CTE
E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones	Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
E.L.U. de rotura. Acero laminado	
Tensiones sobre el terreno	Acciones características
Desplazamientos	

6.- 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

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_P P_k + \gamma_{Q1} \Psi_{p1} Q_{k1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$



Listado de datos de la obra

Foso_inferior

Fecha: 21/05/19

- Sin coeficientes de combinación

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_P P_k + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} Q_{ki}$$

- 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

$\gamma_{0,1}$ Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal

$\gamma_{0,i}$ 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

Producido por una versión educativa de QCYPE

1.- Coeficientes parciales de seguridad (γ) y coeficientes de combinación (ψ)

Para cada situación de proyecto y estado límite los coeficientes a utilizar serán:

E.L.U. de rotura. Hormigón: EHE-08

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 - Uso C)	0.000	1.500	1.000	0.700
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.500	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.500	1.000	0.600
Nieve (Q)	0.000	1.500	1.000	0.500

Persistente o transitoria (G1)				
	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 - Uso C)	0.000	1.500	0.000	0.000
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.500	1.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.500	0.000	0.000
Nieve (Q)	0.000	1.500	0.000	0.000

E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones: EHE-08 / CTE DB-SE C



Listado de datos de la obra

Foso_inferior

Fecha: 21/05/19

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 - Uso C)	0.000	1.600	1.000	0.700
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.600	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.600	1.000	0.600
Nieve (Q)	0.000	1.600	1.000	0.500

Persistente o transitoria (G1)				
	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 - Uso C)	0.000	1.600	0.000	0.000
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.600	1.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.600	0.000	0.000
Nieve (Q)	0.000	1.600	0.000	0.000

E.L.U. de rotura. Acero laminado: CTE DB SE-A

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	0.800	1.350	-	-
Sobrecarga (Q - Uso C)	0.000	1.500	1.000	0.700
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.500	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.500	1.000	0.600
Nieve (Q)	0.000	1.500	1.000	0.500

Persistente o transitoria (G1)				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	0.800	1.350	-	-
Sobrecarga (Q - Uso C)	0.000	1.500	0.000	0.000
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.500	1.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.500	0.000	0.000
Nieve (Q)	0.000	1.500	0.000	0.000

Producido por una versión educativa de CYPE



Listado de datos de la obra

Foso_inferior

Fecha: 21/05/19

Accidental de incendio				
	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 - Uso C)	0.000	1.000	0.700	0.600
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.000	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.000	0.500	0.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	0.200	0.000

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 - Uso C)	0.000	1.000	1.000	1.000
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.000	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

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 - Uso C)	0.000	1.000	0.000	0.000
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.000	1.000	1.000
Viento (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 - Uso C)	0.000	1.000	1.000	1.000
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.000	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

Producido por una versión educativa de CYPE



Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_s)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q - Uso C)	0.000	1.000	0.000	0.000
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.000	1.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

6.2.- Combinaciones

▪ Nombres de las hipótesis

PP	Peso propio
CM	Cargas muertas
PP 1	Peso cubierta
PP 2	Peso lateral
Qa (C)	Sobrecarga (Uso C. Zonas de acceso al público)
Qa (G1)	Sobrecarga (Uso G1. Cubiertas accesibles únicamente para mantenimiento. No concomitante con el resto de acciones variables)
Q 1 (G1)	Q 1 (Uso G1. Cubiertas accesibles únicamente para mantenimiento. No concomitante con el resto de acciones variables)
V 1: S-N	V 1: S-N
V 2: O-E	V 2: O-E
V 3: N-S	V 3: N-S
V 4: E-O	V 4: E-O
V 5: hacia abajo	V 5: hacia abajo
V 6: hacia arriba	V 6: hacia arriba
N 1	N 1

▪ E.L.U. de rotura. Hormigón



Listado de datos de la obra

Foso_inferior

Fecha: 21/05/19

Comb.	PP	CM	PP 1	PP 2	Qa (C)	Qa (G1)	Q 1 (G1)	V 1: S-N	V 2: O-E	V 3: N-S	V 4: E-O	V 5: hacia abajo	V 6: hacia arriba	N 1
1	1.000	1.000	1.000	1.000										
2	1.350	1.350	1.350	1.000										
3	1.000	1.000	1.350	1.000										
4	1.350	1.350	1.350	1.000										
5	1.000	1.000	1.000	1.350										
6	1.350	1.350	1.000	1.350										
7	1.000	1.000	1.350	1.350										
8	1.350	1.350	1.350	1.350										
9	1.000	1.000	1.000	1.000	1.500									
10	1.350	1.350	1.000	1.000	1.500									
11	1.000	1.000	1.350	1.000	1.500									
12	1.350	1.350	1.350	1.000	1.500									
13	1.000	1.000	1.000	1.350	1.500									
14	1.350	1.350	1.000	1.350	1.500									
15	1.000	1.000	1.350	1.350	1.500									
16	1.350	1.350	1.350	1.350	1.500									
17	1.000	1.000	1.000	1.000				1.500						
18	1.350	1.350	1.000	1.000				1.500						
19	1.000	1.000	1.350	1.000				1.500						
20	1.350	1.350	1.350	1.000				1.500						
21	1.000	1.000	1.000	1.350				1.500						
22	1.350	1.350	1.000	1.350				1.500						
23	1.000	1.000	1.350	1.350				1.500						
24	1.350	1.350	1.350	1.350				1.500						
25	1.000	1.000	1.000	1.000	1.050			1.500						
26	1.350	1.350	1.000	1.000	1.050			1.500						
27	1.000	1.000	1.350	1.000	1.050			1.500						
28	1.350	1.350	1.350	1.000	1.050			1.500						
29	1.000	1.000	1.000	1.350	1.050			1.500						
30	1.350	1.350	1.000	1.350	1.050			1.500						
31	1.000	1.000	1.350	1.350	1.050			1.500						
32	1.350	1.350	1.350	1.350	1.050			1.500						
33	1.000	1.000	1.000	1.000	1.500			0.900						
34	1.350	1.350	1.000	1.000	1.500			0.900						
35	1.000	1.000	1.350	1.000	1.500			0.900						
36	1.350	1.350	1.350	1.000	1.500			0.900						
37	1.000	1.000	1.000	1.350	1.500			0.900						
38	1.350	1.350	1.000	1.350	1.500			0.900						
39	1.000	1.000	1.350	1.350	1.500			0.900						
40	1.350	1.350	1.350	1.350	1.500			0.900						
41	1.000	1.000	1.000	1.000					1.500					
42	1.350	1.350	1.000	1.000					1.500					
43	1.000	1.000	1.350	1.000					1.500					
44	1.350	1.350	1.350	1.000					1.500					
45	1.000	1.000	1.000	1.350					1.500					
46	1.350	1.350	1.000	1.350					1.500					
47	1.000	1.000	1.350	1.350					1.500					
48	1.350	1.350	1.350	1.350					1.500					
49	1.000	1.000	1.000	1.000	1.050				1.500					
50	1.350	1.350	1.000	1.000	1.050				1.500					
51	1.000	1.000	1.350	1.000	1.050				1.500					
52	1.350	1.350	1.350	1.000	1.050				1.500					
53	1.000	1.000	1.000	1.350	1.050				1.500					
54	1.350	1.350	1.000	1.350	1.050				1.500					
55	1.000	1.000	1.350	1.350	1.050				1.500					
56	1.350	1.350	1.350	1.350	1.050				1.500					
57	1.000	1.000	1.000	1.000	1.500				0.900					
58	1.350	1.350	1.000	1.000	1.500				0.900					
59	1.000	1.000	1.350	1.000	1.500				0.900					
60	1.350	1.350	1.350	1.000	1.500				0.900					
61	1.000	1.000	1.000	1.350	1.500				0.900					
62	1.350	1.350	1.000	1.350	1.500				0.900					
63	1.000	1.000	1.350	1.350	1.500				0.900					
64	1.350	1.350	1.350	1.350	1.500				0.900					
65	1.000	1.000	1.000	1.000						1.500				
66	1.350	1.350	1.000	1.000						1.500				
67	1.000	1.000	1.350	1.000						1.500				
68	1.350	1.350	1.350	1.000						1.500				
69	1.000	1.000	1.000	1.350						1.500				
70	1.350	1.350	1.000	1.350						1.500				
71	1.000	1.000	1.350	1.350						1.500				
72	1.350	1.350	1.350	1.350						1.500				
73	1.000	1.000	1.000	1.000	1.050					1.500				

Producido por una versión educativa de CYPE



Listado de datos de la obra

Foso_inferior

Fecha: 21/05/19

Comb.	PP	CM	PP 1	PP 2	Qa (C)	Qa (G1)	Q 1 (G1)	V 1: S-N	V 2: O-E	V 3: N-S	V 4: E-O	V 5: hacia abajo	V 6: hacia arriba	N 1
74	1.350	1.350	1.000	1.000	1.050					1.500				
75	1.000	1.000	1.350	1.000	1.050					1.500				
76	1.350	1.350	1.350	1.000	1.050					1.500				
77	1.000	1.000	1.000	1.350	1.050					1.500				
78	1.350	1.350	1.000	1.350	1.050					1.500				
79	1.000	1.000	1.350	1.350	1.050					1.500				
80	1.350	1.350	1.350	1.350	1.050					1.500				
81	1.000	1.000	1.000	1.000	1.500					0.900				
82	1.350	1.350	1.000	1.000	1.500					0.900				
83	1.000	1.000	1.350	1.000	1.500					0.900				
84	1.350	1.350	1.350	1.000	1.500					0.900				
85	1.000	1.000	1.000	1.350	1.500					0.900				
86	1.350	1.350	1.000	1.350	1.500					0.900				
87	1.000	1.000	1.350	1.350	1.500					0.900				
88	1.350	1.350	1.350	1.350	1.500					0.900				
89	1.000	1.000	1.000	1.000							1.500			
90	1.350	1.350	1.000	1.000							1.500			
91	1.000	1.000	1.350	1.000							1.500			
92	1.350	1.350	1.350	1.000							1.500			
93	1.000	1.000	1.000	1.350							1.500			
94	1.350	1.350	1.000	1.350							1.500			
95	1.000	1.000	1.350	1.350							1.500			
96	1.350	1.350	1.350	1.350							1.500			
97	1.000	1.000	1.000	1.000	1.050						1.500			
98	1.350	1.350	1.000	1.000	1.050						1.500			
99	1.000	1.000	1.350	1.000	1.050						1.500			
100	1.350	1.350	1.350	1.000	1.050						1.500			
101	1.000	1.000	1.000	1.350	1.050						1.500			
102	1.350	1.350	1.000	1.350	1.050						1.500			
103	1.000	1.000	1.350	1.350	1.050						1.500			
104	1.350	1.350	1.350	1.350	1.050						1.500			
105	1.000	1.000	1.000	1.000	1.500						0.900			
106	1.350	1.350	1.000	1.000	1.500						0.900			
107	1.000	1.000	1.350	1.000	1.500						0.900			
108	1.350	1.350	1.350	1.000	1.500						0.900			
109	1.000	1.000	1.000	1.350	1.500						0.900			
110	1.350	1.350	1.000	1.350	1.500						0.900			
111	1.000	1.000	1.350	1.350	1.500						0.900			
112	1.350	1.350	1.350	1.350	1.500						0.900			
113	1.000	1.000	1.000	1.000								1.500		
114	1.350	1.350	1.000	1.000								1.500		
115	1.000	1.000	1.350	1.000								1.500		
116	1.350	1.350	1.350	1.000								1.500		
117	1.000	1.000	1.000	1.350								1.500		
118	1.350	1.350	1.000	1.350								1.500		
119	1.000	1.000	1.350	1.350								1.500		
120	1.350	1.350	1.350	1.350								1.500		
121	1.000	1.000	1.000	1.000	1.050							1.500		
122	1.350	1.350	1.000	1.000	1.050							1.500		
123	1.000	1.000	1.350	1.000	1.050							1.500		
124	1.350	1.350	1.350	1.000	1.050							1.500		
125	1.000	1.000	1.000	1.350	1.050							1.500		
126	1.350	1.350	1.000	1.350	1.050							1.500		
127	1.000	1.000	1.350	1.350	1.050							1.500		
128	1.350	1.350	1.350	1.350	1.050							1.500		
129	1.000	1.000	1.000	1.000				1.500				1.500		
130	1.350	1.350	1.000	1.000				1.500				1.500		
131	1.000	1.000	1.350	1.000				1.500				1.500		
132	1.350	1.350	1.350	1.000				1.500				1.500		
133	1.000	1.000	1.000	1.350				1.500				1.500		
134	1.350	1.350	1.000	1.350				1.500				1.500		
135	1.000	1.000	1.350	1.350				1.500				1.500		
136	1.350	1.350	1.350	1.350				1.500				1.500		
137	1.000	1.000	1.000	1.000	1.050			1.500				1.500		
138	1.350	1.350	1.000	1.000	1.050			1.500				1.500		
139	1.000	1.000	1.350	1.000	1.050			1.500				1.500		
140	1.350	1.350	1.350	1.000	1.050			1.500				1.500		
141	1.000	1.000	1.000	1.350	1.050			1.500				1.500		
142	1.350	1.350	1.000	1.350	1.050			1.500				1.500		
143	1.000	1.000	1.350	1.350	1.050			1.500				1.500		
144	1.350	1.350	1.350	1.350	1.050			1.500				1.500		
145	1.000	1.000	1.000	1.000					1.500			1.500		
146	1.350	1.350	1.000	1.000					1.500			1.500		
147	1.000	1.000	1.350	1.000					1.500			1.500		

Producido por una versión educativa de CYPE



Listado de datos de la obra

Foso_inferior

Fecha: 21/05/19

Comb.	PP	CM	PP 1	PP 2	Qa (C)	Qa (G1)	Q 1 (G1)	V 1: S-N	V 2: O-E	V 3: N-S	V 4: E-O	V 5: hacia abajo	V 6: hacia arriba	N 1
148	1.350	1.350	1.350	1.000					1.500			1.500		
149	1.000	1.000	1.000	1.350					1.500			1.500		
150	1.350	1.350	1.000	1.350					1.500			1.500		
151	1.000	1.000	1.350	1.350					1.500			1.500		
152	1.350	1.350	1.350	1.350					1.500			1.500		
153	1.000	1.000	1.000	1.000	1.050				1.500			1.500		
154	1.350	1.350	1.000	1.000	1.050				1.500			1.500		
155	1.000	1.000	1.350	1.000	1.050				1.500			1.500		
156	1.350	1.350	1.350	1.000	1.050				1.500			1.500		
157	1.000	1.000	1.000	1.350	1.050				1.500			1.500		
158	1.350	1.350	1.000	1.350	1.050				1.500			1.500		
159	1.000	1.000	1.350	1.350	1.050				1.500			1.500		
160	1.350	1.350	1.350	1.350	1.050				1.500			1.500		
161	1.000	1.000	1.000	1.000						1.500		1.500		
162	1.350	1.350	1.000	1.000						1.500		1.500		
163	1.000	1.000	1.350	1.000						1.500		1.500		
164	1.350	1.350	1.350	1.000						1.500		1.500		
165	1.000	1.000	1.000	1.350						1.500		1.500		
166	1.350	1.350	1.000	1.350						1.500		1.500		
167	1.000	1.000	1.350	1.350						1.500		1.500		
168	1.350	1.350	1.350	1.350						1.500		1.500		
169	1.000	1.000	1.000	1.000	1.050					1.500		1.500		
170	1.350	1.350	1.000	1.000	1.050					1.500		1.500		
171	1.000	1.000	1.350	1.000	1.050					1.500		1.500		
172	1.350	1.350	1.350	1.000	1.050					1.500		1.500		
173	1.000	1.000	1.000	1.350	1.050					1.500		1.500		
174	1.350	1.350	1.000	1.350	1.050					1.500		1.500		
175	1.000	1.000	1.350	1.350	1.050					1.500		1.500		
176	1.350	1.350	1.350	1.350	1.050					1.500		1.500		
177	1.000	1.000	1.000	1.000							1.500	1.500		
178	1.350	1.350	1.000	1.000							1.500	1.500		
179	1.000	1.000	1.350	1.000							1.500	1.500		
180	1.350	1.350	1.350	1.000							1.500	1.500		
181	1.000	1.000	1.000	1.350							1.500	1.500		
182	1.350	1.350	1.000	1.350							1.500	1.500		
183	1.000	1.000	1.350	1.350							1.500	1.500		
184	1.350	1.350	1.350	1.350							1.500	1.500		
185	1.000	1.000	1.000	1.000	1.050						1.500	1.500		
186	1.350	1.350	1.000	1.000	1.050						1.500	1.500		
187	1.000	1.000	1.350	1.000	1.050						1.500	1.500		
188	1.350	1.350	1.350	1.000	1.050						1.500	1.500		
189	1.000	1.000	1.000	1.350	1.050						1.500	1.500		
190	1.350	1.350	1.000	1.350	1.050						1.500	1.500		
191	1.000	1.000	1.350	1.350	1.050						1.500	1.500		
192	1.350	1.350	1.350	1.350	1.050						1.500	1.500		
193	1.000	1.000	1.000	1.000	1.500							0.900		
194	1.350	1.350	1.000	1.000	1.500							0.900		
195	1.000	1.000	1.350	1.000	1.500							0.900		
196	1.350	1.350	1.350	1.000	1.500							0.900		
197	1.000	1.000	1.000	1.350	1.500							0.900		
198	1.350	1.350	1.000	1.350	1.500							0.900		
199	1.000	1.000	1.350	1.350	1.500							0.900		
200	1.350	1.350	1.350	1.350	1.500							0.900		
201	1.000	1.000	1.000	1.000	1.500			0.900				0.900		
202	1.350	1.350	1.000	1.000	1.500			0.900				0.900		
203	1.000	1.000	1.350	1.000	1.500			0.900				0.900		
204	1.350	1.350	1.350	1.000	1.500			0.900				0.900		
205	1.000	1.000	1.000	1.350	1.500			0.900				0.900		
206	1.350	1.350	1.000	1.350	1.500			0.900				0.900		
207	1.000	1.000	1.350	1.350	1.500			0.900				0.900		
208	1.350	1.350	1.350	1.350	1.500			0.900				0.900		
209	1.000	1.000	1.000	1.000	1.500				0.900			0.900		
210	1.350	1.350	1.000	1.000	1.500				0.900			0.900		
211	1.000	1.000	1.350	1.000	1.500				0.900			0.900		
212	1.350	1.350	1.350	1.000	1.500				0.900			0.900		
213	1.000	1.000	1.000	1.350	1.500				0.900			0.900		
214	1.350	1.350	1.000	1.350	1.500				0.900			0.900		
215	1.000	1.000	1.350	1.350	1.500				0.900			0.900		
216	1.350	1.350	1.350	1.350	1.500				0.900			0.900		
217	1.000	1.000	1.000	1.000	1.500					0.900		0.900		
218	1.350	1.350	1.000	1.000	1.500					0.900		0.900		
219	1.000	1.000	1.350	1.000	1.500					0.900		0.900		
220	1.350	1.350	1.350	1.000	1.500					0.900		0.900		
221	1.000	1.000	1.000	1.350	1.500					0.900		0.900		

Producido por una versión educativa de CYPE



Listado de datos de la obra

Foso_inferior

Fecha: 21/05/19

Comb.	PP	CM	PP 1	PP 2	Qa (C)	Qa (G1)	Q 1 (G1)	V 1: S-N	V 2: O-E	V 3: N-S	V 4: E-O	V 5: hacia abajo	V 6: hacia arriba	N 1
222	1.350	1.350	1.000	1.350	1.500					0.900		0.900		
223	1.000	1.000	1.350	1.350	1.500					0.900		0.900		
224	1.350	1.350	1.350	1.350	1.500					0.900		0.900		
225	1.000	1.000	1.000	1.000	1.500						0.900	0.900		
226	1.350	1.350	1.000	1.000	1.500						0.900	0.900		
227	1.000	1.000	1.350	1.000	1.500						0.900	0.900		
228	1.350	1.350	1.350	1.000	1.500						0.900	0.900		
229	1.000	1.000	1.000	1.350	1.500						0.900	0.900		
230	1.350	1.350	1.000	1.350	1.500						0.900	0.900		
231	1.000	1.000	1.350	1.350	1.500						0.900	0.900		
232	1.350	1.350	1.350	1.350	1.500						0.900	0.900		
233	1.000	1.000	1.000	1.000									1.500	
234	1.350	1.350	1.000	1.000									1.500	
235	1.000	1.000	1.350	1.000									1.500	
236	1.350	1.350	1.350	1.000									1.500	
237	1.000	1.000	1.000	1.350									1.500	
238	1.350	1.350	1.000	1.350									1.500	
239	1.000	1.000	1.350	1.350									1.500	
240	1.350	1.350	1.350	1.350									1.500	
241	1.000	1.000	1.000	1.000	1.050								1.500	
242	1.350	1.350	1.000	1.000	1.050								1.500	
243	1.000	1.000	1.350	1.000	1.050								1.500	
244	1.350	1.350	1.350	1.000	1.050								1.500	
245	1.000	1.000	1.000	1.350	1.050								1.500	
246	1.350	1.350	1.000	1.350	1.050								1.500	
247	1.000	1.000	1.350	1.350	1.050								1.500	
248	1.350	1.350	1.350	1.350	1.050								1.500	
249	1.000	1.000	1.000	1.000				1.500					1.500	
250	1.350	1.350	1.000	1.000				1.500					1.500	
251	1.000	1.000	1.350	1.000				1.500					1.500	
252	1.350	1.350	1.350	1.000				1.500					1.500	
253	1.000	1.000	1.000	1.350				1.500					1.500	
254	1.350	1.350	1.000	1.350				1.500					1.500	
255	1.000	1.000	1.350	1.350				1.500					1.500	
256	1.350	1.350	1.350	1.350				1.500					1.500	
257	1.000	1.000	1.000	1.000	1.050			1.500					1.500	
258	1.350	1.350	1.000	1.000	1.050			1.500					1.500	
259	1.000	1.000	1.350	1.000	1.050			1.500					1.500	
260	1.350	1.350	1.350	1.000	1.050			1.500					1.500	
261	1.000	1.000	1.000	1.350	1.050			1.500					1.500	
262	1.350	1.350	1.000	1.350	1.050			1.500					1.500	
263	1.000	1.000	1.350	1.350	1.050			1.500					1.500	
264	1.350	1.350	1.350	1.350	1.050			1.500					1.500	
265	1.000	1.000	1.000	1.000					1.500				1.500	
266	1.350	1.350	1.000	1.000					1.500				1.500	
267	1.000	1.000	1.350	1.000					1.500				1.500	
268	1.350	1.350	1.350	1.000					1.500				1.500	
269	1.000	1.000	1.000	1.350					1.500				1.500	
270	1.350	1.350	1.000	1.350					1.500				1.500	
271	1.000	1.000	1.350	1.350					1.500				1.500	
272	1.350	1.350	1.350	1.350					1.500				1.500	
273	1.000	1.000	1.000	1.000	1.050				1.500				1.500	
274	1.350	1.350	1.000	1.000	1.050				1.500				1.500	
275	1.000	1.000	1.350	1.000	1.050				1.500				1.500	
276	1.350	1.350	1.350	1.000	1.050				1.500				1.500	
277	1.000	1.000	1.000	1.350	1.050				1.500				1.500	
278	1.350	1.350	1.000	1.350	1.050				1.500				1.500	
279	1.000	1.000	1.350	1.350	1.050				1.500				1.500	
280	1.350	1.350	1.350	1.350	1.050				1.500				1.500	
281	1.000	1.000	1.000	1.000						1.500			1.500	
282	1.350	1.350	1.000	1.000						1.500			1.500	
283	1.000	1.000	1.350	1.000						1.500			1.500	
284	1.350	1.350	1.350	1.000						1.500			1.500	
285	1.000	1.000	1.000	1.350						1.500			1.500	
286	1.350	1.350	1.000	1.350						1.500			1.500	
287	1.000	1.000	1.350	1.350						1.500			1.500	
288	1.350	1.350	1.350	1.350						1.500			1.500	
289	1.000	1.000	1.000	1.000	1.050					1.500			1.500	
290	1.350	1.350	1.000	1.000	1.050					1.500			1.500	
291	1.000	1.000	1.350	1.000	1.050					1.500			1.500	
292	1.350	1.350	1.350	1.000	1.050					1.500			1.500	
293	1.000	1.000	1.000	1.350	1.050					1.500			1.500	
294	1.350	1.350	1.000	1.350	1.050					1.500			1.500	
295	1.000	1.000	1.350	1.350	1.050					1.500			1.500	

Producido por una versión educativa de CYPE



Listado de datos de la obra

Foso_inferior

Fecha: 21/05/19

Comb.	PP	CM	PP 1	PP 2	Qa (C)	Qa (G1)	Q 1 (G1)	V 1: S-N	V 2: O-E	V 3: N-S	V 4: E-O	V 5: hacia abajo	V 6: hacia arriba	N 1
296	1.350	1.350	1.350	1.350	1.050					1.500			1.500	
297	1.000	1.000	1.000	1.000							1.500		1.500	
298	1.350	1.350	1.000	1.000							1.500		1.500	
299	1.000	1.000	1.350	1.000							1.500		1.500	
300	1.350	1.350	1.350	1.000							1.500		1.500	
301	1.000	1.000	1.000	1.350							1.500		1.500	
302	1.350	1.350	1.000	1.350							1.500		1.500	
303	1.000	1.000	1.350	1.350							1.500		1.500	
304	1.350	1.350	1.350	1.350							1.500		1.500	
305	1.000	1.000	1.000	1.000	1.050						1.500		1.500	
306	1.350	1.350	1.000	1.000	1.050						1.500		1.500	
307	1.000	1.000	1.350	1.000	1.050						1.500		1.500	
308	1.350	1.350	1.350	1.000	1.050						1.500		1.500	
309	1.000	1.000	1.000	1.350	1.050						1.500		1.500	
310	1.350	1.350	1.000	1.350	1.050						1.500		1.500	
311	1.000	1.000	1.350	1.350	1.050						1.500		1.500	
312	1.350	1.350	1.350	1.350	1.050						1.500		1.500	
313	1.000	1.000	1.000	1.000	1.500								0.900	
314	1.350	1.350	1.000	1.000	1.500								0.900	
315	1.000	1.000	1.350	1.000	1.500								0.900	
316	1.350	1.350	1.350	1.000	1.500								0.900	
317	1.000	1.000	1.000	1.350	1.500								0.900	
318	1.350	1.350	1.000	1.350	1.500								0.900	
319	1.000	1.000	1.350	1.350	1.500								0.900	
320	1.350	1.350	1.350	1.350	1.500								0.900	
321	1.000	1.000	1.000	1.000	1.500			0.900					0.900	
322	1.350	1.350	1.350	1.000	1.500			0.900					0.900	
323	1.000	1.000	1.350	1.000	1.500			0.900					0.900	
324	1.350	1.350	1.350	1.000	1.500			0.900					0.900	
325	1.000	1.000	1.000	1.350	1.500			0.900					0.900	
326	1.350	1.350	1.350	1.000	1.350	1.500		0.900					0.900	
327	1.000	1.000	1.350	1.350	1.500			0.900					0.900	
328	1.350	1.350	1.350	1.350	1.500			0.900					0.900	
329	1.000	1.000	1.000	1.000	1.500				0.900				0.900	
330	1.350	1.350	1.350	1.000	1.500				0.900				0.900	
331	1.000	1.000	1.350	1.000	1.500				0.900				0.900	
332	1.350	1.350	1.350	1.000	1.500				0.900				0.900	
333	1.000	1.000	1.000	1.350	1.500				0.900				0.900	
334	1.350	1.350	1.350	1.000	1.350	1.500			0.900				0.900	
335	1.000	1.000	1.350	1.350	1.500				0.900				0.900	
336	1.350	1.350	1.350	1.350	1.500				0.900				0.900	
337	1.000	1.000	1.000	1.000	1.500					0.900			0.900	
338	1.350	1.350	1.350	1.000	1.500					0.900			0.900	
339	1.000	1.000	1.350	1.000	1.500					0.900			0.900	
340	1.350	1.350	1.350	1.000	1.500					0.900			0.900	
341	1.000	1.000	1.000	1.350	1.500					0.900			0.900	
342	1.350	1.350	1.350	1.000	1.350	1.500				0.900			0.900	
343	1.000	1.000	1.350	1.350	1.500					0.900			0.900	
344	1.350	1.350	1.350	1.350	1.500					0.900			0.900	
345	1.000	1.000	1.000	1.000	1.500						0.900		0.900	
346	1.350	1.350	1.350	1.000	1.500						0.900		0.900	
347	1.000	1.000	1.350	1.000	1.500						0.900		0.900	
348	1.350	1.350	1.350	1.000	1.500						0.900		0.900	
349	1.000	1.000	1.000	1.350	1.500						0.900		0.900	
350	1.350	1.350	1.000	1.350	1.500						0.900		0.900	
351	1.000	1.000	1.350	1.350	1.500						0.900		0.900	
352	1.350	1.350	1.350	1.350	1.500						0.900		0.900	
353	1.000	1.000	1.000	1.000										1.500
354	1.350	1.350	1.000	1.000										1.500
355	1.000	1.000	1.350	1.000										1.500
356	1.350	1.350	1.350	1.000										1.500
357	1.000	1.000	1.000	1.350										1.500
358	1.350	1.350	1.000	1.350										1.500
359	1.000	1.000	1.350	1.350										1.500
360	1.350	1.350	1.350	1.350										1.500
361	1.000	1.000	1.000	1.000	1.050									1.500
362	1.350	1.350	1.000	1.000	1.050									1.500
363	1.000	1.000	1.350	1.000	1.050									1.500
364	1.350	1.350	1.350	1.000	1.050									1.500
365	1.000	1.000	1.000	1.350	1.050									1.500
366	1.350	1.350	1.000	1.350	1.050									1.500
367	1.000	1.000	1.350	1.350	1.050									1.500
368	1.350	1.350	1.350	1.350	1.050									1.500
369	1.000	1.000	1.000	1.000				0.900						1.500

Producido por una versión educativa de CYPE



Listado de datos de la obra

Foso_inferior

Fecha: 21/05/19

Comb.	PP	CM	PP 1	PP 2	Qa (C)	Qa (G1)	Q 1 (G1)	V 1: S-N	V 2: O-E	V 3: N-S	V 4: E-O	V 5: hacia abajo	V 6: hacia arriba	N 1
370	1.350	1.350	1.000	1.000				0.900						1.500
371	1.000	1.000	1.350	1.000				0.900						1.500
372	1.350	1.350	1.350	1.000				0.900						1.500
373	1.000	1.000	1.000	1.350				0.900						1.500
374	1.350	1.350	1.000	1.350				0.900						1.500
375	1.000	1.000	1.350	1.350				0.900						1.500
376	1.350	1.350	1.350	1.350				0.900						1.500
377	1.000	1.000	1.000	1.000	1.050			0.900						1.500
378	1.350	1.350	1.000	1.000	1.050			0.900						1.500
379	1.000	1.000	1.350	1.000	1.050			0.900						1.500
380	1.350	1.350	1.350	1.000	1.050			0.900						1.500
381	1.000	1.000	1.000	1.350	1.050			0.900						1.500
382	1.350	1.350	1.000	1.350	1.050			0.900						1.500
383	1.000	1.000	1.350	1.350	1.050			0.900						1.500
384	1.350	1.350	1.350	1.350	1.050			0.900						1.500
385	1.000	1.000	1.000	1.000					0.900					1.500
386	1.350	1.350	1.000	1.000					0.900					1.500
387	1.000	1.000	1.350	1.000					0.900					1.500
388	1.350	1.350	1.350	1.000					0.900					1.500
389	1.000	1.000	1.000	1.350					0.900					1.500
390	1.350	1.350	1.000	1.350					0.900					1.500
391	1.000	1.000	1.350	1.350					0.900					1.500
392	1.350	1.350	1.350	1.350					0.900					1.500
393	1.000	1.000	1.000	1.000	1.050				0.900					1.500
394	1.350	1.350	1.000	1.000	1.050				0.900					1.500
395	1.000	1.000	1.350	1.000	1.050				0.900					1.500
396	1.350	1.350	1.350	1.000	1.050				0.900					1.500
397	1.000	1.000	1.000	1.350	1.050				0.900					1.500
398	1.350	1.350	1.000	1.350	1.050				0.900					1.500
399	1.000	1.000	1.350	1.350	1.050				0.900					1.500
400	1.350	1.350	1.350	1.350	1.050				0.900					1.500
401	1.000	1.000	1.000	1.000						0.900				1.500
402	1.350	1.350	1.000	1.000						0.900				1.500
403	1.000	1.000	1.350	1.000						0.900				1.500
404	1.350	1.350	1.350	1.000						0.900				1.500
405	1.000	1.000	1.000	1.350						0.900				1.500
406	1.350	1.350	1.000	1.350						0.900				1.500
407	1.000	1.000	1.350	1.350						0.900				1.500
408	1.350	1.350	1.350	1.350						0.900				1.500
409	1.000	1.000	1.000	1.000	1.050					0.900				1.500
410	1.350	1.350	1.000	1.000	1.050					0.900				1.500
411	1.000	1.000	1.350	1.000	1.050					0.900				1.500
412	1.350	1.350	1.350	1.000	1.050					0.900				1.500
413	1.000	1.000	1.000	1.350	1.050					0.900				1.500
414	1.350	1.350	1.000	1.350	1.050					0.900				1.500
415	1.000	1.000	1.350	1.350	1.050					0.900				1.500
416	1.350	1.350	1.350	1.350	1.050					0.900				1.500
417	1.000	1.000	1.000	1.000							0.900			1.500
418	1.350	1.350	1.000	1.000							0.900			1.500
419	1.000	1.000	1.350	1.000							0.900			1.500
420	1.350	1.350	1.350	1.000							0.900			1.500
421	1.000	1.000	1.000	1.350							0.900			1.500
422	1.350	1.350	1.000	1.350							0.900			1.500
423	1.000	1.000	1.350	1.350							0.900			1.500
424	1.350	1.350	1.350	1.350							0.900			1.500
425	1.000	1.000	1.000	1.000	1.050						0.900			1.500
426	1.350	1.350	1.000	1.000	1.050						0.900			1.500
427	1.000	1.000	1.350	1.000	1.050						0.900			1.500
428	1.350	1.350	1.350	1.000	1.050						0.900			1.500
429	1.000	1.000	1.000	1.350	1.050						0.900			1.500
430	1.350	1.350	1.000	1.350	1.050						0.900			1.500
431	1.000	1.000	1.350	1.350	1.050						0.900			1.500
432	1.350	1.350	1.350	1.350	1.050						0.900			1.500
433	1.000	1.000	1.000	1.000								0.900		1.500
434	1.350	1.350	1.000	1.000								0.900		1.500
435	1.000	1.000	1.350	1.000								0.900		1.500
436	1.350	1.350	1.350	1.000								0.900		1.500
437	1.000	1.000	1.000	1.350								0.900		1.500
438	1.350	1.350	1.000	1.350								0.900		1.500
439	1.000	1.000	1.350	1.350								0.900		1.500
440	1.350	1.350	1.350	1.350								0.900		1.500
441	1.000	1.000	1.000	1.000	1.050							0.900		1.500
442	1.350	1.350	1.000	1.000	1.050							0.900		1.500
443	1.000	1.000	1.350	1.000	1.050							0.900		1.500

Producido por una versión educativa de CYPE



Listado de datos de la obra

Foso_inferior

Fecha: 21/05/19

Comb.	PP	CM	PP 1	PP 2	Qa (C)	Qa (G1)	Q 1 (G1)	V 1: S-N	V 2: O-E	V 3: N-S	V 4: E-O	V 5: hacia abajo	V 6: hacia arriba	N 1
444	1.350	1.350	1.350	1.000	1.050							0.900		1.500
445	1.000	1.000	1.000	1.350	1.050							0.900		1.500
446	1.350	1.350	1.000	1.350	1.050							0.900		1.500
447	1.000	1.000	1.350	1.350	1.050							0.900		1.500
448	1.350	1.350	1.350	1.350	1.050							0.900		1.500
449	1.000	1.000	1.000	1.000				0.900				0.900		1.500
450	1.350	1.350	1.000	1.000				0.900				0.900		1.500
451	1.000	1.000	1.350	1.000				0.900				0.900		1.500
452	1.350	1.350	1.350	1.000				0.900				0.900		1.500
453	1.000	1.000	1.000	1.350				0.900				0.900		1.500
454	1.350	1.350	1.000	1.350				0.900				0.900		1.500
455	1.000	1.000	1.350	1.350				0.900				0.900		1.500
456	1.350	1.350	1.350	1.350				0.900				0.900		1.500
457	1.000	1.000	1.000	1.000	1.050			0.900				0.900		1.500
458	1.350	1.350	1.000	1.000	1.050			0.900				0.900		1.500
459	1.000	1.000	1.350	1.000	1.050			0.900				0.900		1.500
460	1.350	1.350	1.350	1.000	1.050			0.900				0.900		1.500
461	1.000	1.000	1.000	1.350	1.050			0.900				0.900		1.500
462	1.350	1.350	1.000	1.350	1.050			0.900				0.900		1.500
463	1.000	1.000	1.350	1.350	1.050			0.900				0.900		1.500
464	1.350	1.350	1.350	1.350	1.050			0.900				0.900		1.500
465	1.000	1.000	1.000	1.000					0.900			0.900		1.500
466	1.350	1.350	1.000	1.000					0.900			0.900		1.500
467	1.000	1.000	1.350	1.000					0.900			0.900		1.500
468	1.350	1.350	1.350	1.000					0.900			0.900		1.500
469	1.000	1.000	1.000	1.350					0.900			0.900		1.500
470	1.350	1.350	1.000	1.350					0.900			0.900		1.500
471	1.000	1.000	1.350	1.350					0.900			0.900		1.500
472	1.350	1.350	1.350	1.350					0.900			0.900		1.500
473	1.000	1.000	1.000	1.000	1.050				0.900			0.900		1.500
474	1.350	1.350	1.000	1.000	1.050				0.900			0.900		1.500
475	1.000	1.000	1.350	1.000	1.050				0.900			0.900		1.500
476	1.350	1.350	1.350	1.000	1.050				0.900			0.900		1.500
477	1.000	1.000	1.000	1.350	1.050				0.900			0.900		1.500
478	1.350	1.350	1.000	1.350	1.050				0.900			0.900		1.500
479	1.000	1.000	1.350	1.350	1.050				0.900			0.900		1.500
480	1.350	1.350	1.350	1.350	1.050				0.900			0.900		1.500
481	1.000	1.000	1.000	1.000						0.900		0.900		1.500
482	1.350	1.350	1.000	1.000						0.900		0.900		1.500
483	1.000	1.000	1.350	1.000						0.900		0.900		1.500
484	1.350	1.350	1.350	1.000						0.900		0.900		1.500
485	1.000	1.000	1.000	1.350						0.900		0.900		1.500
486	1.350	1.350	1.000	1.350						0.900		0.900		1.500
487	1.000	1.000	1.350	1.350						0.900		0.900		1.500
488	1.350	1.350	1.350	1.350						0.900		0.900		1.500
489	1.000	1.000	1.000	1.000	1.050					0.900		0.900		1.500
490	1.350	1.350	1.000	1.000	1.050					0.900		0.900		1.500
491	1.000	1.000	1.350	1.000	1.050					0.900		0.900		1.500
492	1.350	1.350	1.350	1.000	1.050					0.900		0.900		1.500
493	1.000	1.000	1.000	1.350	1.050					0.900		0.900		1.500
494	1.350	1.350	1.000	1.350	1.050					0.900		0.900		1.500
495	1.000	1.000	1.350	1.350	1.050					0.900		0.900		1.500
496	1.350	1.350	1.350	1.350	1.050					0.900		0.900		1.500
497	1.000	1.000	1.000	1.000							0.900	0.900		1.500
498	1.350	1.350	1.000	1.000							0.900	0.900		1.500
499	1.000	1.000	1.350	1.000							0.900	0.900		1.500
500	1.350	1.350	1.350	1.000							0.900	0.900		1.500
501	1.000	1.000	1.000	1.350							0.900	0.900		1.500
502	1.350	1.350	1.000	1.350							0.900	0.900		1.500
503	1.000	1.000	1.350	1.350							0.900	0.900		1.500
504	1.350	1.350	1.350	1.350							0.900	0.900		1.500
505	1.000	1.000	1.000	1.000	1.050						0.900	0.900		1.500
506	1.350	1.350	1.000	1.000	1.050						0.900	0.900		1.500
507	1.000	1.000	1.350	1.000	1.050						0.900	0.900		1.500
508	1.350	1.350	1.350	1.000	1.050						0.900	0.900		1.500
509	1.000	1.000	1.000	1.350	1.050						0.900	0.900		1.500
510	1.350	1.350	1.000	1.350	1.050						0.900	0.900		1.500
511	1.000	1.000	1.350	1.350	1.050						0.900	0.900		1.500
512	1.350	1.350	1.350	1.350	1.050						0.900	0.900		1.500
513	1.000	1.000	1.000	1.000									0.900	1.500
514	1.350	1.350	1.000	1.000									0.900	1.500
515	1.000	1.000	1.350	1.000									0.900	1.500
516	1.350	1.350	1.350	1.000									0.900	1.500
517	1.000	1.000	1.000	1.350									0.900	1.500

Producido por una versión educativa de CYPE



Listado de datos de la obra

Foso_inferior

Fecha: 21/05/19

Producido por una versión educativa de CYPE

Comb.	PP	CM	PP 1	PP 2	Qa (C)	Qa (G1)	Q 1 (G1)	V 1: S-N	V 2: O-E	V 3: N-S	V 4: E-O	V 5: hacia abajo	V 6: hacia arriba	N 1
518	1.350	1.350	1.000	1.350									0.900	1.500
519	1.000	1.000	1.350	1.350									0.900	1.500
520	1.350	1.350	1.350	1.350									0.900	1.500
521	1.000	1.000	1.000	1.000	1.050								0.900	1.500
522	1.350	1.350	1.000	1.000	1.050								0.900	1.500
523	1.000	1.000	1.350	1.000	1.050								0.900	1.500
524	1.350	1.350	1.350	1.000	1.050								0.900	1.500
525	1.000	1.000	1.000	1.350	1.050								0.900	1.500
526	1.350	1.350	1.000	1.350	1.050								0.900	1.500
527	1.000	1.000	1.350	1.350	1.050								0.900	1.500
528	1.350	1.350	1.350	1.350	1.050								0.900	1.500
529	1.000	1.000	1.000	1.000				0.900					0.900	1.500
530	1.350	1.350	1.000	1.000				0.900					0.900	1.500
531	1.000	1.000	1.350	1.000				0.900					0.900	1.500
532	1.350	1.350	1.350	1.000				0.900					0.900	1.500
533	1.000	1.000	1.000	1.350				0.900					0.900	1.500
534	1.350	1.350	1.000	1.350				0.900					0.900	1.500
535	1.000	1.000	1.350	1.350				0.900					0.900	1.500
536	1.350	1.350	1.350	1.350				0.900					0.900	1.500
537	1.000	1.000	1.000	1.000	1.050			0.900					0.900	1.500
538	1.350	1.350	1.000	1.000	1.050			0.900					0.900	1.500
539	1.000	1.000	1.350	1.000	1.050			0.900					0.900	1.500
540	1.350	1.350	1.350	1.000	1.050			0.900					0.900	1.500
541	1.000	1.000	1.000	1.350	1.050			0.900					0.900	1.500
542	1.350	1.350	1.000	1.350	1.050			0.900					0.900	1.500
543	1.000	1.000	1.350	1.350	1.050			0.900					0.900	1.500
544	1.350	1.350	1.350	1.350	1.050			0.900					0.900	1.500
545	1.000	1.000	1.000	1.000					0.900				0.900	1.500
546	1.350	1.350	1.000	1.000					0.900				0.900	1.500
547	1.000	1.000	1.350	1.000					0.900				0.900	1.500
548	1.350	1.350	1.350	1.000					0.900				0.900	1.500
549	1.000	1.000	1.000	1.350					0.900				0.900	1.500
550	1.350	1.350	1.000	1.350					0.900				0.900	1.500
551	1.000	1.000	1.350	1.350					0.900				0.900	1.500
552	1.350	1.350	1.350	1.350					0.900				0.900	1.500
553	1.000	1.000	1.000	1.000	1.050				0.900				0.900	1.500
554	1.350	1.350	1.000	1.000	1.050				0.900				0.900	1.500
555	1.000	1.000	1.350	1.000	1.050				0.900				0.900	1.500
556	1.350	1.350	1.350	1.000	1.050				0.900				0.900	1.500
557	1.000	1.000	1.000	1.350	1.050				0.900				0.900	1.500
558	1.350	1.350	1.000	1.350	1.050				0.900				0.900	1.500
559	1.000	1.000	1.350	1.350	1.050				0.900				0.900	1.500
560	1.350	1.350	1.350	1.350	1.050				0.900				0.900	1.500
561	1.000	1.000	1.000	1.000						0.900			0.900	1.500
562	1.350	1.350	1.000	1.000						0.900			0.900	1.500
563	1.000	1.000	1.350	1.000						0.900			0.900	1.500
564	1.350	1.350	1.350	1.000						0.900			0.900	1.500
565	1.000	1.000	1.000	1.350						0.900			0.900	1.500
566	1.350	1.350	1.000	1.350						0.900			0.900	1.500
567	1.000	1.000	1.350	1.350						0.900			0.900	1.500
568	1.350	1.350	1.350	1.350						0.900			0.900	1.500
569	1.000	1.000	1.000	1.000	1.050					0.900			0.900	1.500
570	1.350	1.350	1.000	1.000	1.050					0.900			0.900	1.500
571	1.000	1.000	1.350	1.000	1.050					0.900			0.900	1.500
572	1.350	1.350	1.350	1.000	1.050					0.900			0.900	1.500
573	1.000	1.000	1.000	1.350	1.050					0.900			0.900	1.500
574	1.350	1.350	1.000	1.350	1.050					0.900			0.900	1.500
575	1.000	1.000	1.350	1.350	1.050					0.900			0.900	1.500
576	1.350	1.350	1.350	1.350	1.050					0.900			0.900	1.500
577	1.000	1.000	1.000	1.000							0.900		0.900	1.500
578	1.350	1.350	1.000	1.000							0.900		0.900	1.500
579	1.000	1.000	1.350	1.000							0.900		0.900	1.500
580	1.350	1.350	1.350	1.000							0.900		0.900	1.500
581	1.000	1.000	1.000	1.350							0.900		0.900	1.500
582	1.350	1.350	1.000	1.350							0.900		0.900	1.500
583	1.000	1.000	1.350	1.350							0.900		0.900	1.500
584	1.350	1.350	1.350	1.350							0.900		0.900	1.500
585	1.000	1.000	1.000	1.000	1.050						0.900		0.900	1.500
586	1.350	1.350	1.000	1.000	1.050						0.900		0.900	1.500
587	1.000	1.000	1.350	1.000	1.050						0.900		0.900	1.500
588	1.350	1.350	1.350	1.000	1.050						0.900		0.900	1.500
589	1.000	1.000	1.000	1.350	1.050						0.900		0.900	1.500
590	1.350	1.350	1.000	1.350	1.050						0.900		0.900	1.500
591	1.000	1.000	1.350	1.350	1.050						0.900		0.900	1.500



Listado de datos de la obra

Foso_inferior

Fecha: 21/05/19

Producido por una versión educativa de CYPE

Comb.	PP	CM	PP 1	PP 2	Qa (C)	Qa (G1)	Q 1 (G1)	V 1: S-N	V 2: O-E	V 3: N-S	V 4: E-O	V 5: hacia abajo	V 6: hacia arriba	N 1
592	1.350	1.350	1.350	1.350	1.050						0.900		0.900	1.500
593	1.000	1.000	1.000	1.000	1.500									0.750
594	1.350	1.350	1.000	1.000	1.500									0.750
595	1.000	1.000	1.350	1.000	1.500									0.750
596	1.350	1.350	1.350	1.000	1.500									0.750
597	1.000	1.000	1.000	1.350	1.500									0.750
598	1.350	1.350	1.000	1.350	1.500									0.750
599	1.000	1.000	1.350	1.350	1.500									0.750
600	1.350	1.350	1.350	1.350	1.500									0.750
601	1.000	1.000	1.000	1.000				1.500						0.750
602	1.350	1.350	1.000	1.000				1.500						0.750
603	1.000	1.000	1.350	1.000				1.500						0.750
604	1.350	1.350	1.350	1.000				1.500						0.750
605	1.000	1.000	1.000	1.350				1.500						0.750
606	1.350	1.350	1.000	1.350				1.500						0.750
607	1.000	1.000	1.350	1.350				1.500						0.750
608	1.350	1.350	1.350	1.350				1.500						0.750
609	1.000	1.000	1.000	1.000	1.050			1.500						0.750
610	1.350	1.350	1.000	1.000	1.050			1.500						0.750
611	1.000	1.000	1.350	1.000	1.050			1.500						0.750
612	1.350	1.350	1.350	1.000	1.050			1.500						0.750
613	1.000	1.000	1.000	1.350	1.050			1.500						0.750
614	1.350	1.350	1.000	1.350	1.050			1.500						0.750
615	1.000	1.000	1.350	1.350	1.050			1.500						0.750
616	1.350	1.350	1.350	1.350	1.050			1.500						0.750
617	1.000	1.000	1.000	1.000	1.500			0.900						0.750
618	1.350	1.350	1.000	1.000	1.500			0.900						0.750
619	1.000	1.000	1.350	1.000	1.500			0.900						0.750
620	1.350	1.350	1.350	1.000	1.500			0.900						0.750
621	1.000	1.000	1.000	1.350	1.500			0.900						0.750
622	1.350	1.350	1.000	1.350	1.500			0.900						0.750
623	1.000	1.000	1.350	1.350	1.500			0.900						0.750
624	1.350	1.350	1.350	1.350	1.500			0.900						0.750
625	1.000	1.000	1.000	1.000					1.500					0.750
626	1.350	1.350	1.000	1.000					1.500					0.750
627	1.000	1.000	1.350	1.000					1.500					0.750
628	1.350	1.350	1.350	1.000					1.500					0.750
629	1.000	1.000	1.000	1.350					1.500					0.750
630	1.350	1.350	1.000	1.350					1.500					0.750
631	1.000	1.000	1.350	1.350					1.500					0.750
632	1.350	1.350	1.350	1.350					1.500					0.750
633	1.000	1.000	1.000	1.000	1.050				1.500					0.750
634	1.350	1.350	1.000	1.000	1.050				1.500					0.750
635	1.000	1.000	1.350	1.000	1.050				1.500					0.750
636	1.350	1.350	1.350	1.000	1.050				1.500					0.750
637	1.000	1.000	1.000	1.350	1.050				1.500					0.750
638	1.350	1.350	1.000	1.350	1.050				1.500					0.750
639	1.000	1.000	1.350	1.350	1.050				1.500					0.750
640	1.350	1.350	1.350	1.350	1.050				1.500					0.750
641	1.000	1.000	1.000	1.000	1.500				0.900					0.750
642	1.350	1.350	1.000	1.000	1.500				0.900					0.750
643	1.000	1.000	1.350	1.000	1.500				0.900					0.750
644	1.350	1.350	1.350	1.000	1.500				0.900					0.750
645	1.000	1.000	1.000	1.350	1.500				0.900					0.750
646	1.350	1.350	1.000	1.350	1.500				0.900					0.750
647	1.000	1.000	1.350	1.350	1.500				0.900					0.750
648	1.350	1.350	1.350	1.350	1.500				0.900					0.750
649	1.000	1.000	1.000	1.000						1.500				0.750
650	1.350	1.350	1.350	1.000						1.500				0.750
651	1.000	1.000	1.350	1.000						1.500				0.750
652	1.350	1.350	1.350	1.000						1.500				0.750
653	1.000	1.000	1.000	1.350						1.500				0.750
654	1.350	1.350	1.350	1.000	1.350					1.500				0.750
655	1.000	1.000	1.350	1.350						1.500				0.750
656	1.350	1.350	1.350	1.350						1.500				0.750
657	1.000	1.000	1.000	1.000	1.050					1.500				0.750
658	1.350	1.350	1.000	1.000	1.050					1.500				0.750
659	1.000	1.000	1.350	1.000	1.050					1.500				0.750
660	1.350	1.350	1.350	1.000	1.050					1.500				0.750
661	1.000	1.000	1.000	1.350	1.050					1.500				0.750
662	1.350	1.350	1.000	1.350	1.050					1.500				0.750
663	1.000	1.000	1.350	1.350	1.050					1.500				0.750
664	1.350	1.350	1.350	1.350	1.050					1.500				0.750
665	1.000	1.000	1.000	1.000	1.500					0.900				0.750



Listado de datos de la obra

Foso_inferior

Fecha: 21/05/19

Comb.	PP	CM	PP 1	PP 2	Qa (C)	Qa (G1)	Q 1 (G1)	V 1: S-N	V 2: O-E	V 3: N-S	V 4: E-O	V 5: hacia abajo	V 6: hacia arriba	N 1
666	1.350	1.350	1.000	1.000	1.500					0.900				0.750
667	1.000	1.000	1.350	1.000	1.500					0.900				0.750
668	1.350	1.350	1.350	1.000	1.500					0.900				0.750
669	1.000	1.000	1.000	1.350	1.500					0.900				0.750
670	1.350	1.350	1.000	1.350	1.500					0.900				0.750
671	1.000	1.000	1.350	1.350	1.500					0.900				0.750
672	1.350	1.350	1.350	1.350	1.500					0.900				0.750
673	1.000	1.000	1.000	1.000							1.500			0.750
674	1.350	1.350	1.000	1.000							1.500			0.750
675	1.000	1.000	1.350	1.000							1.500			0.750
676	1.350	1.350	1.350	1.000							1.500			0.750
677	1.000	1.000	1.000	1.350							1.500			0.750
678	1.350	1.350	1.000	1.350							1.500			0.750
679	1.000	1.000	1.350	1.350							1.500			0.750
680	1.350	1.350	1.350	1.350							1.500			0.750
681	1.000	1.000	1.000	1.000	1.050						1.500			0.750
682	1.350	1.350	1.000	1.000	1.050						1.500			0.750
683	1.000	1.000	1.350	1.000	1.050						1.500			0.750
684	1.350	1.350	1.350	1.000	1.050						1.500			0.750
685	1.000	1.000	1.000	1.350	1.050						1.500			0.750
686	1.350	1.350	1.000	1.350	1.050						1.500			0.750
687	1.000	1.000	1.350	1.350	1.050						1.500			0.750
688	1.350	1.350	1.350	1.350	1.050						1.500			0.750
689	1.000	1.000	1.000	1.000	1.500					0.900				0.750
690	1.350	1.350	1.000	1.000	1.500					0.900				0.750
691	1.000	1.000	1.350	1.000	1.500					0.900				0.750
692	1.350	1.350	1.350	1.000	1.500					0.900				0.750
693	1.000	1.000	1.000	1.350	1.500					0.900				0.750
694	1.350	1.350	1.000	1.350	1.500					0.900				0.750
695	1.000	1.000	1.350	1.350	1.500					0.900				0.750
696	1.350	1.350	1.350	1.350	1.500					0.900				0.750
697	1.000	1.000	1.000	1.000								1.500		0.750
698	1.350	1.350	1.000	1.000								1.500		0.750
699	1.000	1.000	1.350	1.000								1.500		0.750
700	1.350	1.350	1.350	1.000								1.500		0.750
701	1.000	1.000	1.000	1.350								1.500		0.750
702	1.350	1.350	1.000	1.350								1.500		0.750
703	1.000	1.000	1.350	1.350								1.500		0.750
704	1.350	1.350	1.350	1.350								1.500		0.750
705	1.000	1.000	1.000	1.000	1.050							1.500		0.750
706	1.350	1.350	1.000	1.000	1.050							1.500		0.750
707	1.000	1.000	1.350	1.000	1.050							1.500		0.750
708	1.350	1.350	1.350	1.000	1.050							1.500		0.750
709	1.000	1.000	1.000	1.350	1.050							1.500		0.750
710	1.350	1.350	1.000	1.350	1.050							1.500		0.750
711	1.000	1.000	1.350	1.350	1.050							1.500		0.750
712	1.350	1.350	1.350	1.350	1.050							1.500		0.750
713	1.000	1.000	1.000	1.000				1.500				1.500		0.750
714	1.350	1.350	1.000	1.000				1.500				1.500		0.750
715	1.000	1.000	1.350	1.000				1.500				1.500		0.750
716	1.350	1.350	1.350	1.000				1.500				1.500		0.750
717	1.000	1.000	1.000	1.350				1.500				1.500		0.750
718	1.350	1.350	1.000	1.350				1.500				1.500		0.750
719	1.000	1.000	1.350	1.350				1.500				1.500		0.750
720	1.350	1.350	1.350	1.350				1.500				1.500		0.750
721	1.000	1.000	1.000	1.000	1.050			1.500				1.500		0.750
722	1.350	1.350	1.000	1.000	1.050			1.500				1.500		0.750
723	1.000	1.000	1.350	1.000	1.050			1.500				1.500		0.750
724	1.350	1.350	1.350	1.000	1.050			1.500				1.500		0.750
725	1.000	1.000	1.000	1.350	1.050			1.500				1.500		0.750
726	1.350	1.350	1.000	1.350	1.050			1.500				1.500		0.750
727	1.000	1.000	1.350	1.350	1.050			1.500				1.500		0.750
728	1.350	1.350	1.350	1.350	1.050			1.500				1.500		0.750
729	1.000	1.000	1.000	1.000					1.500			1.500		0.750
730	1.350	1.350	1.000	1.000					1.500			1.500		0.750
731	1.000	1.000	1.350	1.000					1.500			1.500		0.750
732	1.350	1.350	1.350	1.000					1.500			1.500		0.750
733	1.000	1.000	1.000	1.350					1.500			1.500		0.750
734	1.350	1.350	1.000	1.350					1.500			1.500		0.750
735	1.000	1.000	1.350	1.350					1.500			1.500		0.750
736	1.350	1.350	1.350	1.350					1.500			1.500		0.750
737	1.000	1.000	1.000	1.000	1.050				1.500			1.500		0.750
738	1.350	1.350	1.000	1.000	1.050				1.500			1.500		0.750
739	1.000	1.000	1.350	1.000	1.050				1.500			1.500		0.750

Producido por una versión educativa de CYPE



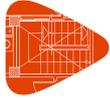
Listado de datos de la obra

Foso_inferior

Fecha: 21/05/19

Producido por una versión educativa de CYPE

Comb.	PP	CM	PP 1	PP 2	Qa (C)	Qa (G1)	Q 1 (G1)	V 1: S-N	V 2: O-E	V 3: N-S	V 4: E-O	V 5: hacia abajo	V 6: hacia arriba	N 1
740	1.350	1.350	1.350	1.000	1.050				1.500			1.500		0.750
741	1.000	1.000	1.000	1.350	1.050				1.500			1.500		0.750
742	1.350	1.350	1.000	1.350	1.050				1.500			1.500		0.750
743	1.000	1.000	1.350	1.350	1.050				1.500			1.500		0.750
744	1.350	1.350	1.350	1.350	1.050				1.500			1.500		0.750
745	1.000	1.000	1.000	1.000						1.500		1.500		0.750
746	1.350	1.350	1.000	1.000						1.500		1.500		0.750
747	1.000	1.000	1.350	1.000						1.500		1.500		0.750
748	1.350	1.350	1.350	1.000						1.500		1.500		0.750
749	1.000	1.000	1.000	1.350						1.500		1.500		0.750
750	1.350	1.350	1.000	1.350						1.500		1.500		0.750
751	1.000	1.000	1.350	1.350						1.500		1.500		0.750
752	1.350	1.350	1.350	1.350						1.500		1.500		0.750
753	1.000	1.000	1.000	1.000	1.050					1.500		1.500		0.750
754	1.350	1.350	1.000	1.000	1.050					1.500		1.500		0.750
755	1.000	1.000	1.350	1.000	1.050					1.500		1.500		0.750
756	1.350	1.350	1.350	1.000	1.050					1.500		1.500		0.750
757	1.000	1.000	1.000	1.350	1.050					1.500		1.500		0.750
758	1.350	1.350	1.000	1.350	1.050					1.500		1.500		0.750
759	1.000	1.000	1.350	1.350	1.050					1.500		1.500		0.750
760	1.350	1.350	1.350	1.350	1.050					1.500		1.500		0.750
761	1.000	1.000	1.000	1.000							1.500	1.500		0.750
762	1.350	1.350	1.000	1.000							1.500	1.500		0.750
763	1.000	1.000	1.350	1.000							1.500	1.500		0.750
764	1.350	1.350	1.350	1.000							1.500	1.500		0.750
765	1.000	1.000	1.000	1.350							1.500	1.500		0.750
766	1.350	1.350	1.000	1.350							1.500	1.500		0.750
767	1.000	1.000	1.350	1.350							1.500	1.500		0.750
768	1.350	1.350	1.350	1.350							1.500	1.500		0.750
769	1.000	1.000	1.000	1.000	1.050						1.500	1.500		0.750
770	1.350	1.350	1.000	1.000	1.050						1.500	1.500		0.750
771	1.000	1.000	1.350	1.000	1.050						1.500	1.500		0.750
772	1.350	1.350	1.350	1.000	1.050						1.500	1.500		0.750
773	1.000	1.000	1.000	1.350	1.050						1.500	1.500		0.750
774	1.350	1.350	1.000	1.350	1.050						1.500	1.500		0.750
775	1.000	1.000	1.350	1.350	1.050						1.500	1.500		0.750
776	1.350	1.350	1.350	1.350	1.050						1.500	1.500		0.750
777	1.000	1.000	1.000	1.000	1.500							0.900		0.750
778	1.350	1.350	1.000	1.000	1.500							0.900		0.750
779	1.000	1.000	1.350	1.000	1.500							0.900		0.750
780	1.350	1.350	1.350	1.000	1.500							0.900		0.750
781	1.000	1.000	1.000	1.350	1.500							0.900		0.750
782	1.350	1.350	1.000	1.350	1.500							0.900		0.750
783	1.000	1.000	1.350	1.350	1.500							0.900		0.750
784	1.350	1.350	1.350	1.350	1.500							0.900		0.750
785	1.000	1.000	1.000	1.000	1.500			0.900				0.900		0.750
786	1.350	1.350	1.350	1.000	1.500			0.900				0.900		0.750
787	1.000	1.000	1.350	1.000	1.500			0.900				0.900		0.750
788	1.350	1.350	1.350	1.000	1.500			0.900				0.900		0.750
789	1.000	1.000	1.000	1.350	1.500			0.900				0.900		0.750
790	1.350	1.350	1.350	1.000	1.500			0.900				0.900		0.750
791	1.000	1.000	1.350	1.350	1.500			0.900				0.900		0.750
792	1.350	1.350	1.350	1.350	1.500			0.900				0.900		0.750
793	1.000	1.000	1.000	1.000	1.500				0.900			0.900		0.750
794	1.350	1.350	1.350	1.000	1.500				0.900			0.900		0.750
795	1.000	1.000	1.350	1.000	1.500				0.900			0.900		0.750
796	1.350	1.350	1.350	1.000	1.500				0.900			0.900		0.750
797	1.000	1.000	1.000	1.350	1.500				0.900			0.900		0.750
798	1.350	1.350	1.350	1.000	1.500				0.900			0.900		0.750
799	1.000	1.000	1.350	1.350	1.500				0.900			0.900		0.750
800	1.350	1.350	1.350	1.350	1.500				0.900			0.900		0.750
801	1.000	1.000	1.000	1.000	1.500					0.900		0.900		0.750
802	1.350	1.350	1.350	1.000	1.500					0.900		0.900		0.750
803	1.000	1.000	1.350	1.000	1.500					0.900		0.900		0.750
804	1.350	1.350	1.350	1.000	1.500					0.900		0.900		0.750
805	1.000	1.000	1.000	1.350	1.500					0.900		0.900		0.750
806	1.350	1.350	1.350	1.000	1.500					0.900		0.900		0.750
807	1.000	1.000	1.350	1.350	1.500					0.900		0.900		0.750
808	1.350	1.350	1.350	1.350	1.500					0.900		0.900		0.750
809	1.000	1.000	1.000	1.000	1.500						0.900	0.900		0.750
810	1.350	1.350	1.350	1.000	1.500						0.900	0.900		0.750
811	1.000	1.000	1.350	1.000	1.500						0.900	0.900		0.750
812	1.350	1.350	1.350	1.000	1.500						0.900	0.900		0.750
813	1.000	1.000	1.000	1.350	1.500						0.900	0.900		0.750



Listado de datos de la obra

Foso_inferior

Fecha: 21/05/19

Comb.	PP	CM	PP 1	PP 2	Qa (C)	Qa (G1)	Q 1 (G1)	V 1: S-N	V 2: O-E	V 3: N-S	V 4: E-O	V 5: hacia abajo	V 6: hacia arriba	N 1
814	1.350	1.350	1.000	1.350	1.500						0.900	0.900		0.750
815	1.000	1.000	1.350	1.350	1.500						0.900	0.900		0.750
816	1.350	1.350	1.350	1.350	1.500						0.900	0.900		0.750
817	1.000	1.000	1.000	1.000									1.500	0.750
818	1.350	1.350	1.000	1.000									1.500	0.750
819	1.000	1.000	1.350	1.000									1.500	0.750
820	1.350	1.350	1.350	1.000									1.500	0.750
821	1.000	1.000	1.000	1.350									1.500	0.750
822	1.350	1.350	1.000	1.350									1.500	0.750
823	1.000	1.000	1.350	1.350									1.500	0.750
824	1.350	1.350	1.350	1.350									1.500	0.750
825	1.000	1.000	1.000	1.000	1.050								1.500	0.750
826	1.350	1.350	1.000	1.000	1.050								1.500	0.750
827	1.000	1.000	1.350	1.000	1.050								1.500	0.750
828	1.350	1.350	1.350	1.000	1.050								1.500	0.750
829	1.000	1.000	1.000	1.350	1.050								1.500	0.750
830	1.350	1.350	1.000	1.350	1.050								1.500	0.750
831	1.000	1.000	1.350	1.350	1.050								1.500	0.750
832	1.350	1.350	1.350	1.350	1.050								1.500	0.750
833	1.000	1.000	1.000	1.000				1.500					1.500	0.750
834	1.350	1.350	1.000	1.000				1.500					1.500	0.750
835	1.000	1.000	1.350	1.000				1.500					1.500	0.750
836	1.350	1.350	1.350	1.000				1.500					1.500	0.750
837	1.000	1.000	1.000	1.350				1.500					1.500	0.750
838	1.350	1.350	1.000	1.350				1.500					1.500	0.750
839	1.000	1.000	1.350	1.350				1.500					1.500	0.750
840	1.350	1.350	1.350	1.350				1.500					1.500	0.750
841	1.000	1.000	1.000	1.000	1.050			1.500					1.500	0.750
842	1.350	1.350	1.000	1.000	1.050			1.500					1.500	0.750
843	1.000	1.000	1.350	1.000	1.050			1.500					1.500	0.750
844	1.350	1.350	1.350	1.000	1.050			1.500					1.500	0.750
845	1.000	1.000	1.000	1.350	1.050			1.500					1.500	0.750
846	1.350	1.350	1.000	1.350	1.050			1.500					1.500	0.750
847	1.000	1.000	1.350	1.350	1.050			1.500					1.500	0.750
848	1.350	1.350	1.350	1.350	1.050			1.500					1.500	0.750
849	1.000	1.000	1.000	1.000					1.500				1.500	0.750
850	1.350	1.350	1.000	1.000					1.500				1.500	0.750
851	1.000	1.000	1.350	1.000					1.500				1.500	0.750
852	1.350	1.350	1.350	1.000					1.500				1.500	0.750
853	1.000	1.000	1.000	1.350					1.500				1.500	0.750
854	1.350	1.350	1.000	1.350					1.500				1.500	0.750
855	1.000	1.000	1.350	1.350					1.500				1.500	0.750
856	1.350	1.350	1.350	1.350					1.500				1.500	0.750
857	1.000	1.000	1.000	1.000	1.050				1.500				1.500	0.750
858	1.350	1.350	1.000	1.000	1.050				1.500				1.500	0.750
859	1.000	1.000	1.350	1.000	1.050				1.500				1.500	0.750
860	1.350	1.350	1.350	1.000	1.050				1.500				1.500	0.750
861	1.000	1.000	1.000	1.350	1.050				1.500				1.500	0.750
862	1.350	1.350	1.000	1.350	1.050				1.500				1.500	0.750
863	1.000	1.000	1.350	1.350	1.050				1.500				1.500	0.750
864	1.350	1.350	1.350	1.350	1.050				1.500				1.500	0.750
865	1.000	1.000	1.000	1.000						1.500			1.500	0.750
866	1.350	1.350	1.000	1.000						1.500			1.500	0.750
867	1.000	1.000	1.350	1.000						1.500			1.500	0.750
868	1.350	1.350	1.350	1.000						1.500			1.500	0.750
869	1.000	1.000	1.000	1.350						1.500			1.500	0.750
870	1.350	1.350	1.000	1.350						1.500			1.500	0.750
871	1.000	1.000	1.350	1.350						1.500			1.500	0.750
872	1.350	1.350	1.350	1.350						1.500			1.500	0.750
873	1.000	1.000	1.000	1.000	1.050					1.500			1.500	0.750
874	1.350	1.350	1.000	1.000	1.050					1.500			1.500	0.750
875	1.000	1.000	1.350	1.000	1.050					1.500			1.500	0.750
876	1.350	1.350	1.350	1.000	1.050					1.500			1.500	0.750
877	1.000	1.000	1.000	1.350	1.050					1.500			1.500	0.750
878	1.350	1.350	1.000	1.350	1.050					1.500			1.500	0.750
879	1.000	1.000	1.350	1.350	1.050					1.500			1.500	0.750
880	1.350	1.350	1.350	1.350	1.050					1.500			1.500	0.750
881	1.000	1.000	1.000	1.000							1.500		1.500	0.750
882	1.350	1.350	1.000	1.000							1.500		1.500	0.750
883	1.000	1.000	1.350	1.000							1.500		1.500	0.750
884	1.350	1.350	1.350	1.000							1.500		1.500	0.750
885	1.000	1.000	1.000	1.350							1.500		1.500	0.750
886	1.350	1.350	1.000	1.350							1.500		1.500	0.750
887	1.000	1.000	1.350	1.350							1.500		1.500	0.750

Producido por una versión educativa de CYPE



Listado de datos de la obra

Foso_inferior

Fecha: 21/05/19

Comb.	PP	CM	PP 1	PP 2	Qa (C)	Qa (G1)	Q 1 (G1)	V 1: S-N	V 2: O-E	V 3: N-S	V 4: E-O	V 5: hacia abajo	V 6: hacia arriba	N 1
888	1.350	1.350	1.350	1.350							1.500		1.500	0.750
889	1.000	1.000	1.000	1.000	1.050						1.500		1.500	0.750
890	1.350	1.350	1.000	1.000	1.050						1.500		1.500	0.750
891	1.000	1.000	1.350	1.000	1.050						1.500		1.500	0.750
892	1.350	1.350	1.350	1.000	1.050						1.500		1.500	0.750
893	1.000	1.000	1.000	1.350	1.050						1.500		1.500	0.750
894	1.350	1.350	1.000	1.350	1.050						1.500		1.500	0.750
895	1.000	1.000	1.350	1.350	1.050						1.500		1.500	0.750
896	1.350	1.350	1.350	1.350	1.050						1.500		1.500	0.750
897	1.000	1.000	1.000	1.000	1.500								0.900	0.750
898	1.350	1.350	1.000	1.000	1.500								0.900	0.750
899	1.000	1.000	1.350	1.000	1.500								0.900	0.750
900	1.350	1.350	1.350	1.000	1.500								0.900	0.750
901	1.000	1.000	1.000	1.350	1.500								0.900	0.750
902	1.350	1.350	1.000	1.350	1.500								0.900	0.750
903	1.000	1.000	1.350	1.350	1.500								0.900	0.750
904	1.350	1.350	1.350	1.350	1.500								0.900	0.750
905	1.000	1.000	1.000	1.000	1.500			0.900					0.900	0.750
906	1.350	1.350	1.000	1.000	1.500			0.900					0.900	0.750
907	1.000	1.000	1.350	1.000	1.500			0.900					0.900	0.750
908	1.350	1.350	1.350	1.000	1.500			0.900					0.900	0.750
909	1.000	1.000	1.000	1.350	1.500			0.900					0.900	0.750
910	1.350	1.350	1.000	1.350	1.500			0.900					0.900	0.750
911	1.000	1.000	1.350	1.350	1.500			0.900					0.900	0.750
912	1.350	1.350	1.350	1.350	1.500			0.900					0.900	0.750
913	1.000	1.000	1.000	1.000	1.500				0.900				0.900	0.750
914	1.350	1.350	1.000	1.000	1.500				0.900				0.900	0.750
915	1.000	1.000	1.350	1.000	1.500				0.900				0.900	0.750
916	1.350	1.350	1.350	1.000	1.500				0.900				0.900	0.750
917	1.000	1.000	1.000	1.350	1.500				0.900				0.900	0.750
918	1.350	1.350	1.000	1.350	1.500				0.900				0.900	0.750
919	1.000	1.000	1.350	1.350	1.500				0.900				0.900	0.750
920	1.350	1.350	1.350	1.350	1.500				0.900				0.900	0.750
921	1.000	1.000	1.000	1.000	1.500					0.900			0.900	0.750
922	1.350	1.350	1.000	1.000	1.500					0.900			0.900	0.750
923	1.000	1.000	1.350	1.000	1.500					0.900			0.900	0.750
924	1.350	1.350	1.350	1.000	1.500					0.900			0.900	0.750
925	1.000	1.000	1.000	1.350	1.500					0.900			0.900	0.750
926	1.350	1.350	1.000	1.350	1.500					0.900			0.900	0.750
927	1.000	1.000	1.350	1.350	1.500					0.900			0.900	0.750
928	1.350	1.350	1.350	1.350	1.500					0.900			0.900	0.750
929	1.000	1.000	1.000	1.000	1.500						0.900		0.900	0.750
930	1.350	1.350	1.000	1.000	1.500						0.900		0.900	0.750
931	1.000	1.000	1.350	1.000	1.500						0.900		0.900	0.750
932	1.350	1.350	1.350	1.000	1.500						0.900		0.900	0.750
933	1.000	1.000	1.000	1.350	1.500						0.900		0.900	0.750
934	1.350	1.350	1.000	1.350	1.500						0.900		0.900	0.750
935	1.000	1.000	1.350	1.350	1.500						0.900		0.900	0.750
936	1.350	1.350	1.350	1.350	1.500						0.900		0.900	0.750
937	1.000	1.000	1.000	1.000		1.500								
938	1.350	1.350	1.000	1.000		1.500								
939	1.000	1.000	1.350	1.000		1.500								
940	1.350	1.350	1.350	1.000		1.500								
941	1.000	1.000	1.000	1.350		1.500								
942	1.350	1.350	1.000	1.350		1.500								
943	1.000	1.000	1.350	1.350		1.500								
944	1.350	1.350	1.350	1.350		1.500								
945	1.000	1.000	1.000	1.000			1.500							
946	1.350	1.350	1.000	1.000			1.500							
947	1.000	1.000	1.350	1.000			1.500							
948	1.350	1.350	1.350	1.000			1.500							
949	1.000	1.000	1.000	1.350			1.500							
950	1.350	1.350	1.000	1.350			1.500							
951	1.000	1.000	1.350	1.350			1.500							
952	1.350	1.350	1.350	1.350			1.500							
953	1.000	1.000	1.000	1.000		1.500	1.500							
954	1.350	1.350	1.000	1.000		1.500	1.500							
955	1.000	1.000	1.350	1.000		1.500	1.500							
956	1.350	1.350	1.350	1.000		1.500	1.500							
957	1.000	1.000	1.000	1.350		1.500	1.500							
958	1.350	1.350	1.000	1.350		1.500	1.500							
959	1.000	1.000	1.350	1.350		1.500	1.500							
960	1.350	1.350	1.350	1.350		1.500	1.500							

Producido por una versión educativa de CYPE



Listado de datos de la obra

Foso_inferior

Fecha: 21/05/19

- E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones

Producido por una versión educativa de CYPE



Listado de datos de la obra

Foso_inferior

Fecha: 21/05/19

Producido por una versión educativa de CYPE

Comb.	PP	CM	PP 1	PP 2	Qa (C)	Qa (G1)	Q 1 (G1)	V 1: S-N	V 2: O-E	V 3: N-S	V 4: E-O	V 5: hacia abajo	V 6: hacia arriba	N 1
1	1.000	1.000	1.000	1.000										
2	1.600	1.600	1.600	1.000										
3	1.000	1.000	1.600	1.000										
4	1.600	1.600	1.600	1.000										
5	1.000	1.000	1.000	1.600										
6	1.600	1.600	1.000	1.600										
7	1.000	1.000	1.600	1.600										
8	1.600	1.600	1.600	1.600										
9	1.000	1.000	1.000	1.000	1.600									
10	1.600	1.600	1.000	1.000	1.600									
11	1.000	1.000	1.600	1.000	1.600									
12	1.600	1.600	1.600	1.000	1.600									
13	1.000	1.000	1.000	1.600	1.600									
14	1.600	1.600	1.000	1.600	1.600									
15	1.000	1.000	1.600	1.600	1.600									
16	1.600	1.600	1.600	1.600	1.600									
17	1.000	1.000	1.000	1.000				1.600						
18	1.600	1.600	1.000	1.000				1.600						
19	1.000	1.000	1.600	1.000				1.600						
20	1.600	1.600	1.600	1.000				1.600						
21	1.000	1.000	1.000	1.600				1.600						
22	1.600	1.600	1.000	1.600				1.600						
23	1.000	1.000	1.600	1.600				1.600						
24	1.600	1.600	1.600	1.600				1.600						
25	1.000	1.000	1.000	1.000	1.120			1.600						
26	1.600	1.600	1.000	1.000	1.120			1.600						
27	1.000	1.000	1.600	1.000	1.120			1.600						
28	1.600	1.600	1.600	1.000	1.120			1.600						
29	1.000	1.000	1.000	1.600	1.120			1.600						
30	1.600	1.600	1.000	1.600	1.120			1.600						
31	1.000	1.000	1.600	1.600	1.120			1.600						
32	1.600	1.600	1.600	1.600	1.120			1.600						
33	1.000	1.000	1.000	1.000	1.600			0.960						
34	1.600	1.600	1.000	1.000	1.600			0.960						
35	1.000	1.000	1.600	1.000	1.600			0.960						
36	1.600	1.600	1.600	1.000	1.600			0.960						
37	1.000	1.000	1.000	1.600	1.600			0.960						
38	1.600	1.600	1.000	1.600	1.600			0.960						
39	1.000	1.000	1.600	1.600	1.600			0.960						
40	1.600	1.600	1.600	1.600	1.600			0.960						
41	1.000	1.000	1.000	1.000					1.600					
42	1.600	1.600	1.000	1.000					1.600					
43	1.000	1.000	1.600	1.000					1.600					
44	1.600	1.600	1.600	1.000					1.600					
45	1.000	1.000	1.000	1.600					1.600					
46	1.600	1.600	1.000	1.600					1.600					
47	1.000	1.000	1.600	1.600					1.600					
48	1.600	1.600	1.600	1.600					1.600					
49	1.000	1.000	1.000	1.000	1.120				1.600					
50	1.600	1.600	1.000	1.000	1.120				1.600					
51	1.000	1.000	1.600	1.000	1.120				1.600					
52	1.600	1.600	1.600	1.000	1.120				1.600					
53	1.000	1.000	1.000	1.600	1.120				1.600					
54	1.600	1.600	1.000	1.600	1.120				1.600					
55	1.000	1.000	1.600	1.600	1.120				1.600					
56	1.600	1.600	1.600	1.600	1.120				1.600					
57	1.000	1.000	1.000	1.000	1.600				0.960					
58	1.600	1.600	1.000	1.000	1.600				0.960					
59	1.000	1.000	1.600	1.000	1.600				0.960					
60	1.600	1.600	1.600	1.000	1.600				0.960					
61	1.000	1.000	1.000	1.600	1.600				0.960					
62	1.600	1.600	1.000	1.600	1.600				0.960					
63	1.000	1.000	1.600	1.600	1.600				0.960					
64	1.600	1.600	1.600	1.600	1.600				0.960					
65	1.000	1.000	1.000	1.000						1.600				
66	1.600	1.600	1.000	1.000						1.600				
67	1.000	1.000	1.600	1.000						1.600				
68	1.600	1.600	1.600	1.000						1.600				
69	1.000	1.000	1.000	1.600						1.600				
70	1.600	1.600	1.000	1.600						1.600				
71	1.000	1.000	1.600	1.600						1.600				
72	1.600	1.600	1.600	1.600						1.600				
73	1.000	1.000	1.000	1.000	1.120					1.600				



Listado de datos de la obra

Foso_inferior

Fecha: 21/05/19

Comb.	PP	CM	PP 1	PP 2	Qa (C)	Qa (G1)	Q 1 (G1)	V 1: S-N	V 2: O-E	V 3: N-S	V 4: E-O	V 5: hacia abajo	V 6: hacia arriba	N 1
74	1.600	1.600	1.000	1.000	1.120					1.600				
75	1.000	1.000	1.600	1.000	1.120					1.600				
76	1.600	1.600	1.600	1.000	1.120					1.600				
77	1.000	1.000	1.000	1.600	1.120					1.600				
78	1.600	1.600	1.000	1.600	1.120					1.600				
79	1.000	1.000	1.600	1.600	1.120					1.600				
80	1.600	1.600	1.600	1.600	1.120					1.600				
81	1.000	1.000	1.000	1.000	1.600					0.960				
82	1.600	1.600	1.000	1.000	1.600					0.960				
83	1.000	1.000	1.600	1.000	1.600					0.960				
84	1.600	1.600	1.600	1.000	1.600					0.960				
85	1.000	1.000	1.000	1.600	1.600					0.960				
86	1.600	1.600	1.000	1.600	1.600					0.960				
87	1.000	1.000	1.600	1.600	1.600					0.960				
88	1.600	1.600	1.600	1.600	1.600					0.960				
89	1.000	1.000	1.000	1.000							1.600			
90	1.600	1.600	1.000	1.000							1.600			
91	1.000	1.000	1.600	1.000							1.600			
92	1.600	1.600	1.600	1.000							1.600			
93	1.000	1.000	1.000	1.600							1.600			
94	1.600	1.600	1.000	1.600							1.600			
95	1.000	1.000	1.600	1.600							1.600			
96	1.600	1.600	1.600	1.600							1.600			
97	1.000	1.000	1.000	1.000	1.120						1.600			
98	1.600	1.600	1.000	1.000	1.120						1.600			
99	1.000	1.000	1.600	1.000	1.120						1.600			
100	1.600	1.600	1.600	1.000	1.120						1.600			
101	1.000	1.000	1.000	1.600	1.120						1.600			
102	1.600	1.600	1.000	1.600	1.120						1.600			
103	1.000	1.000	1.600	1.600	1.120						1.600			
104	1.600	1.600	1.600	1.600	1.120						1.600			
105	1.000	1.000	1.000	1.000	1.600						0.960			
106	1.600	1.600	1.000	1.000	1.600						0.960			
107	1.000	1.000	1.600	1.000	1.600						0.960			
108	1.600	1.600	1.600	1.000	1.600						0.960			
109	1.000	1.000	1.000	1.600	1.600						0.960			
110	1.600	1.600	1.000	1.600	1.600						0.960			
111	1.000	1.000	1.600	1.600	1.600						0.960			
112	1.600	1.600	1.600	1.600	1.600						0.960			
113	1.000	1.000	1.000	1.000								1.600		
114	1.600	1.600	1.000	1.000								1.600		
115	1.000	1.000	1.600	1.000								1.600		
116	1.600	1.600	1.600	1.000								1.600		
117	1.000	1.000	1.000	1.600								1.600		
118	1.600	1.600	1.000	1.600								1.600		
119	1.000	1.000	1.600	1.600								1.600		
120	1.600	1.600	1.600	1.600								1.600		
121	1.000	1.000	1.000	1.000	1.120							1.600		
122	1.600	1.600	1.000	1.000	1.120							1.600		
123	1.000	1.000	1.600	1.000	1.120							1.600		
124	1.600	1.600	1.600	1.000	1.120							1.600		
125	1.000	1.000	1.000	1.600	1.120							1.600		
126	1.600	1.600	1.000	1.600	1.120							1.600		
127	1.000	1.000	1.600	1.600	1.120							1.600		
128	1.600	1.600	1.600	1.600	1.120							1.600		
129	1.000	1.000	1.000	1.000				1.600				1.600		
130	1.600	1.600	1.000	1.000				1.600				1.600		
131	1.000	1.000	1.600	1.000				1.600				1.600		
132	1.600	1.600	1.600	1.000				1.600				1.600		
133	1.000	1.000	1.000	1.600				1.600				1.600		
134	1.600	1.600	1.000	1.600				1.600				1.600		
135	1.000	1.000	1.600	1.600				1.600				1.600		
136	1.600	1.600	1.600	1.600				1.600				1.600		
137	1.000	1.000	1.000	1.000	1.120			1.600				1.600		
138	1.600	1.600	1.000	1.000	1.120			1.600				1.600		
139	1.000	1.000	1.600	1.000	1.120			1.600				1.600		
140	1.600	1.600	1.600	1.000	1.120			1.600				1.600		
141	1.000	1.000	1.000	1.600	1.120			1.600				1.600		
142	1.600	1.600	1.000	1.600	1.120			1.600				1.600		
143	1.000	1.000	1.600	1.600	1.120			1.600				1.600		
144	1.600	1.600	1.600	1.600	1.120			1.600				1.600		
145	1.000	1.000	1.000	1.000					1.600			1.600		
146	1.600	1.600	1.000	1.000					1.600			1.600		
147	1.000	1.000	1.600	1.000					1.600			1.600		

Producido por una versión educativa de CYPE



Listado de datos de la obra

Foso_inferior

Fecha: 21/05/19

Comb.	PP	CM	PP 1	PP 2	Qa (C)	Qa (G1)	Q 1 (G1)	V 1: S-N	V 2: O-E	V 3: N-S	V 4: E-O	V 5: hacia abajo	V 6: hacia arriba	N 1
148	1.600	1.600	1.600	1.000					1.600			1.600		
149	1.000	1.000	1.000	1.600					1.600			1.600		
150	1.600	1.600	1.000	1.600					1.600			1.600		
151	1.000	1.000	1.600	1.600					1.600			1.600		
152	1.600	1.600	1.600	1.600					1.600			1.600		
153	1.000	1.000	1.000	1.000	1.120				1.600			1.600		
154	1.600	1.600	1.000	1.000	1.120				1.600			1.600		
155	1.000	1.000	1.600	1.000	1.120				1.600			1.600		
156	1.600	1.600	1.600	1.000	1.120				1.600			1.600		
157	1.000	1.000	1.000	1.600	1.120				1.600			1.600		
158	1.600	1.600	1.000	1.600	1.120				1.600			1.600		
159	1.000	1.000	1.600	1.600	1.120				1.600			1.600		
160	1.600	1.600	1.600	1.600	1.120				1.600			1.600		
161	1.000	1.000	1.000	1.000						1.600		1.600		
162	1.600	1.600	1.000	1.000						1.600		1.600		
163	1.000	1.000	1.600	1.000						1.600		1.600		
164	1.600	1.600	1.600	1.000						1.600		1.600		
165	1.000	1.000	1.000	1.600						1.600		1.600		
166	1.600	1.600	1.000	1.600						1.600		1.600		
167	1.000	1.000	1.600	1.600						1.600		1.600		
168	1.600	1.600	1.600	1.600						1.600		1.600		
169	1.000	1.000	1.000	1.000	1.120					1.600		1.600		
170	1.600	1.600	1.000	1.000	1.120					1.600		1.600		
171	1.000	1.000	1.600	1.000	1.120					1.600		1.600		
172	1.600	1.600	1.600	1.000	1.120					1.600		1.600		
173	1.000	1.000	1.000	1.600	1.120					1.600		1.600		
174	1.600	1.600	1.000	1.600	1.120					1.600		1.600		
175	1.000	1.000	1.600	1.600	1.120					1.600		1.600		
176	1.600	1.600	1.600	1.600	1.120					1.600		1.600		
177	1.000	1.000	1.000	1.000							1.600	1.600		
178	1.600	1.600	1.000	1.000							1.600	1.600		
179	1.000	1.000	1.600	1.000							1.600	1.600		
180	1.600	1.600	1.600	1.000							1.600	1.600		
181	1.000	1.000	1.000	1.600							1.600	1.600		
182	1.600	1.600	1.000	1.600							1.600	1.600		
183	1.000	1.000	1.600	1.600							1.600	1.600		
184	1.600	1.600	1.600	1.600							1.600	1.600		
185	1.000	1.000	1.000	1.000	1.120						1.600	1.600		
186	1.600	1.600	1.000	1.000	1.120						1.600	1.600		
187	1.000	1.000	1.600	1.000	1.120						1.600	1.600		
188	1.600	1.600	1.600	1.000	1.120						1.600	1.600		
189	1.000	1.000	1.000	1.600	1.120						1.600	1.600		
190	1.600	1.600	1.000	1.600	1.120						1.600	1.600		
191	1.000	1.000	1.600	1.600	1.120						1.600	1.600		
192	1.600	1.600	1.600	1.600	1.120						1.600	1.600		
193	1.000	1.000	1.000	1.000	1.600							0.960		
194	1.600	1.600	1.000	1.000	1.600							0.960		
195	1.000	1.000	1.600	1.000	1.600							0.960		
196	1.600	1.600	1.600	1.000	1.600							0.960		
197	1.000	1.000	1.000	1.600	1.600							0.960		
198	1.600	1.600	1.000	1.600	1.600							0.960		
199	1.000	1.000	1.600	1.600	1.600							0.960		
200	1.600	1.600	1.600	1.600	1.600							0.960		
201	1.000	1.000	1.000	1.000	1.600			0.960				0.960		
202	1.600	1.600	1.000	1.000	1.600			0.960				0.960		
203	1.000	1.000	1.600	1.000	1.600			0.960				0.960		
204	1.600	1.600	1.600	1.000	1.600			0.960				0.960		
205	1.000	1.000	1.000	1.600	1.600			0.960				0.960		
206	1.600	1.600	1.000	1.600	1.600			0.960				0.960		
207	1.000	1.000	1.600	1.600	1.600			0.960				0.960		
208	1.600	1.600	1.600	1.600	1.600			0.960				0.960		
209	1.000	1.000	1.000	1.000	1.600				0.960			0.960		
210	1.600	1.600	1.000	1.000	1.600				0.960			0.960		
211	1.000	1.000	1.600	1.000	1.600				0.960			0.960		
212	1.600	1.600	1.600	1.000	1.600				0.960			0.960		
213	1.000	1.000	1.000	1.600	1.600				0.960			0.960		
214	1.600	1.600	1.000	1.600	1.600				0.960			0.960		
215	1.000	1.000	1.600	1.600	1.600				0.960			0.960		
216	1.600	1.600	1.600	1.600	1.600				0.960			0.960		
217	1.000	1.000	1.000	1.000	1.600					0.960		0.960		
218	1.600	1.600	1.000	1.000	1.600					0.960		0.960		
219	1.000	1.000	1.600	1.000	1.600					0.960		0.960		
220	1.600	1.600	1.600	1.000	1.600					0.960		0.960		
221	1.000	1.000	1.000	1.600	1.600					0.960		0.960		

Producido por una versión educativa de CYPE



Listado de datos de la obra

Foso_inferior

Fecha: 21/05/19

Comb.	PP	CM	PP 1	PP 2	Qa (C)	Qa (G1)	Q 1 (G1)	V 1: S-N	V 2: O-E	V 3: N-S	V 4: E-O	V 5: hacia abajo	V 6: hacia arriba	N 1
222	1.600	1.600	1.000	1.600	1.600					0.960		0.960		
223	1.000	1.000	1.600	1.600	1.600					0.960		0.960		
224	1.600	1.600	1.600	1.600	1.600					0.960		0.960		
225	1.000	1.000	1.000	1.000	1.600						0.960	0.960		
226	1.600	1.600	1.000	1.000	1.600						0.960	0.960		
227	1.000	1.000	1.600	1.000	1.600						0.960	0.960		
228	1.600	1.600	1.600	1.000	1.600						0.960	0.960		
229	1.000	1.000	1.000	1.600	1.600						0.960	0.960		
230	1.600	1.600	1.000	1.600	1.600						0.960	0.960		
231	1.000	1.000	1.600	1.600	1.600						0.960	0.960		
232	1.600	1.600	1.600	1.600	1.600						0.960	0.960		
233	1.000	1.000	1.000	1.000									1.600	
234	1.600	1.600	1.000	1.000									1.600	
235	1.000	1.000	1.600	1.000									1.600	
236	1.600	1.600	1.600	1.000									1.600	
237	1.000	1.000	1.000	1.600									1.600	
238	1.600	1.600	1.000	1.600									1.600	
239	1.000	1.000	1.600	1.600									1.600	
240	1.600	1.600	1.600	1.600									1.600	
241	1.000	1.000	1.000	1.000	1.120								1.600	
242	1.600	1.600	1.000	1.000	1.120								1.600	
243	1.000	1.000	1.600	1.000	1.120								1.600	
244	1.600	1.600	1.600	1.000	1.120								1.600	
245	1.000	1.000	1.000	1.600	1.120								1.600	
246	1.600	1.600	1.000	1.600	1.120								1.600	
247	1.000	1.000	1.600	1.600	1.120								1.600	
248	1.600	1.600	1.600	1.600	1.120								1.600	
249	1.000	1.000	1.000	1.000				1.600					1.600	
250	1.600	1.600	1.000	1.000				1.600					1.600	
251	1.000	1.000	1.600	1.000				1.600					1.600	
252	1.600	1.600	1.600	1.000				1.600					1.600	
253	1.000	1.000	1.000	1.600				1.600					1.600	
254	1.600	1.600	1.000	1.600				1.600					1.600	
255	1.000	1.000	1.600	1.600				1.600					1.600	
256	1.600	1.600	1.600	1.600				1.600					1.600	
257	1.000	1.000	1.000	1.000	1.120			1.600					1.600	
258	1.600	1.600	1.000	1.000	1.120			1.600					1.600	
259	1.000	1.000	1.600	1.000	1.120			1.600					1.600	
260	1.600	1.600	1.600	1.000	1.120			1.600					1.600	
261	1.000	1.000	1.000	1.600	1.120			1.600					1.600	
262	1.600	1.600	1.000	1.600	1.120			1.600					1.600	
263	1.000	1.000	1.600	1.600	1.120			1.600					1.600	
264	1.600	1.600	1.600	1.600	1.120			1.600					1.600	
265	1.000	1.000	1.000	1.000					1.600				1.600	
266	1.600	1.600	1.000	1.000					1.600				1.600	
267	1.000	1.000	1.600	1.000					1.600				1.600	
268	1.600	1.600	1.600	1.000					1.600				1.600	
269	1.000	1.000	1.000	1.600					1.600				1.600	
270	1.600	1.600	1.000	1.600					1.600				1.600	
271	1.000	1.000	1.600	1.600					1.600				1.600	
272	1.600	1.600	1.600	1.600					1.600				1.600	
273	1.000	1.000	1.000	1.000	1.120				1.600				1.600	
274	1.600	1.600	1.000	1.000	1.120				1.600				1.600	
275	1.000	1.000	1.600	1.000	1.120				1.600				1.600	
276	1.600	1.600	1.600	1.000	1.120				1.600				1.600	
277	1.000	1.000	1.000	1.600	1.120				1.600				1.600	
278	1.600	1.600	1.000	1.600	1.120				1.600				1.600	
279	1.000	1.000	1.600	1.600	1.120				1.600				1.600	
280	1.600	1.600	1.600	1.600	1.120				1.600				1.600	
281	1.000	1.000	1.000	1.000						1.600			1.600	
282	1.600	1.600	1.000	1.000						1.600			1.600	
283	1.000	1.000	1.600	1.000						1.600			1.600	
284	1.600	1.600	1.600	1.000						1.600			1.600	
285	1.000	1.000	1.000	1.600						1.600			1.600	
286	1.600	1.600	1.000	1.600						1.600			1.600	
287	1.000	1.000	1.600	1.600						1.600			1.600	
288	1.600	1.600	1.600	1.600						1.600			1.600	
289	1.000	1.000	1.000	1.000	1.120					1.600			1.600	
290	1.600	1.600	1.000	1.000	1.120					1.600			1.600	
291	1.000	1.000	1.600	1.000	1.120					1.600			1.600	
292	1.600	1.600	1.600	1.000	1.120					1.600			1.600	
293	1.000	1.000	1.000	1.600	1.120					1.600			1.600	
294	1.600	1.600	1.000	1.600	1.120					1.600			1.600	
295	1.000	1.000	1.600	1.600	1.120					1.600			1.600	

Producido por una versión educativa de CYPE



Listado de datos de la obra

Foso_inferior

Fecha: 21/05/19

Comb.	PP	CM	PP 1	PP 2	Qa (C)	Qa (G1)	Q 1 (G1)	V 1: S-N	V 2: O-E	V 3: N-S	V 4: E-O	V 5: hacia abajo	V 6: hacia arriba	N 1
296	1.600	1.600	1.600	1.600	1.120					1.600			1.600	
297	1.000	1.000	1.000	1.000							1.600		1.600	
298	1.600	1.600	1.000	1.000							1.600		1.600	
299	1.000	1.000	1.600	1.000							1.600		1.600	
300	1.600	1.600	1.600	1.000							1.600		1.600	
301	1.000	1.000	1.000	1.600							1.600		1.600	
302	1.600	1.600	1.000	1.600							1.600		1.600	
303	1.000	1.000	1.600	1.600							1.600		1.600	
304	1.600	1.600	1.600	1.600							1.600		1.600	
305	1.000	1.000	1.000	1.000	1.120						1.600		1.600	
306	1.600	1.600	1.000	1.000	1.120						1.600		1.600	
307	1.000	1.000	1.600	1.000	1.120						1.600		1.600	
308	1.600	1.600	1.600	1.000	1.120						1.600		1.600	
309	1.000	1.000	1.000	1.600	1.120						1.600		1.600	
310	1.600	1.600	1.000	1.600	1.120						1.600		1.600	
311	1.000	1.000	1.600	1.600	1.120						1.600		1.600	
312	1.600	1.600	1.600	1.600	1.120						1.600		1.600	
313	1.000	1.000	1.000	1.000	1.600								0.960	
314	1.600	1.600	1.000	1.000	1.600								0.960	
315	1.000	1.000	1.600	1.000	1.600								0.960	
316	1.600	1.600	1.600	1.000	1.600								0.960	
317	1.000	1.000	1.000	1.600	1.600								0.960	
318	1.600	1.600	1.000	1.600	1.600								0.960	
319	1.000	1.000	1.600	1.600	1.600								0.960	
320	1.600	1.600	1.600	1.600	1.600								0.960	
321	1.000	1.000	1.000	1.000	1.600			0.960					0.960	
322	1.600	1.600	1.000	1.000	1.600			0.960					0.960	
323	1.000	1.000	1.600	1.000	1.600			0.960					0.960	
324	1.600	1.600	1.600	1.000	1.600			0.960					0.960	
325	1.000	1.000	1.000	1.600	1.600			0.960					0.960	
326	1.600	1.600	1.000	1.600	1.600			0.960					0.960	
327	1.000	1.000	1.600	1.600	1.600			0.960					0.960	
328	1.600	1.600	1.600	1.600	1.600			0.960					0.960	
329	1.000	1.000	1.000	1.000	1.600				0.960				0.960	
330	1.600	1.600	1.000	1.000	1.600				0.960				0.960	
331	1.000	1.000	1.600	1.000	1.600				0.960				0.960	
332	1.600	1.600	1.600	1.000	1.600				0.960				0.960	
333	1.000	1.000	1.000	1.600	1.600				0.960				0.960	
334	1.600	1.600	1.000	1.600	1.600				0.960				0.960	
335	1.000	1.000	1.600	1.600	1.600				0.960				0.960	
336	1.600	1.600	1.600	1.600	1.600				0.960				0.960	
337	1.000	1.000	1.000	1.000	1.600					0.960			0.960	
338	1.600	1.600	1.000	1.000	1.600					0.960			0.960	
339	1.000	1.000	1.600	1.000	1.600					0.960			0.960	
340	1.600	1.600	1.600	1.000	1.600					0.960			0.960	
341	1.000	1.000	1.000	1.600	1.600					0.960			0.960	
342	1.600	1.600	1.000	1.000	1.600					0.960			0.960	
343	1.000	1.000	1.600	1.600	1.600					0.960			0.960	
344	1.600	1.600	1.600	1.600	1.600					0.960			0.960	
345	1.000	1.000	1.000	1.000	1.600						0.960		0.960	
346	1.600	1.600	1.000	1.000	1.600						0.960		0.960	
347	1.000	1.000	1.600	1.000	1.600						0.960		0.960	
348	1.600	1.600	1.600	1.000	1.600						0.960		0.960	
349	1.000	1.000	1.000	1.600	1.600						0.960		0.960	
350	1.600	1.600	1.000	1.600	1.600						0.960		0.960	
351	1.000	1.000	1.600	1.600	1.600						0.960		0.960	
352	1.600	1.600	1.600	1.600	1.600						0.960		0.960	
353	1.000	1.000	1.000	1.000										1.600
354	1.600	1.600	1.000	1.000										1.600
355	1.000	1.000	1.600	1.000										1.600
356	1.600	1.600	1.600	1.000										1.600
357	1.000	1.000	1.000	1.600										1.600
358	1.600	1.600	1.000	1.600										1.600
359	1.000	1.000	1.600	1.600										1.600
360	1.600	1.600	1.600	1.600										1.600
361	1.000	1.000	1.000	1.000	1.120									1.600
362	1.600	1.600	1.000	1.000	1.120									1.600
363	1.000	1.000	1.600	1.000	1.120									1.600
364	1.600	1.600	1.600	1.000	1.120									1.600
365	1.000	1.000	1.000	1.600	1.120									1.600
366	1.600	1.600	1.000	1.600	1.120									1.600
367	1.000	1.000	1.600	1.600	1.120									1.600
368	1.600	1.600	1.600	1.600	1.120									1.600
369	1.000	1.000	1.000	1.000				0.960						1.600

Producido por una versión educativa de CYPE



Listado de datos de la obra

Foso_inferior

Fecha: 21/05/19

Comb.	PP	CM	PP 1	PP 2	Qa (C)	Qa (G1)	Q 1 (G1)	V 1: S-N	V 2: O-E	V 3: N-S	V 4: E-O	V 5: hacia abajo	V 6: hacia arriba	N 1
370	1.600	1.600	1.000	1.000				0.960						1.600
371	1.000	1.000	1.600	1.000				0.960						1.600
372	1.600	1.600	1.600	1.000				0.960						1.600
373	1.000	1.000	1.000	1.600				0.960						1.600
374	1.600	1.600	1.000	1.600				0.960						1.600
375	1.000	1.000	1.600	1.600				0.960						1.600
376	1.600	1.600	1.600	1.600				0.960						1.600
377	1.000	1.000	1.000	1.000	1.120			0.960						1.600
378	1.600	1.600	1.000	1.000	1.120			0.960						1.600
379	1.000	1.000	1.600	1.000	1.120			0.960						1.600
380	1.600	1.600	1.600	1.000	1.120			0.960						1.600
381	1.000	1.000	1.000	1.600	1.120			0.960						1.600
382	1.600	1.600	1.000	1.600	1.120			0.960						1.600
383	1.000	1.000	1.600	1.600	1.120			0.960						1.600
384	1.600	1.600	1.600	1.600	1.120			0.960						1.600
385	1.000	1.000	1.000	1.000					0.960					1.600
386	1.600	1.600	1.000	1.000					0.960					1.600
387	1.000	1.000	1.600	1.000					0.960					1.600
388	1.600	1.600	1.600	1.000					0.960					1.600
389	1.000	1.000	1.000	1.600					0.960					1.600
390	1.600	1.600	1.000	1.600					0.960					1.600
391	1.000	1.000	1.600	1.600					0.960					1.600
392	1.600	1.600	1.600	1.600					0.960					1.600
393	1.000	1.000	1.000	1.000	1.120				0.960					1.600
394	1.600	1.600	1.000	1.000	1.120				0.960					1.600
395	1.000	1.000	1.600	1.000	1.120				0.960					1.600
396	1.600	1.600	1.600	1.000	1.120				0.960					1.600
397	1.000	1.000	1.000	1.600	1.120				0.960					1.600
398	1.600	1.600	1.000	1.600	1.120				0.960					1.600
399	1.000	1.000	1.600	1.600	1.120				0.960					1.600
400	1.600	1.600	1.600	1.600	1.120				0.960					1.600
401	1.000	1.000	1.000	1.000						0.960				1.600
402	1.600	1.600	1.000	1.000						0.960				1.600
403	1.000	1.000	1.600	1.000						0.960				1.600
404	1.600	1.600	1.600	1.000						0.960				1.600
405	1.000	1.000	1.000	1.600						0.960				1.600
406	1.600	1.600	1.000	1.600						0.960				1.600
407	1.000	1.000	1.600	1.600						0.960				1.600
408	1.600	1.600	1.600	1.600						0.960				1.600
409	1.000	1.000	1.000	1.000	1.120					0.960				1.600
410	1.600	1.600	1.000	1.000	1.120					0.960				1.600
411	1.000	1.000	1.600	1.000	1.120					0.960				1.600
412	1.600	1.600	1.600	1.000	1.120					0.960				1.600
413	1.000	1.000	1.000	1.600	1.120					0.960				1.600
414	1.600	1.600	1.000	1.600	1.120					0.960				1.600
415	1.000	1.000	1.600	1.600	1.120					0.960				1.600
416	1.600	1.600	1.600	1.600	1.120					0.960				1.600
417	1.000	1.000	1.000	1.000							0.960			1.600
418	1.600	1.600	1.000	1.000							0.960			1.600
419	1.000	1.000	1.600	1.000							0.960			1.600
420	1.600	1.600	1.600	1.000							0.960			1.600
421	1.000	1.000	1.000	1.600							0.960			1.600
422	1.600	1.600	1.000	1.600							0.960			1.600
423	1.000	1.000	1.600	1.600							0.960			1.600
424	1.600	1.600	1.600	1.600							0.960			1.600
425	1.000	1.000	1.000	1.000	1.120						0.960			1.600
426	1.600	1.600	1.000	1.000	1.120						0.960			1.600
427	1.000	1.000	1.600	1.000	1.120						0.960			1.600
428	1.600	1.600	1.600	1.000	1.120						0.960			1.600
429	1.000	1.000	1.000	1.600	1.120						0.960			1.600
430	1.600	1.600	1.000	1.600	1.120						0.960			1.600
431	1.000	1.000	1.600	1.600	1.120						0.960			1.600
432	1.600	1.600	1.600	1.600	1.120						0.960			1.600
433	1.000	1.000	1.000	1.000								0.960		1.600
434	1.600	1.600	1.000	1.000								0.960		1.600
435	1.000	1.000	1.600	1.000								0.960		1.600
436	1.600	1.600	1.600	1.000								0.960		1.600
437	1.000	1.000	1.000	1.600								0.960		1.600
438	1.600	1.600	1.000	1.600								0.960		1.600
439	1.000	1.000	1.600	1.600								0.960		1.600
440	1.600	1.600	1.600	1.600								0.960		1.600
441	1.000	1.000	1.000	1.000	1.120							0.960		1.600
442	1.600	1.600	1.000	1.000	1.120							0.960		1.600
443	1.000	1.000	1.600	1.000	1.120							0.960		1.600



Listado de datos de la obra

Foso_inferior

Fecha: 21/05/19

Producido por una versión educativa de CYPE

Comb.	PP	CM	PP 1	PP 2	Qa (C)	Qa (G1)	Q 1 (G1)	V 1: S-N	V 2: O-E	V 3: N-S	V 4: E-O	V 5: hacia abajo	V 6: hacia arriba	N 1
444	1.600	1.600	1.600	1.000	1.120							0.960		1.600
445	1.000	1.000	1.000	1.600	1.120							0.960		1.600
446	1.600	1.600	1.000	1.600	1.120							0.960		1.600
447	1.000	1.000	1.600	1.600	1.120							0.960		1.600
448	1.600	1.600	1.600	1.600	1.120							0.960		1.600
449	1.000	1.000	1.000	1.000				0.960				0.960		1.600
450	1.600	1.600	1.000	1.000				0.960				0.960		1.600
451	1.000	1.000	1.600	1.000				0.960				0.960		1.600
452	1.600	1.600	1.600	1.000				0.960				0.960		1.600
453	1.000	1.000	1.000	1.600				0.960				0.960		1.600
454	1.600	1.600	1.000	1.600				0.960				0.960		1.600
455	1.000	1.000	1.600	1.600				0.960				0.960		1.600
456	1.600	1.600	1.600	1.600				0.960				0.960		1.600
457	1.000	1.000	1.000	1.000	1.120			0.960				0.960		1.600
458	1.600	1.600	1.000	1.000	1.120			0.960				0.960		1.600
459	1.000	1.000	1.600	1.000	1.120			0.960				0.960		1.600
460	1.600	1.600	1.600	1.000	1.120			0.960				0.960		1.600
461	1.000	1.000	1.000	1.600	1.120			0.960				0.960		1.600
462	1.600	1.600	1.000	1.600	1.120			0.960				0.960		1.600
463	1.000	1.000	1.600	1.600	1.120			0.960				0.960		1.600
464	1.600	1.600	1.600	1.600	1.120			0.960				0.960		1.600
465	1.000	1.000	1.000	1.000					0.960			0.960		1.600
466	1.600	1.600	1.000	1.000					0.960			0.960		1.600
467	1.000	1.000	1.600	1.000					0.960			0.960		1.600
468	1.600	1.600	1.600	1.000					0.960			0.960		1.600
469	1.000	1.000	1.000	1.600					0.960			0.960		1.600
470	1.600	1.600	1.000	1.600					0.960			0.960		1.600
471	1.000	1.000	1.600	1.600					0.960			0.960		1.600
472	1.600	1.600	1.600	1.600					0.960			0.960		1.600
473	1.000	1.000	1.000	1.000	1.120				0.960			0.960		1.600
474	1.600	1.600	1.000	1.000	1.120				0.960			0.960		1.600
475	1.000	1.000	1.600	1.000	1.120				0.960			0.960		1.600
476	1.600	1.600	1.600	1.000	1.120				0.960			0.960		1.600
477	1.000	1.000	1.000	1.600	1.120				0.960			0.960		1.600
478	1.600	1.600	1.000	1.600	1.120				0.960			0.960		1.600
479	1.000	1.000	1.600	1.600	1.120				0.960			0.960		1.600
480	1.600	1.600	1.600	1.600	1.120				0.960			0.960		1.600
481	1.000	1.000	1.000	1.000						0.960		0.960		1.600
482	1.600	1.600	1.000	1.000						0.960		0.960		1.600
483	1.000	1.000	1.600	1.000						0.960		0.960		1.600
484	1.600	1.600	1.600	1.000						0.960		0.960		1.600
485	1.000	1.000	1.000	1.600						0.960		0.960		1.600
486	1.600	1.600	1.000	1.600						0.960		0.960		1.600
487	1.000	1.000	1.600	1.600						0.960		0.960		1.600
488	1.600	1.600	1.600	1.600						0.960		0.960		1.600
489	1.000	1.000	1.000	1.000	1.120					0.960		0.960		1.600
490	1.600	1.600	1.000	1.000	1.120					0.960		0.960		1.600
491	1.000	1.000	1.600	1.000	1.120					0.960		0.960		1.600
492	1.600	1.600	1.600	1.000	1.120					0.960		0.960		1.600
493	1.000	1.000	1.000	1.600	1.120					0.960		0.960		1.600
494	1.600	1.600	1.000	1.600	1.120					0.960		0.960		1.600
495	1.000	1.000	1.600	1.600	1.120					0.960		0.960		1.600
496	1.600	1.600	1.600	1.600	1.120					0.960		0.960		1.600
497	1.000	1.000	1.000	1.000							0.960	0.960		1.600
498	1.600	1.600	1.000	1.000							0.960	0.960		1.600
499	1.000	1.000	1.600	1.000							0.960	0.960		1.600
500	1.600	1.600	1.600	1.000							0.960	0.960		1.600
501	1.000	1.000	1.000	1.600							0.960	0.960		1.600
502	1.600	1.600	1.000	1.600							0.960	0.960		1.600
503	1.000	1.000	1.600	1.600							0.960	0.960		1.600
504	1.600	1.600	1.600	1.600							0.960	0.960		1.600
505	1.000	1.000	1.000	1.000	1.120						0.960	0.960		1.600
506	1.600	1.600	1.000	1.000	1.120						0.960	0.960		1.600
507	1.000	1.000	1.600	1.000	1.120						0.960	0.960		1.600
508	1.600	1.600	1.600	1.000	1.120						0.960	0.960		1.600
509	1.000	1.000	1.000	1.600	1.120						0.960	0.960		1.600
510	1.600	1.600	1.000	1.600	1.120						0.960	0.960		1.600
511	1.000	1.000	1.600	1.600	1.120						0.960	0.960		1.600
512	1.600	1.600	1.600	1.600	1.120						0.960	0.960		1.600
513	1.000	1.000	1.000	1.000									0.960	1.600
514	1.600	1.600	1.000	1.000									0.960	1.600
515	1.000	1.000	1.600	1.000									0.960	1.600
516	1.600	1.600	1.600	1.000									0.960	1.600
517	1.000	1.000	1.000	1.600									0.960	1.600



Listado de datos de la obra

Foso_inferior

Fecha: 21/05/19

Comb.	PP	CM	PP 1	PP 2	Qa (C)	Qa (G1)	Q 1 (G1)	V 1: S-N	V 2: O-E	V 3: N-S	V 4: E-O	V 5: hacia abajo	V 6: hacia arriba	N 1
518	1.600	1.600	1.000	1.600									0.960	1.600
519	1.000	1.000	1.600	1.600									0.960	1.600
520	1.600	1.600	1.600	1.600									0.960	1.600
521	1.000	1.000	1.000	1.000	1.120								0.960	1.600
522	1.600	1.600	1.000	1.000	1.120								0.960	1.600
523	1.000	1.000	1.600	1.000	1.120								0.960	1.600
524	1.600	1.600	1.600	1.000	1.120								0.960	1.600
525	1.000	1.000	1.000	1.600	1.120								0.960	1.600
526	1.600	1.600	1.000	1.600	1.120								0.960	1.600
527	1.000	1.000	1.600	1.600	1.120								0.960	1.600
528	1.600	1.600	1.600	1.600	1.120								0.960	1.600
529	1.000	1.000	1.000	1.000				0.960					0.960	1.600
530	1.600	1.600	1.000	1.000				0.960					0.960	1.600
531	1.000	1.000	1.600	1.000				0.960					0.960	1.600
532	1.600	1.600	1.600	1.000				0.960					0.960	1.600
533	1.000	1.000	1.000	1.600				0.960					0.960	1.600
534	1.600	1.600	1.000	1.600				0.960					0.960	1.600
535	1.000	1.000	1.600	1.600				0.960					0.960	1.600
536	1.600	1.600	1.600	1.600				0.960					0.960	1.600
537	1.000	1.000	1.000	1.000	1.120			0.960					0.960	1.600
538	1.600	1.600	1.000	1.000	1.120			0.960					0.960	1.600
539	1.000	1.000	1.600	1.000	1.120			0.960					0.960	1.600
540	1.600	1.600	1.600	1.000	1.120			0.960					0.960	1.600
541	1.000	1.000	1.000	1.600	1.120			0.960					0.960	1.600
542	1.600	1.600	1.000	1.600	1.120			0.960					0.960	1.600
543	1.000	1.000	1.600	1.600	1.120			0.960					0.960	1.600
544	1.600	1.600	1.600	1.600	1.120			0.960					0.960	1.600
545	1.000	1.000	1.000	1.000					0.960				0.960	1.600
546	1.600	1.600	1.000	1.000					0.960				0.960	1.600
547	1.000	1.000	1.600	1.000					0.960				0.960	1.600
548	1.600	1.600	1.600	1.000					0.960				0.960	1.600
549	1.000	1.000	1.000	1.600					0.960				0.960	1.600
550	1.600	1.600	1.000	1.600					0.960				0.960	1.600
551	1.000	1.000	1.600	1.600					0.960				0.960	1.600
552	1.600	1.600	1.600	1.600					0.960				0.960	1.600
553	1.000	1.000	1.000	1.000	1.120				0.960				0.960	1.600
554	1.600	1.600	1.000	1.000	1.120				0.960				0.960	1.600
555	1.000	1.000	1.600	1.000	1.120				0.960				0.960	1.600
556	1.600	1.600	1.600	1.000	1.120				0.960				0.960	1.600
557	1.000	1.000	1.000	1.600	1.120				0.960				0.960	1.600
558	1.600	1.600	1.000	1.600	1.120				0.960				0.960	1.600
559	1.000	1.000	1.600	1.600	1.120				0.960				0.960	1.600
560	1.600	1.600	1.600	1.600	1.120				0.960				0.960	1.600
561	1.000	1.000	1.000	1.000						0.960			0.960	1.600
562	1.600	1.600	1.000	1.000						0.960			0.960	1.600
563	1.000	1.000	1.600	1.000						0.960			0.960	1.600
564	1.600	1.600	1.600	1.000						0.960			0.960	1.600
565	1.000	1.000	1.000	1.600						0.960			0.960	1.600
566	1.600	1.600	1.000	1.600						0.960			0.960	1.600
567	1.000	1.000	1.600	1.600						0.960			0.960	1.600
568	1.600	1.600	1.600	1.600						0.960			0.960	1.600
569	1.000	1.000	1.000	1.000	1.120					0.960			0.960	1.600
570	1.600	1.600	1.000	1.000	1.120					0.960			0.960	1.600
571	1.000	1.000	1.600	1.000	1.120					0.960			0.960	1.600
572	1.600	1.600	1.600	1.000	1.120					0.960			0.960	1.600
573	1.000	1.000	1.000	1.600	1.120					0.960			0.960	1.600
574	1.600	1.600	1.000	1.600	1.120					0.960			0.960	1.600
575	1.000	1.000	1.600	1.600	1.120					0.960			0.960	1.600
576	1.600	1.600	1.600	1.600	1.120					0.960			0.960	1.600
577	1.000	1.000	1.000	1.000							0.960		0.960	1.600
578	1.600	1.600	1.000	1.000							0.960		0.960	1.600
579	1.000	1.000	1.600	1.000							0.960		0.960	1.600
580	1.600	1.600	1.600	1.000							0.960		0.960	1.600
581	1.000	1.000	1.000	1.600							0.960		0.960	1.600
582	1.600	1.600	1.000	1.600							0.960		0.960	1.600
583	1.000	1.000	1.600	1.600							0.960		0.960	1.600
584	1.600	1.600	1.600	1.600							0.960		0.960	1.600
585	1.000	1.000	1.000	1.000	1.120						0.960		0.960	1.600
586	1.600	1.600	1.000	1.000	1.120						0.960		0.960	1.600
587	1.000	1.000	1.600	1.000	1.120						0.960		0.960	1.600
588	1.600	1.600	1.600	1.000	1.120						0.960		0.960	1.600
589	1.000	1.000	1.000	1.600	1.120						0.960		0.960	1.600
590	1.600	1.600	1.000	1.600	1.120						0.960		0.960	1.600
591	1.000	1.000	1.600	1.600	1.120						0.960		0.960	1.600

Producido por una versión educativa de CYPE



Listado de datos de la obra

Foso_inferior

Fecha: 21/05/19

Comb.	PP	CM	PP 1	PP 2	Qa (C)	Qa (G1)	Q 1 (G1)	V 1: S-N	V 2: O-E	V 3: N-S	V 4: E-O	V 5: hacia abajo	V 6: hacia arriba	N 1
592	1.600	1.600	1.600	1.600	1.120						0.960		0.960	1.600
593	1.000	1.000	1.000	1.000	1.600									0.800
594	1.600	1.600	1.000	1.000	1.600									0.800
595	1.000	1.000	1.600	1.000	1.600									0.800
596	1.600	1.600	1.600	1.000	1.600									0.800
597	1.000	1.000	1.000	1.600	1.600									0.800
598	1.600	1.600	1.000	1.600	1.600									0.800
599	1.000	1.000	1.600	1.600	1.600									0.800
600	1.600	1.600	1.600	1.600	1.600									0.800
601	1.000	1.000	1.000	1.000				1.600						0.800
602	1.600	1.600	1.000	1.000				1.600						0.800
603	1.000	1.000	1.600	1.000				1.600						0.800
604	1.600	1.600	1.600	1.000				1.600						0.800
605	1.000	1.000	1.000	1.600				1.600						0.800
606	1.600	1.600	1.000	1.600				1.600						0.800
607	1.000	1.000	1.600	1.600				1.600						0.800
608	1.600	1.600	1.600	1.600				1.600						0.800
609	1.000	1.000	1.000	1.000	1.120			1.600						0.800
610	1.600	1.600	1.000	1.000	1.120			1.600						0.800
611	1.000	1.000	1.600	1.000	1.120			1.600						0.800
612	1.600	1.600	1.600	1.000	1.120			1.600						0.800
613	1.000	1.000	1.000	1.600	1.120			1.600						0.800
614	1.600	1.600	1.000	1.600	1.120			1.600						0.800
615	1.000	1.000	1.600	1.600	1.120			1.600						0.800
616	1.600	1.600	1.600	1.600	1.120			1.600						0.800
617	1.000	1.000	1.000	1.000	1.600			0.960						0.800
618	1.600	1.600	1.000	1.000	1.600			0.960						0.800
619	1.000	1.000	1.600	1.000	1.600			0.960						0.800
620	1.600	1.600	1.600	1.000	1.600			0.960						0.800
621	1.000	1.000	1.000	1.600	1.600			0.960						0.800
622	1.600	1.600	1.000	1.600	1.600			0.960						0.800
623	1.000	1.000	1.600	1.600	1.600			0.960						0.800
624	1.600	1.600	1.600	1.600	1.600			0.960						0.800
625	1.000	1.000	1.000	1.000					1.600					0.800
626	1.600	1.600	1.000	1.000					1.600					0.800
627	1.000	1.000	1.600	1.000					1.600					0.800
628	1.600	1.600	1.600	1.000					1.600					0.800
629	1.000	1.000	1.000	1.600					1.600					0.800
630	1.600	1.600	1.000	1.600					1.600					0.800
631	1.000	1.000	1.600	1.600					1.600					0.800
632	1.600	1.600	1.600	1.600					1.600					0.800
633	1.000	1.000	1.000	1.000	1.120				1.600					0.800
634	1.600	1.600	1.000	1.000	1.120				1.600					0.800
635	1.000	1.000	1.600	1.000	1.120				1.600					0.800
636	1.600	1.600	1.600	1.000	1.120				1.600					0.800
637	1.000	1.000	1.000	1.600	1.120				1.600					0.800
638	1.600	1.600	1.000	1.600	1.120				1.600					0.800
639	1.000	1.000	1.600	1.600	1.120				1.600					0.800
640	1.600	1.600	1.600	1.600	1.120				1.600					0.800
641	1.000	1.000	1.000	1.000	1.600				0.960					0.800
642	1.600	1.600	1.000	1.000	1.600				0.960					0.800
643	1.000	1.000	1.600	1.000	1.600				0.960					0.800
644	1.600	1.600	1.600	1.000	1.600				0.960					0.800
645	1.000	1.000	1.000	1.600	1.600				0.960					0.800
646	1.600	1.600	1.600	1.000	1.600				0.960					0.800
647	1.000	1.000	1.600	1.600	1.600				0.960					0.800
648	1.600	1.600	1.600	1.600	1.600				0.960					0.800
649	1.000	1.000	1.000	1.000						1.600				0.800
650	1.600	1.600	1.000	1.000						1.600				0.800
651	1.000	1.000	1.600	1.000						1.600				0.800
652	1.600	1.600	1.600	1.000						1.600				0.800
653	1.000	1.000	1.000	1.600						1.600				0.800
654	1.600	1.600	1.000	1.000	1.600					1.600				0.800
655	1.000	1.000	1.600	1.600						1.600				0.800
656	1.600	1.600	1.600	1.600						1.600				0.800
657	1.000	1.000	1.000	1.000	1.120					1.600				0.800
658	1.600	1.600	1.000	1.000	1.120					1.600				0.800
659	1.000	1.000	1.600	1.000	1.120					1.600				0.800
660	1.600	1.600	1.600	1.000	1.120					1.600				0.800
661	1.000	1.000	1.000	1.600	1.120					1.600				0.800
662	1.600	1.600	1.000	1.000	1.120					1.600				0.800
663	1.000	1.000	1.600	1.600	1.120					1.600				0.800
664	1.600	1.600	1.600	1.600	1.120					1.600				0.800
665	1.000	1.000	1.000	1.000	1.600					0.960				0.800

Producido por una versión educativa de CYPE



Listado de datos de la obra

Foso_inferior

Fecha: 21/05/19

Comb.	PP	CM	PP 1	PP 2	Qa (C)	Qa (G1)	Q 1 (G1)	V 1: S-N	V 2: O-E	V 3: N-S	V 4: E-O	V 5: hacia abajo	V 6: hacia arriba	N 1
666	1.600	1.600	1.000	1.000	1.600					0.960				0.800
667	1.000	1.000	1.600	1.000	1.600					0.960				0.800
668	1.600	1.600	1.600	1.000	1.600					0.960				0.800
669	1.000	1.000	1.000	1.600	1.600					0.960				0.800
670	1.600	1.600	1.000	1.600	1.600					0.960				0.800
671	1.000	1.000	1.600	1.600	1.600					0.960				0.800
672	1.600	1.600	1.600	1.600	1.600					0.960				0.800
673	1.000	1.000	1.000	1.000							1.600			0.800
674	1.600	1.600	1.000	1.000							1.600			0.800
675	1.000	1.000	1.600	1.000							1.600			0.800
676	1.600	1.600	1.600	1.000							1.600			0.800
677	1.000	1.000	1.000	1.600							1.600			0.800
678	1.600	1.600	1.000	1.600							1.600			0.800
679	1.000	1.000	1.600	1.600							1.600			0.800
680	1.600	1.600	1.600	1.600							1.600			0.800
681	1.000	1.000	1.000	1.000	1.120						1.600			0.800
682	1.600	1.600	1.000	1.000	1.120						1.600			0.800
683	1.000	1.000	1.600	1.000	1.120						1.600			0.800
684	1.600	1.600	1.600	1.000	1.120						1.600			0.800
685	1.000	1.000	1.000	1.600	1.120						1.600			0.800
686	1.600	1.600	1.000	1.600	1.120						1.600			0.800
687	1.000	1.000	1.600	1.600	1.120						1.600			0.800
688	1.600	1.600	1.600	1.600	1.120						1.600			0.800
689	1.000	1.000	1.000	1.000	1.600						0.960			0.800
690	1.600	1.600	1.000	1.000	1.600						0.960			0.800
691	1.000	1.000	1.600	1.000	1.600						0.960			0.800
692	1.600	1.600	1.600	1.000	1.600						0.960			0.800
693	1.000	1.000	1.000	1.600	1.600						0.960			0.800
694	1.600	1.600	1.000	1.600	1.600						0.960			0.800
695	1.000	1.000	1.600	1.600	1.600						0.960			0.800
696	1.600	1.600	1.600	1.600	1.600						0.960			0.800
697	1.000	1.000	1.000	1.000								1.600		0.800
698	1.600	1.600	1.000	1.000								1.600		0.800
699	1.000	1.000	1.600	1.000								1.600		0.800
700	1.600	1.600	1.600	1.000								1.600		0.800
701	1.000	1.000	1.000	1.600								1.600		0.800
702	1.600	1.600	1.000	1.600								1.600		0.800
703	1.000	1.000	1.600	1.600								1.600		0.800
704	1.600	1.600	1.600	1.600								1.600		0.800
705	1.000	1.000	1.000	1.000	1.120							1.600		0.800
706	1.600	1.600	1.000	1.000	1.120							1.600		0.800
707	1.000	1.000	1.600	1.000	1.120							1.600		0.800
708	1.600	1.600	1.600	1.000	1.120							1.600		0.800
709	1.000	1.000	1.000	1.600	1.120							1.600		0.800
710	1.600	1.600	1.000	1.600	1.120							1.600		0.800
711	1.000	1.000	1.600	1.600	1.120							1.600		0.800
712	1.600	1.600	1.600	1.600	1.120							1.600		0.800
713	1.000	1.000	1.000	1.000				1.600				1.600		0.800
714	1.600	1.600	1.000	1.000				1.600				1.600		0.800
715	1.000	1.000	1.600	1.000				1.600				1.600		0.800
716	1.600	1.600	1.600	1.000				1.600				1.600		0.800
717	1.000	1.000	1.000	1.600				1.600				1.600		0.800
718	1.600	1.600	1.000	1.600				1.600				1.600		0.800
719	1.000	1.000	1.600	1.600				1.600				1.600		0.800
720	1.600	1.600	1.600	1.600				1.600				1.600		0.800
721	1.000	1.000	1.000	1.000	1.120			1.600				1.600		0.800
722	1.600	1.600	1.000	1.000	1.120			1.600				1.600		0.800
723	1.000	1.000	1.600	1.000	1.120			1.600				1.600		0.800
724	1.600	1.600	1.600	1.000	1.120			1.600				1.600		0.800
725	1.000	1.000	1.000	1.600	1.120			1.600				1.600		0.800
726	1.600	1.600	1.000	1.600	1.120			1.600				1.600		0.800
727	1.000	1.000	1.600	1.600	1.120			1.600				1.600		0.800
728	1.600	1.600	1.600	1.600	1.120			1.600				1.600		0.800
729	1.000	1.000	1.000	1.000					1.600			1.600		0.800
730	1.600	1.600	1.000	1.000					1.600			1.600		0.800
731	1.000	1.000	1.600	1.000					1.600			1.600		0.800
732	1.600	1.600	1.600	1.000					1.600			1.600		0.800
733	1.000	1.000	1.000	1.600					1.600			1.600		0.800
734	1.600	1.600	1.000	1.600					1.600			1.600		0.800
735	1.000	1.000	1.600	1.600					1.600			1.600		0.800
736	1.600	1.600	1.600	1.600					1.600			1.600		0.800
737	1.000	1.000	1.000	1.000	1.120				1.600			1.600		0.800
738	1.600	1.600	1.000	1.000	1.120				1.600			1.600		0.800
739	1.000	1.000	1.600	1.000	1.120				1.600			1.600		0.800

Producido por una versión educativa de CYPE



Listado de datos de la obra

Foso_inferior

Fecha: 21/05/19

Producido por una versión educativa de CYPE

Comb.	PP	CM	PP 1	PP 2	Qa (C)	Qa (G1)	Q 1 (G1)	V 1: S-N	V 2: O-E	V 3: N-S	V 4: E-O	V 5: hacia abajo	V 6: hacia arriba	N 1
740	1.600	1.600	1.600	1.000	1.120				1.600			1.600		0.800
741	1.000	1.000	1.000	1.600	1.120				1.600			1.600		0.800
742	1.600	1.600	1.000	1.600	1.120				1.600			1.600		0.800
743	1.000	1.000	1.600	1.600	1.120				1.600			1.600		0.800
744	1.600	1.600	1.600	1.600	1.120				1.600			1.600		0.800
745	1.000	1.000	1.000	1.000						1.600		1.600		0.800
746	1.600	1.600	1.000	1.000						1.600		1.600		0.800
747	1.000	1.000	1.600	1.000						1.600		1.600		0.800
748	1.600	1.600	1.600	1.000						1.600		1.600		0.800
749	1.000	1.000	1.000	1.600						1.600		1.600		0.800
750	1.600	1.600	1.000	1.600						1.600		1.600		0.800
751	1.000	1.000	1.600	1.600						1.600		1.600		0.800
752	1.600	1.600	1.600	1.600						1.600		1.600		0.800
753	1.000	1.000	1.000	1.000	1.120					1.600		1.600		0.800
754	1.600	1.600	1.000	1.000	1.120					1.600		1.600		0.800
755	1.000	1.000	1.600	1.000	1.120					1.600		1.600		0.800
756	1.600	1.600	1.600	1.000	1.120					1.600		1.600		0.800
757	1.000	1.000	1.000	1.600	1.120					1.600		1.600		0.800
758	1.600	1.600	1.000	1.600	1.120					1.600		1.600		0.800
759	1.000	1.000	1.600	1.600	1.120					1.600		1.600		0.800
760	1.600	1.600	1.600	1.600	1.120					1.600		1.600		0.800
761	1.000	1.000	1.000	1.000							1.600	1.600		0.800
762	1.600	1.600	1.000	1.000							1.600	1.600		0.800
763	1.000	1.000	1.600	1.000							1.600	1.600		0.800
764	1.600	1.600	1.600	1.000							1.600	1.600		0.800
765	1.000	1.000	1.000	1.600							1.600	1.600		0.800
766	1.600	1.600	1.000	1.600							1.600	1.600		0.800
767	1.000	1.000	1.600	1.600							1.600	1.600		0.800
768	1.600	1.600	1.600	1.600							1.600	1.600		0.800
769	1.000	1.000	1.000	1.000	1.120						1.600	1.600		0.800
770	1.600	1.600	1.000	1.000	1.120						1.600	1.600		0.800
771	1.000	1.000	1.600	1.000	1.120						1.600	1.600		0.800
772	1.600	1.600	1.600	1.000	1.120						1.600	1.600		0.800
773	1.000	1.000	1.000	1.600	1.120						1.600	1.600		0.800
774	1.600	1.600	1.000	1.600	1.120						1.600	1.600		0.800
775	1.000	1.000	1.600	1.600	1.120						1.600	1.600		0.800
776	1.600	1.600	1.600	1.600	1.120						1.600	1.600		0.800
777	1.000	1.000	1.000	1.000	1.600							0.960		0.800
778	1.600	1.600	1.000	1.000	1.600							0.960		0.800
779	1.000	1.000	1.600	1.000	1.600							0.960		0.800
780	1.600	1.600	1.600	1.000	1.600							0.960		0.800
781	1.000	1.000	1.000	1.600	1.600							0.960		0.800
782	1.600	1.600	1.000	1.600	1.600							0.960		0.800
783	1.000	1.000	1.600	1.600	1.600							0.960		0.800
784	1.600	1.600	1.600	1.600	1.600							0.960		0.800
785	1.000	1.000	1.000	1.000	1.600			0.960				0.960		0.800
786	1.600	1.600	1.000	1.000	1.600			0.960				0.960		0.800
787	1.000	1.000	1.600	1.000	1.600			0.960				0.960		0.800
788	1.600	1.600	1.600	1.000	1.600			0.960				0.960		0.800
789	1.000	1.000	1.000	1.600	1.600			0.960				0.960		0.800
790	1.600	1.600	1.000	1.600	1.600			0.960				0.960		0.800
791	1.000	1.000	1.600	1.600	1.600			0.960				0.960		0.800
792	1.600	1.600	1.600	1.600	1.600			0.960				0.960		0.800
793	1.000	1.000	1.000	1.000	1.600				0.960			0.960		0.800
794	1.600	1.600	1.000	1.000	1.600				0.960			0.960		0.800
795	1.000	1.000	1.600	1.000	1.600				0.960			0.960		0.800
796	1.600	1.600	1.600	1.000	1.600				0.960			0.960		0.800
797	1.000	1.000	1.000	1.600	1.600				0.960			0.960		0.800
798	1.600	1.600	1.000	1.600	1.600				0.960			0.960		0.800
799	1.000	1.000	1.600	1.600	1.600				0.960			0.960		0.800
800	1.600	1.600	1.600	1.600	1.600				0.960			0.960		0.800
801	1.000	1.000	1.000	1.000	1.600					0.960		0.960		0.800
802	1.600	1.600	1.000	1.000	1.600					0.960		0.960		0.800
803	1.000	1.000	1.600	1.000	1.600					0.960		0.960		0.800
804	1.600	1.600	1.600	1.000	1.600					0.960		0.960		0.800
805	1.000	1.000	1.000	1.600	1.600					0.960		0.960		0.800
806	1.600	1.600	1.000	1.600	1.600					0.960		0.960		0.800
807	1.000	1.000	1.600	1.600	1.600					0.960		0.960		0.800
808	1.600	1.600	1.600	1.600	1.600					0.960		0.960		0.800
809	1.000	1.000	1.000	1.000	1.600						0.960	0.960		0.800
810	1.600	1.600	1.000	1.000	1.600						0.960	0.960		0.800
811	1.000	1.000	1.600	1.000	1.600						0.960	0.960		0.800
812	1.600	1.600	1.600	1.000	1.600						0.960	0.960		0.800
813	1.000	1.000	1.000	1.600	1.600						0.960	0.960		0.800



Listado de datos de la obra

Foso_inferior

Fecha: 21/05/19

Producido por una versión educativa de CYPE

Comb.	PP	CM	PP 1	PP 2	Qa (C)	Qa (G1)	Q 1 (G1)	V 1: S-N	V 2: O-E	V 3: N-S	V 4: E-O	V 5: hacia abajo	V 6: hacia arriba	N 1
814	1.600	1.600	1.000	1.600	1.600						0.960	0.960		0.800
815	1.000	1.000	1.600	1.600	1.600						0.960	0.960		0.800
816	1.600	1.600	1.600	1.600	1.600						0.960	0.960		0.800
817	1.000	1.000	1.000	1.000									1.600	0.800
818	1.600	1.600	1.000	1.000									1.600	0.800
819	1.000	1.000	1.600	1.000									1.600	0.800
820	1.600	1.600	1.600	1.000									1.600	0.800
821	1.000	1.000	1.000	1.600									1.600	0.800
822	1.600	1.600	1.000	1.600									1.600	0.800
823	1.000	1.000	1.600	1.600									1.600	0.800
824	1.600	1.600	1.600	1.600									1.600	0.800
825	1.000	1.000	1.000	1.000	1.120								1.600	0.800
826	1.600	1.600	1.000	1.000	1.120								1.600	0.800
827	1.000	1.000	1.600	1.000	1.120								1.600	0.800
828	1.600	1.600	1.600	1.000	1.120								1.600	0.800
829	1.000	1.000	1.000	1.600	1.120								1.600	0.800
830	1.600	1.600	1.000	1.600	1.120								1.600	0.800
831	1.000	1.000	1.600	1.600	1.120								1.600	0.800
832	1.600	1.600	1.600	1.600	1.120								1.600	0.800
833	1.000	1.000	1.000	1.000				1.600					1.600	0.800
834	1.600	1.600	1.000	1.000				1.600					1.600	0.800
835	1.000	1.000	1.600	1.000				1.600					1.600	0.800
836	1.600	1.600	1.600	1.000				1.600					1.600	0.800
837	1.000	1.000	1.000	1.600				1.600					1.600	0.800
838	1.600	1.600	1.000	1.600				1.600					1.600	0.800
839	1.000	1.000	1.600	1.600				1.600					1.600	0.800
840	1.600	1.600	1.600	1.600				1.600					1.600	0.800
841	1.000	1.000	1.000	1.000	1.120			1.600					1.600	0.800
842	1.600	1.600	1.000	1.000	1.120			1.600					1.600	0.800
843	1.000	1.000	1.600	1.000	1.120			1.600					1.600	0.800
844	1.600	1.600	1.600	1.000	1.120			1.600					1.600	0.800
845	1.000	1.000	1.000	1.600	1.120			1.600					1.600	0.800
846	1.600	1.600	1.000	1.600	1.120			1.600					1.600	0.800
847	1.000	1.000	1.600	1.600	1.120			1.600					1.600	0.800
848	1.600	1.600	1.600	1.600	1.120			1.600					1.600	0.800
849	1.000	1.000	1.000	1.000					1.600				1.600	0.800
850	1.600	1.600	1.000	1.000					1.600				1.600	0.800
851	1.000	1.000	1.600	1.000					1.600				1.600	0.800
852	1.600	1.600	1.600	1.000					1.600				1.600	0.800
853	1.000	1.000	1.000	1.600					1.600				1.600	0.800
854	1.600	1.600	1.000	1.600					1.600				1.600	0.800
855	1.000	1.000	1.600	1.600					1.600				1.600	0.800
856	1.600	1.600	1.600	1.600					1.600				1.600	0.800
857	1.000	1.000	1.000	1.000	1.120				1.600				1.600	0.800
858	1.600	1.600	1.000	1.000	1.120				1.600				1.600	0.800
859	1.000	1.000	1.600	1.000	1.120				1.600				1.600	0.800
860	1.600	1.600	1.600	1.000	1.120				1.600				1.600	0.800
861	1.000	1.000	1.000	1.600	1.120				1.600				1.600	0.800
862	1.600	1.600	1.000	1.600	1.120				1.600				1.600	0.800
863	1.000	1.000	1.600	1.600	1.120				1.600				1.600	0.800
864	1.600	1.600	1.600	1.600	1.120				1.600				1.600	0.800
865	1.000	1.000	1.000	1.000						1.600			1.600	0.800
866	1.600	1.600	1.000	1.000						1.600			1.600	0.800
867	1.000	1.000	1.600	1.000						1.600			1.600	0.800
868	1.600	1.600	1.600	1.000						1.600			1.600	0.800
869	1.000	1.000	1.000	1.600						1.600			1.600	0.800
870	1.600	1.600	1.000	1.600						1.600			1.600	0.800
871	1.000	1.000	1.600	1.600						1.600			1.600	0.800
872	1.600	1.600	1.600	1.600						1.600			1.600	0.800
873	1.000	1.000	1.000	1.000	1.120					1.600			1.600	0.800
874	1.600	1.600	1.000	1.000	1.120					1.600			1.600	0.800
875	1.000	1.000	1.600	1.000	1.120					1.600			1.600	0.800
876	1.600	1.600	1.600	1.000	1.120					1.600			1.600	0.800
877	1.000	1.000	1.000	1.600	1.120					1.600			1.600	0.800
878	1.600	1.600	1.000	1.600	1.120					1.600			1.600	0.800
879	1.000	1.000	1.600	1.600	1.120					1.600			1.600	0.800
880	1.600	1.600	1.600	1.600	1.120					1.600			1.600	0.800
881	1.000	1.000	1.000	1.000							1.600		1.600	0.800
882	1.600	1.600	1.000	1.000							1.600		1.600	0.800
883	1.000	1.000	1.600	1.000							1.600		1.600	0.800
884	1.600	1.600	1.600	1.000							1.600		1.600	0.800
885	1.000	1.000	1.000	1.600							1.600		1.600	0.800
886	1.600	1.600	1.000	1.600							1.600		1.600	0.800
887	1.000	1.000	1.600	1.600							1.600		1.600	0.800



Listado de datos de la obra

Foso_inferior

Fecha: 21/05/19

Comb.	PP	CM	PP 1	PP 2	Qa (C)	Qa (G1)	Q 1 (G1)	V 1: S-N	V 2: O-E	V 3: N-S	V 4: E-O	V 5: hacia abajo	V 6: hacia arriba	N 1
888	1.600	1.600	1.600	1.600							1.600		1.600	0.800
889	1.000	1.000	1.000	1.000	1.120						1.600		1.600	0.800
890	1.600	1.600	1.000	1.000	1.120						1.600		1.600	0.800
891	1.000	1.000	1.600	1.000	1.120						1.600		1.600	0.800
892	1.600	1.600	1.600	1.000	1.120						1.600		1.600	0.800
893	1.000	1.000	1.000	1.600	1.120						1.600		1.600	0.800
894	1.600	1.600	1.000	1.600	1.120						1.600		1.600	0.800
895	1.000	1.000	1.600	1.600	1.120						1.600		1.600	0.800
896	1.600	1.600	1.600	1.600	1.120						1.600		1.600	0.800
897	1.000	1.000	1.000	1.000	1.600								0.960	0.800
898	1.600	1.600	1.000	1.000	1.600								0.960	0.800
899	1.000	1.000	1.600	1.000	1.600								0.960	0.800
900	1.600	1.600	1.600	1.000	1.600								0.960	0.800
901	1.000	1.000	1.000	1.600	1.600								0.960	0.800
902	1.600	1.600	1.000	1.600	1.600								0.960	0.800
903	1.000	1.000	1.600	1.600	1.600								0.960	0.800
904	1.600	1.600	1.600	1.600	1.600								0.960	0.800
905	1.000	1.000	1.000	1.000	1.600			0.960					0.960	0.800
906	1.600	1.600	1.000	1.000	1.600			0.960					0.960	0.800
907	1.000	1.000	1.600	1.000	1.600			0.960					0.960	0.800
908	1.600	1.600	1.600	1.000	1.600			0.960					0.960	0.800
909	1.000	1.000	1.000	1.600	1.600			0.960					0.960	0.800
910	1.600	1.600	1.000	1.600	1.600			0.960					0.960	0.800
911	1.000	1.000	1.600	1.600	1.600			0.960					0.960	0.800
912	1.600	1.600	1.600	1.600	1.600			0.960					0.960	0.800
913	1.000	1.000	1.000	1.000	1.600				0.960				0.960	0.800
914	1.600	1.600	1.000	1.000	1.600				0.960				0.960	0.800
915	1.000	1.000	1.600	1.000	1.600				0.960				0.960	0.800
916	1.600	1.600	1.600	1.000	1.600				0.960				0.960	0.800
917	1.000	1.000	1.000	1.600	1.600				0.960				0.960	0.800
918	1.600	1.600	1.000	1.600	1.600				0.960				0.960	0.800
919	1.000	1.000	1.600	1.600	1.600				0.960				0.960	0.800
920	1.600	1.600	1.600	1.600	1.600				0.960				0.960	0.800
921	1.000	1.000	1.000	1.000	1.600					0.960			0.960	0.800
922	1.600	1.600	1.000	1.000	1.600					0.960			0.960	0.800
923	1.000	1.000	1.600	1.000	1.600					0.960			0.960	0.800
924	1.600	1.600	1.600	1.000	1.600					0.960			0.960	0.800
925	1.000	1.000	1.000	1.600	1.600					0.960			0.960	0.800
926	1.600	1.600	1.000	1.600	1.600					0.960			0.960	0.800
927	1.000	1.000	1.600	1.600	1.600					0.960			0.960	0.800
928	1.600	1.600	1.600	1.600	1.600					0.960			0.960	0.800
929	1.000	1.000	1.000	1.000	1.600						0.960		0.960	0.800
930	1.600	1.600	1.000	1.000	1.600						0.960		0.960	0.800
931	1.000	1.000	1.600	1.000	1.600						0.960		0.960	0.800
932	1.600	1.600	1.600	1.000	1.600						0.960		0.960	0.800
933	1.000	1.000	1.000	1.600	1.600						0.960		0.960	0.800
934	1.600	1.600	1.000	1.600	1.600						0.960		0.960	0.800
935	1.000	1.000	1.600	1.600	1.600						0.960		0.960	0.800
936	1.600	1.600	1.600	1.600	1.600						0.960		0.960	0.800
937	1.000	1.000	1.000	1.000		1.600								
938	1.600	1.600	1.000	1.000		1.600								
939	1.000	1.000	1.600	1.000		1.600								
940	1.600	1.600	1.600	1.000		1.600								
941	1.000	1.000	1.000	1.600		1.600								
942	1.600	1.600	1.000	1.600		1.600								
943	1.000	1.000	1.600	1.600		1.600								
944	1.600	1.600	1.600	1.600		1.600								
945	1.000	1.000	1.000	1.000			1.600							
946	1.600	1.600	1.000	1.000			1.600							
947	1.000	1.000	1.600	1.000			1.600							
948	1.600	1.600	1.600	1.000			1.600							
949	1.000	1.000	1.000	1.600			1.600							
950	1.600	1.600	1.000	1.600			1.600							
951	1.000	1.000	1.600	1.600			1.600							
952	1.600	1.600	1.600	1.600			1.600							
953	1.000	1.000	1.000	1.000		1.600	1.600							
954	1.600	1.600	1.000	1.000		1.600	1.600							
955	1.000	1.000	1.600	1.000		1.600	1.600							
956	1.600	1.600	1.600	1.000		1.600	1.600							
957	1.000	1.000	1.000	1.600		1.600	1.600							
958	1.600	1.600	1.000	1.600		1.600	1.600							
959	1.000	1.000	1.600	1.600		1.600	1.600							
960	1.600	1.600	1.600	1.600		1.600	1.600							

Producido por una versión educativa de CYPE



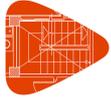
Listado de datos de la obra

Foso_inferior

Fecha: 21/05/19

- E.L.U. de rotura. Acero laminado

Producido por una versión educativa de CYPE



Listado de datos de la obra

Foso_inferior

Fecha: 21/05/19

1. Coeficientes para situaciones persistentes o transitorias

Comb.	PP	CM	PP 1	PP 2	Qa (C)	Qa (G1)	Q 1 (G1)	V 1: S-N	V 2: O-E	V 3: N-S	V 4: E-O	V 5: hacia abajo	V 6: hacia arriba	N 1
1	0.800	0.800	0.800	0.800										
2	1.350	1.350	0.800	0.800										
3	0.800	0.800	1.350	0.800										
4	1.350	1.350	1.350	0.800										
5	0.800	0.800	0.800	1.350										
6	1.350	1.350	0.800	1.350										
7	0.800	0.800	1.350	1.350										
8	1.350	1.350	1.350	1.350										
9	0.800	0.800	0.800	0.800	1.500									
10	1.350	1.350	0.800	0.800	1.500									
11	0.800	0.800	1.350	0.800	1.500									
12	1.350	1.350	1.350	0.800	1.500									
13	0.800	0.800	0.800	1.350	1.500									
14	1.350	1.350	0.800	1.350	1.500									
15	0.800	0.800	1.350	1.350	1.500									
16	1.350	1.350	1.350	1.350	1.500									
17	0.800	0.800	0.800	0.800				1.500						
18	1.350	1.350	0.800	0.800				1.500						
19	0.800	0.800	1.350	0.800				1.500						
20	1.350	1.350	1.350	0.800				1.500						
21	0.800	0.800	0.800	1.350				1.500						
22	1.350	1.350	0.800	1.350				1.500						
23	0.800	0.800	1.350	1.350				1.500						
24	1.350	1.350	1.350	1.350				1.500						
25	0.800	0.800	0.800	0.800	1.050			1.500						
26	1.350	1.350	0.800	0.800	1.050			1.500						
27	0.800	0.800	1.350	0.800	1.050			1.500						
28	1.350	1.350	1.350	0.800	1.050			1.500						
29	0.800	0.800	0.800	1.350	1.050			1.500						
30	1.350	1.350	0.800	1.350	1.050			1.500						
31	0.800	0.800	1.350	1.350	1.050			1.500						
32	1.350	1.350	1.350	1.350	1.050			1.500						
33	0.800	0.800	0.800	0.800	1.500			0.900						
34	1.350	1.350	0.800	0.800	1.500			0.900						
35	0.800	0.800	1.350	0.800	1.500			0.900						
36	1.350	1.350	1.350	0.800	1.500			0.900						
37	0.800	0.800	0.800	1.350	1.500			0.900						
38	1.350	1.350	0.800	1.350	1.500			0.900						
39	0.800	0.800	1.350	1.350	1.500			0.900						
40	1.350	1.350	1.350	1.350	1.500			0.900						
41	0.800	0.800	0.800	0.800					1.500					
42	1.350	1.350	0.800	0.800					1.500					
43	0.800	0.800	1.350	0.800					1.500					
44	1.350	1.350	1.350	0.800					1.500					
45	0.800	0.800	0.800	1.350					1.500					
46	1.350	1.350	0.800	1.350					1.500					
47	0.800	0.800	1.350	1.350					1.500					
48	1.350	1.350	1.350	1.350					1.500					
49	0.800	0.800	0.800	0.800	1.050				1.500					
50	1.350	1.350	0.800	0.800	1.050				1.500					
51	0.800	0.800	1.350	0.800	1.050				1.500					
52	1.350	1.350	1.350	0.800	1.050				1.500					
53	0.800	0.800	0.800	1.350	1.050				1.500					
54	1.350	1.350	0.800	1.350	1.050				1.500					
55	0.800	0.800	1.350	1.350	1.050				1.500					
56	1.350	1.350	1.350	1.350	1.050				1.500					
57	0.800	0.800	0.800	0.800	1.500				0.900					
58	1.350	1.350	0.800	0.800	1.500				0.900					
59	0.800	0.800	1.350	0.800	1.500				0.900					
60	1.350	1.350	1.350	0.800	1.500				0.900					
61	0.800	0.800	0.800	1.350	1.500				0.900					
62	1.350	1.350	0.800	1.350	1.500				0.900					
63	0.800	0.800	1.350	1.350	1.500				0.900					
64	1.350	1.350	1.350	1.350	1.500				0.900					
65	0.800	0.800	0.800	0.800						1.500				
66	1.350	1.350	0.800	0.800						1.500				
67	0.800	0.800	1.350	0.800						1.500				
68	1.350	1.350	1.350	0.800						1.500				
69	0.800	0.800	0.800	1.350						1.500				
70	1.350	1.350	0.800	1.350						1.500				
71	0.800	0.800	1.350	1.350						1.500				
72	1.350	1.350	1.350	1.350						1.500				

Producido por una versión educativa de CYPE



Listado de datos de la obra

Foso_inferior

Fecha: 21/05/19

Comb.	PP	CM	PP 1	PP 2	Qa (C)	Qa (G1)	Q 1 (G1)	V 1: S-N	V 2: O-E	V 3: N-S	V 4: E-O	V 5: hacia abajo	V 6: hacia arriba	N 1
73	0.800	0.800	0.800	0.800	1.050					1.500				
74	1.350	1.350	0.800	0.800	1.050					1.500				
75	0.800	0.800	1.350	0.800	1.050					1.500				
76	1.350	1.350	1.350	0.800	1.050					1.500				
77	0.800	0.800	0.800	1.350	1.050					1.500				
78	1.350	1.350	0.800	1.350	1.050					1.500				
79	0.800	0.800	1.350	1.350	1.050					1.500				
80	1.350	1.350	1.350	1.350	1.050					1.500				
81	0.800	0.800	0.800	0.800	1.500					0.900				
82	1.350	1.350	0.800	0.800	1.500					0.900				
83	0.800	0.800	1.350	0.800	1.500					0.900				
84	1.350	1.350	1.350	0.800	1.500					0.900				
85	0.800	0.800	0.800	1.350	1.500					0.900				
86	1.350	1.350	0.800	1.350	1.500					0.900				
87	0.800	0.800	1.350	1.350	1.500					0.900				
88	1.350	1.350	1.350	1.350	1.500					0.900				
89	0.800	0.800	0.800	0.800							1.500			
90	1.350	1.350	0.800	0.800							1.500			
91	0.800	0.800	1.350	0.800							1.500			
92	1.350	1.350	1.350	0.800							1.500			
93	0.800	0.800	0.800	1.350							1.500			
94	1.350	1.350	0.800	1.350							1.500			
95	0.800	0.800	1.350	1.350							1.500			
96	1.350	1.350	1.350	1.350							1.500			
97	0.800	0.800	0.800	0.800	1.050						1.500			
98	1.350	1.350	0.800	0.800	1.050						1.500			
99	0.800	0.800	1.350	0.800	1.050						1.500			
100	1.350	1.350	1.350	0.800	1.050						1.500			
101	0.800	0.800	0.800	1.350	1.050						1.500			
102	1.350	1.350	0.800	1.350	1.050						1.500			
103	0.800	0.800	1.350	1.350	1.050						1.500			
104	1.350	1.350	1.350	1.350	1.050						1.500			
105	0.800	0.800	0.800	0.800	1.500						0.900			
106	1.350	1.350	0.800	0.800	1.500						0.900			
107	0.800	0.800	1.350	0.800	1.500						0.900			
108	1.350	1.350	1.350	0.800	1.500						0.900			
109	0.800	0.800	0.800	1.350	1.500						0.900			
110	1.350	1.350	0.800	1.350	1.500						0.900			
111	0.800	0.800	1.350	1.350	1.500						0.900			
112	1.350	1.350	1.350	1.350	1.500						0.900			
113	0.800	0.800	0.800	0.800								1.500		
114	1.350	1.350	0.800	0.800								1.500		
115	0.800	0.800	1.350	0.800								1.500		
116	1.350	1.350	1.350	0.800								1.500		
117	0.800	0.800	0.800	1.350								1.500		
118	1.350	1.350	0.800	1.350								1.500		
119	0.800	0.800	1.350	1.350								1.500		
120	1.350	1.350	1.350	1.350								1.500		
121	0.800	0.800	0.800	0.800	1.050							1.500		
122	1.350	1.350	0.800	0.800	1.050							1.500		
123	0.800	0.800	1.350	0.800	1.050							1.500		
124	1.350	1.350	1.350	0.800	1.050							1.500		
125	0.800	0.800	0.800	1.350	1.050							1.500		
126	1.350	1.350	0.800	1.350	1.050							1.500		
127	0.800	0.800	1.350	1.350	1.050							1.500		
128	1.350	1.350	1.350	1.350	1.050							1.500		
129	0.800	0.800	0.800	0.800				1.500				1.500		
130	1.350	1.350	0.800	0.800				1.500				1.500		
131	0.800	0.800	1.350	0.800				1.500				1.500		
132	1.350	1.350	1.350	0.800				1.500				1.500		
133	0.800	0.800	0.800	1.350				1.500				1.500		
134	1.350	1.350	0.800	1.350				1.500				1.500		
135	0.800	0.800	1.350	1.350				1.500				1.500		
136	1.350	1.350	1.350	1.350				1.500				1.500		
137	0.800	0.800	0.800	0.800	1.050			1.500				1.500		
138	1.350	1.350	0.800	0.800	1.050			1.500				1.500		
139	0.800	0.800	1.350	0.800	1.050			1.500				1.500		
140	1.350	1.350	1.350	0.800	1.050			1.500				1.500		
141	0.800	0.800	0.800	1.350	1.050			1.500				1.500		
142	1.350	1.350	0.800	1.350	1.050			1.500				1.500		
143	0.800	0.800	1.350	1.350	1.050			1.500				1.500		
144	1.350	1.350	1.350	1.350	1.050			1.500				1.500		
145	0.800	0.800	0.800	0.800					1.500			1.500		
146	1.350	1.350	0.800	0.800					1.500			1.500		

Producido por una versión educativa de CYPE



Listado de datos de la obra

Foso_inferior

Fecha: 21/05/19

Comb.	PP	CM	PP 1	PP 2	Qa (C)	Qa (G1)	Q 1 (G1)	V 1: S-N	V 2: O-E	V 3: N-S	V 4: E-O	V 5: hacia abajo	V 6: hacia arriba	N 1
147	0.800	0.800	1.350	0.800					1.500			1.500		
148	1.350	1.350	1.350	0.800					1.500			1.500		
149	0.800	0.800	0.800	1.350					1.500			1.500		
150	1.350	1.350	0.800	1.350					1.500			1.500		
151	0.800	0.800	1.350	1.350					1.500			1.500		
152	1.350	1.350	1.350	1.350					1.500			1.500		
153	0.800	0.800	0.800	0.800	1.050				1.500			1.500		
154	1.350	1.350	0.800	0.800	1.050				1.500			1.500		
155	0.800	0.800	1.350	0.800	1.050				1.500			1.500		
156	1.350	1.350	1.350	0.800	1.050				1.500			1.500		
157	0.800	0.800	0.800	1.350	1.050				1.500			1.500		
158	1.350	1.350	0.800	1.350	1.050				1.500			1.500		
159	0.800	0.800	1.350	1.350	1.050				1.500			1.500		
160	1.350	1.350	1.350	1.350	1.050				1.500			1.500		
161	0.800	0.800	0.800	0.800						1.500		1.500		
162	1.350	1.350	0.800	0.800						1.500		1.500		
163	0.800	0.800	1.350	0.800						1.500		1.500		
164	1.350	1.350	1.350	0.800						1.500		1.500		
165	0.800	0.800	0.800	1.350						1.500		1.500		
166	1.350	1.350	0.800	1.350						1.500		1.500		
167	0.800	0.800	1.350	1.350						1.500		1.500		
168	1.350	1.350	1.350	1.350						1.500		1.500		
169	0.800	0.800	0.800	0.800	1.050					1.500		1.500		
170	1.350	1.350	0.800	0.800	1.050					1.500		1.500		
171	0.800	0.800	1.350	0.800	1.050					1.500		1.500		
172	1.350	1.350	1.350	0.800	1.050					1.500		1.500		
173	0.800	0.800	0.800	1.350	1.050					1.500		1.500		
174	1.350	1.350	0.800	1.350	1.050					1.500		1.500		
175	0.800	0.800	1.350	1.350	1.050					1.500		1.500		
176	1.350	1.350	1.350	1.350	1.050					1.500		1.500		
177	0.800	0.800	0.800	0.800							1.500	1.500		
178	1.350	1.350	0.800	0.800							1.500	1.500		
179	0.800	0.800	1.350	0.800							1.500	1.500		
180	1.350	1.350	1.350	0.800							1.500	1.500		
181	0.800	0.800	0.800	1.350							1.500	1.500		
182	1.350	1.350	0.800	1.350							1.500	1.500		
183	0.800	0.800	1.350	1.350							1.500	1.500		
184	1.350	1.350	1.350	1.350							1.500	1.500		
185	0.800	0.800	0.800	0.800	1.050						1.500	1.500		
186	1.350	1.350	0.800	0.800	1.050						1.500	1.500		
187	0.800	0.800	1.350	0.800	1.050						1.500	1.500		
188	1.350	1.350	1.350	0.800	1.050						1.500	1.500		
189	0.800	0.800	0.800	1.350	1.050						1.500	1.500		
190	1.350	1.350	0.800	1.350	1.050						1.500	1.500		
191	0.800	0.800	1.350	1.350	1.050						1.500	1.500		
192	1.350	1.350	1.350	1.350	1.050						1.500	1.500		
193	0.800	0.800	0.800	0.800	1.500							0.900		
194	1.350	1.350	0.800	0.800	1.500							0.900		
195	0.800	0.800	1.350	0.800	1.500							0.900		
196	1.350	1.350	1.350	0.800	1.500							0.900		
197	0.800	0.800	0.800	1.350	1.500							0.900		
198	1.350	1.350	0.800	1.350	1.500							0.900		
199	0.800	0.800	1.350	1.350	1.500							0.900		
200	1.350	1.350	1.350	1.350	1.500							0.900		
201	0.800	0.800	0.800	0.800	1.500			0.900				0.900		
202	1.350	1.350	0.800	0.800	1.500			0.900				0.900		
203	0.800	0.800	1.350	0.800	1.500			0.900				0.900		
204	1.350	1.350	1.350	0.800	1.500			0.900				0.900		
205	0.800	0.800	0.800	1.350	1.500			0.900				0.900		
206	1.350	1.350	0.800	1.350	1.500			0.900				0.900		
207	0.800	0.800	1.350	1.350	1.500			0.900				0.900		
208	1.350	1.350	1.350	1.350	1.500			0.900				0.900		
209	0.800	0.800	0.800	0.800	1.500				0.900			0.900		
210	1.350	1.350	0.800	0.800	1.500				0.900			0.900		
211	0.800	0.800	1.350	0.800	1.500				0.900			0.900		
212	1.350	1.350	1.350	0.800	1.500				0.900			0.900		
213	0.800	0.800	0.800	1.350	1.500				0.900			0.900		
214	1.350	1.350	0.800	1.350	1.500				0.900			0.900		
215	0.800	0.800	1.350	1.350	1.500				0.900			0.900		
216	1.350	1.350	1.350	1.350	1.500				0.900			0.900		
217	0.800	0.800	0.800	0.800	1.500					0.900		0.900		
218	1.350	1.350	0.800	0.800	1.500					0.900		0.900		
219	0.800	0.800	1.350	0.800	1.500					0.900		0.900		
220	1.350	1.350	1.350	0.800	1.500					0.900		0.900		

Producido por una versión educativa de CYPE



Listado de datos de la obra

Foso_inferior

Fecha: 21/05/19

Comb.	PP	CM	PP 1	PP 2	Qa (C)	Qa (G1)	Q 1 (G1)	V 1: S-N	V 2: O-E	V 3: N-S	V 4: E-O	V 5: hacia abajo	V 6: hacia arriba	N 1
221	0.800	0.800	0.800	1.350	1.500					0.900		0.900		
222	1.350	1.350	0.800	1.350	1.500					0.900		0.900		
223	0.800	0.800	1.350	1.350	1.500					0.900		0.900		
224	1.350	1.350	1.350	1.350	1.500					0.900		0.900		
225	0.800	0.800	0.800	0.800	1.500						0.900	0.900		
226	1.350	1.350	0.800	0.800	1.500						0.900	0.900		
227	0.800	0.800	1.350	0.800	1.500						0.900	0.900		
228	1.350	1.350	1.350	0.800	1.500						0.900	0.900		
229	0.800	0.800	0.800	1.350	1.500						0.900	0.900		
230	1.350	1.350	0.800	1.350	1.500						0.900	0.900		
231	0.800	0.800	1.350	1.350	1.500						0.900	0.900		
232	1.350	1.350	1.350	1.350	1.500						0.900	0.900		
233	0.800	0.800	0.800	0.800									1.500	
234	1.350	1.350	0.800	0.800									1.500	
235	0.800	0.800	1.350	0.800									1.500	
236	1.350	1.350	1.350	0.800									1.500	
237	0.800	0.800	0.800	1.350									1.500	
238	1.350	1.350	0.800	1.350									1.500	
239	0.800	0.800	1.350	1.350									1.500	
240	1.350	1.350	1.350	1.350									1.500	
241	0.800	0.800	0.800	0.800	1.050								1.500	
242	1.350	1.350	0.800	0.800	1.050								1.500	
243	0.800	0.800	1.350	0.800	1.050								1.500	
244	1.350	1.350	1.350	0.800	1.050								1.500	
245	0.800	0.800	0.800	1.350	1.050								1.500	
246	1.350	1.350	0.800	1.350	1.050								1.500	
247	0.800	0.800	1.350	1.350	1.050								1.500	
248	1.350	1.350	1.350	1.350	1.050								1.500	
249	0.800	0.800	0.800	0.800				1.500					1.500	
250	1.350	1.350	0.800	0.800				1.500					1.500	
251	0.800	0.800	1.350	0.800				1.500					1.500	
252	1.350	1.350	1.350	0.800				1.500					1.500	
253	0.800	0.800	0.800	1.350				1.500					1.500	
254	1.350	1.350	0.800	1.350				1.500					1.500	
255	0.800	0.800	1.350	1.350				1.500					1.500	
256	1.350	1.350	1.350	1.350				1.500					1.500	
257	0.800	0.800	0.800	0.800	1.050			1.500					1.500	
258	1.350	1.350	0.800	0.800	1.050			1.500					1.500	
259	0.800	0.800	1.350	0.800	1.050			1.500					1.500	
260	1.350	1.350	1.350	0.800	1.050			1.500					1.500	
261	0.800	0.800	0.800	1.350	1.050			1.500					1.500	
262	1.350	1.350	0.800	1.350	1.050			1.500					1.500	
263	0.800	0.800	1.350	1.350	1.050			1.500					1.500	
264	1.350	1.350	1.350	1.350	1.050			1.500					1.500	
265	0.800	0.800	0.800	0.800					1.500				1.500	
266	1.350	1.350	0.800	0.800					1.500				1.500	
267	0.800	0.800	1.350	0.800					1.500				1.500	
268	1.350	1.350	1.350	0.800					1.500				1.500	
269	0.800	0.800	0.800	1.350					1.500				1.500	
270	1.350	1.350	0.800	1.350					1.500				1.500	
271	0.800	0.800	1.350	1.350					1.500				1.500	
272	1.350	1.350	1.350	1.350					1.500				1.500	
273	0.800	0.800	0.800	0.800	1.050				1.500				1.500	
274	1.350	1.350	0.800	0.800	1.050				1.500				1.500	
275	0.800	0.800	1.350	0.800	1.050				1.500				1.500	
276	1.350	1.350	1.350	0.800	1.050				1.500				1.500	
277	0.800	0.800	0.800	1.350	1.050				1.500				1.500	
278	1.350	1.350	0.800	1.350	1.050				1.500				1.500	
279	0.800	0.800	1.350	1.350	1.050				1.500				1.500	
280	1.350	1.350	1.350	1.350	1.050				1.500				1.500	
281	0.800	0.800	0.800	0.800						1.500			1.500	
282	1.350	1.350	0.800	0.800						1.500			1.500	
283	0.800	0.800	1.350	0.800						1.500			1.500	
284	1.350	1.350	1.350	0.800						1.500			1.500	
285	0.800	0.800	0.800	1.350						1.500			1.500	
286	1.350	1.350	0.800	1.350						1.500			1.500	
287	0.800	0.800	1.350	1.350						1.500			1.500	
288	1.350	1.350	1.350	1.350						1.500			1.500	
289	0.800	0.800	0.800	0.800	1.050					1.500			1.500	
290	1.350	1.350	0.800	0.800	1.050					1.500			1.500	
291	0.800	0.800	1.350	0.800	1.050					1.500			1.500	
292	1.350	1.350	1.350	0.800	1.050					1.500			1.500	
293	0.800	0.800	0.800	1.350	1.050					1.500			1.500	
294	1.350	1.350	0.800	1.350	1.050					1.500			1.500	

Producido por una versión educativa de CYPE



Listado de datos de la obra

Foso_inferior

Fecha: 21/05/19

Comb.	PP	CM	PP 1	PP 2	Qa (C)	Qa (G1)	Q 1 (G1)	V 1: S-N	V 2: O-E	V 3: N-S	V 4: E-O	V 5: hacia abajo	V 6: hacia arriba	N 1
295	0.800	0.800	1.350	1.350	1.050					1.500			1.500	
296	1.350	1.350	1.350	1.350	1.050					1.500			1.500	
297	0.800	0.800	0.800	0.800							1.500		1.500	
298	1.350	1.350	0.800	0.800							1.500		1.500	
299	0.800	0.800	1.350	0.800							1.500		1.500	
300	1.350	1.350	1.350	0.800							1.500		1.500	
301	0.800	0.800	0.800	1.350							1.500		1.500	
302	1.350	1.350	0.800	1.350							1.500		1.500	
303	0.800	0.800	1.350	1.350							1.500		1.500	
304	1.350	1.350	1.350	1.350							1.500		1.500	
305	0.800	0.800	0.800	0.800	1.050						1.500		1.500	
306	1.350	1.350	0.800	0.800	1.050						1.500		1.500	
307	0.800	0.800	1.350	0.800	1.050						1.500		1.500	
308	1.350	1.350	1.350	0.800	1.050						1.500		1.500	
309	0.800	0.800	0.800	1.350	1.050						1.500		1.500	
310	1.350	1.350	0.800	1.350	1.050						1.500		1.500	
311	0.800	0.800	1.350	1.350	1.050						1.500		1.500	
312	1.350	1.350	1.350	1.350	1.050						1.500		1.500	
313	0.800	0.800	0.800	0.800	1.500								0.900	
314	1.350	1.350	0.800	0.800	1.500								0.900	
315	0.800	0.800	1.350	0.800	1.500								0.900	
316	1.350	1.350	1.350	0.800	1.500								0.900	
317	0.800	0.800	0.800	1.350	1.500								0.900	
318	1.350	1.350	0.800	1.350	1.500								0.900	
319	0.800	0.800	1.350	1.350	1.500								0.900	
320	1.350	1.350	1.350	1.350	1.500								0.900	
321	0.800	0.800	0.800	0.800	1.500			0.900					0.900	
322	1.350	1.350	0.800	0.800	1.500			0.900					0.900	
323	0.800	0.800	1.350	0.800	1.500			0.900					0.900	
324	1.350	1.350	1.350	0.800	1.500			0.900					0.900	
325	0.800	0.800	0.800	0.800	1.350	1.500		0.900					0.900	
326	1.350	1.350	0.800	1.350	1.500			0.900					0.900	
327	0.800	0.800	1.350	1.350	1.500			0.900					0.900	
328	1.350	1.350	1.350	1.350	1.500			0.900					0.900	
329	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	1.500			0.900				0.900	
330	1.350	1.350	0.800	0.800	1.500				0.900				0.900	
331	0.800	0.800	1.350	0.800	1.500				0.900				0.900	
332	1.350	1.350	1.350	0.800	1.500				0.900				0.900	
333	0.800	0.800	0.800	0.800	1.350	1.500			0.900				0.900	
334	1.350	1.350	0.800	1.350	1.500				0.900				0.900	
335	0.800	0.800	1.350	1.350	1.500				0.900				0.900	
336	1.350	1.350	1.350	1.350	1.500				0.900				0.900	
337	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	1.500				0.900			0.900	
338	1.350	1.350	0.800	0.800	1.500					0.900			0.900	
339	0.800	0.800	1.350	0.800	1.500					0.900			0.900	
340	1.350	1.350	1.350	0.800	1.500					0.900			0.900	
341	0.800	0.800	0.800	0.800	1.350	1.500				0.900			0.900	
342	1.350	1.350	0.800	1.350	1.500					0.900			0.900	
343	0.800	0.800	1.350	1.350	1.500					0.900			0.900	
344	1.350	1.350	1.350	1.350	1.500					0.900			0.900	
345	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	1.500					0.900		0.900	
346	1.350	1.350	0.800	0.800	1.500						0.900		0.900	
347	0.800	0.800	1.350	0.800	1.500						0.900		0.900	
348	1.350	1.350	1.350	0.800	1.500						0.900		0.900	
349	0.800	0.800	0.800	0.800	1.350	1.500					0.900		0.900	
350	1.350	1.350	0.800	1.350	1.500						0.900		0.900	
351	0.800	0.800	1.350	1.350	1.500						0.900		0.900	
352	1.350	1.350	1.350	1.350	1.500						0.900		0.900	
353	0.800	0.800	0.800	0.800										1.500
354	1.350	1.350	0.800	0.800										1.500
355	0.800	0.800	1.350	0.800										1.500
356	1.350	1.350	1.350	0.800										1.500
357	0.800	0.800	0.800	0.800	1.350									1.500
358	1.350	1.350	0.800	1.350										1.500
359	0.800	0.800	1.350	1.350										1.500
360	1.350	1.350	1.350	1.350										1.500
361	0.800	0.800	0.800	0.800	1.050									1.500
362	1.350	1.350	0.800	0.800	1.050									1.500
363	0.800	0.800	1.350	0.800	1.050									1.500
364	1.350	1.350	1.350	0.800	1.050									1.500
365	0.800	0.800	0.800	0.800	1.350	1.050								1.500
366	1.350	1.350	0.800	1.350	1.050									1.500
367	0.800	0.800	1.350	1.350	1.050									1.500
368	1.350	1.350	1.350	1.350	1.050									1.500

Producido por una versión educativa de CYPE



Listado de datos de la obra

Foso_inferior

Fecha: 21/05/19

Comb.	PP	CM	PP 1	PP 2	Qa (C)	Qa (G1)	Q 1 (G1)	V 1: S-N	V 2: O-E	V 3: N-S	V 4: E-O	V 5: hacia abajo	V 6: hacia arriba	N 1
369	0.800	0.800	0.800	0.800				0.900						1.500
370	1.350	1.350	0.800	0.800				0.900						1.500
371	0.800	0.800	1.350	0.800				0.900						1.500
372	1.350	1.350	1.350	0.800				0.900						1.500
373	0.800	0.800	0.800	1.350				0.900						1.500
374	1.350	1.350	0.800	1.350				0.900						1.500
375	0.800	0.800	1.350	1.350				0.900						1.500
376	1.350	1.350	1.350	1.350				0.900						1.500
377	0.800	0.800	0.800	0.800	1.050			0.900						1.500
378	1.350	1.350	0.800	0.800	1.050			0.900						1.500
379	0.800	0.800	1.350	0.800	1.050			0.900						1.500
380	1.350	1.350	1.350	0.800	1.050			0.900						1.500
381	0.800	0.800	0.800	1.350	1.050			0.900						1.500
382	1.350	1.350	0.800	1.350	1.050			0.900						1.500
383	0.800	0.800	1.350	1.350	1.050			0.900						1.500
384	1.350	1.350	1.350	1.350	1.050			0.900						1.500
385	0.800	0.800	0.800	0.800					0.900					1.500
386	1.350	1.350	0.800	0.800					0.900					1.500
387	0.800	0.800	1.350	0.800					0.900					1.500
388	1.350	1.350	1.350	0.800					0.900					1.500
389	0.800	0.800	0.800	1.350					0.900					1.500
390	1.350	1.350	0.800	1.350					0.900					1.500
391	0.800	0.800	1.350	1.350					0.900					1.500
392	1.350	1.350	1.350	1.350					0.900					1.500
393	0.800	0.800	0.800	0.800	1.050				0.900					1.500
394	1.350	1.350	0.800	0.800	1.050				0.900					1.500
395	0.800	0.800	1.350	0.800	1.050				0.900					1.500
396	1.350	1.350	1.350	0.800	1.050				0.900					1.500
397	0.800	0.800	0.800	1.350	1.050				0.900					1.500
398	1.350	1.350	0.800	1.350	1.050				0.900					1.500
399	0.800	0.800	1.350	1.350	1.050				0.900					1.500
400	1.350	1.350	1.350	1.350	1.050				0.900					1.500
401	0.800	0.800	0.800	0.800						0.900				1.500
402	1.350	1.350	0.800	0.800						0.900				1.500
403	0.800	0.800	1.350	0.800						0.900				1.500
404	1.350	1.350	1.350	0.800						0.900				1.500
405	0.800	0.800	0.800	1.350						0.900				1.500
406	1.350	1.350	0.800	1.350						0.900				1.500
407	0.800	0.800	1.350	1.350						0.900				1.500
408	1.350	1.350	1.350	1.350						0.900				1.500
409	0.800	0.800	0.800	0.800	1.050					0.900				1.500
410	1.350	1.350	0.800	0.800	1.050					0.900				1.500
411	0.800	0.800	1.350	0.800	1.050					0.900				1.500
412	1.350	1.350	1.350	0.800	1.050					0.900				1.500
413	0.800	0.800	0.800	1.350	1.050					0.900				1.500
414	1.350	1.350	0.800	1.350	1.050					0.900				1.500
415	0.800	0.800	1.350	1.350	1.050					0.900				1.500
416	1.350	1.350	1.350	1.350	1.050					0.900				1.500
417	0.800	0.800	0.800	0.800							0.900			1.500
418	1.350	1.350	0.800	0.800							0.900			1.500
419	0.800	0.800	1.350	0.800							0.900			1.500
420	1.350	1.350	1.350	0.800							0.900			1.500
421	0.800	0.800	0.800	1.350							0.900			1.500
422	1.350	1.350	0.800	1.350							0.900			1.500
423	0.800	0.800	1.350	1.350							0.900			1.500
424	1.350	1.350	1.350	1.350							0.900			1.500
425	0.800	0.800	0.800	0.800	1.050						0.900			1.500
426	1.350	1.350	0.800	0.800	1.050						0.900			1.500
427	0.800	0.800	1.350	0.800	1.050						0.900			1.500
428	1.350	1.350	1.350	0.800	1.050						0.900			1.500
429	0.800	0.800	0.800	1.350	1.050						0.900			1.500
430	1.350	1.350	0.800	1.350	1.050						0.900			1.500
431	0.800	0.800	1.350	1.350	1.050						0.900			1.500
432	1.350	1.350	1.350	1.350	1.050						0.900			1.500
433	0.800	0.800	0.800	0.800								0.900		1.500
434	1.350	1.350	0.800	0.800								0.900		1.500
435	0.800	0.800	1.350	0.800								0.900		1.500
436	1.350	1.350	1.350	0.800								0.900		1.500
437	0.800	0.800	0.800	1.350								0.900		1.500
438	1.350	1.350	0.800	1.350								0.900		1.500
439	0.800	0.800	1.350	1.350								0.900		1.500
440	1.350	1.350	1.350	1.350								0.900		1.500
441	0.800	0.800	0.800	0.800	1.050							0.900		1.500
442	1.350	1.350	0.800	0.800	1.050							0.900		1.500

Producido por una versión educativa de CYPE



Listado de datos de la obra

Foso_inferior

Fecha: 21/05/19

Comb.	PP	CM	PP 1	PP 2	Qa (C)	Qa (G1)	Q 1 (G1)	V 1: S-N	V 2: O-E	V 3: N-S	V 4: E-O	V 5: hacia abajo	V 6: hacia arriba	N 1
443	0.800	0.800	1.350	0.800	1.050							0.900		1.500
444	1.350	1.350	1.350	0.800	1.050							0.900		1.500
445	0.800	0.800	0.800	1.350	1.050							0.900		1.500
446	1.350	1.350	0.800	1.350	1.050							0.900		1.500
447	0.800	0.800	1.350	1.350	1.050							0.900		1.500
448	1.350	1.350	1.350	1.350	1.050							0.900		1.500
449	0.800	0.800	0.800	0.800				0.900				0.900		1.500
450	1.350	1.350	0.800	0.800				0.900				0.900		1.500
451	0.800	0.800	1.350	0.800				0.900				0.900		1.500
452	1.350	1.350	1.350	0.800				0.900				0.900		1.500
453	0.800	0.800	0.800	1.350				0.900				0.900		1.500
454	1.350	1.350	0.800	1.350				0.900				0.900		1.500
455	0.800	0.800	1.350	1.350				0.900				0.900		1.500
456	1.350	1.350	1.350	1.350				0.900				0.900		1.500
457	0.800	0.800	0.800	0.800	1.050			0.900				0.900		1.500
458	1.350	1.350	0.800	0.800	1.050			0.900				0.900		1.500
459	0.800	0.800	1.350	0.800	1.050			0.900				0.900		1.500
460	1.350	1.350	1.350	0.800	1.050			0.900				0.900		1.500
461	0.800	0.800	0.800	1.350	1.050			0.900				0.900		1.500
462	1.350	1.350	0.800	1.350	1.050			0.900				0.900		1.500
463	0.800	0.800	1.350	1.350	1.050			0.900				0.900		1.500
464	1.350	1.350	1.350	1.350	1.050			0.900				0.900		1.500
465	0.800	0.800	0.800	0.800					0.900			0.900		1.500
466	1.350	1.350	0.800	0.800					0.900			0.900		1.500
467	0.800	0.800	1.350	0.800					0.900			0.900		1.500
468	1.350	1.350	1.350	0.800					0.900			0.900		1.500
469	0.800	0.800	0.800	1.350					0.900			0.900		1.500
470	1.350	1.350	0.800	1.350					0.900			0.900		1.500
471	0.800	0.800	1.350	1.350					0.900			0.900		1.500
472	1.350	1.350	1.350	1.350					0.900			0.900		1.500
473	0.800	0.800	0.800	0.800	1.050				0.900			0.900		1.500
474	1.350	1.350	0.800	0.800	1.050				0.900			0.900		1.500
475	0.800	0.800	1.350	0.800	1.050				0.900			0.900		1.500
476	1.350	1.350	1.350	0.800	1.050				0.900			0.900		1.500
477	0.800	0.800	0.800	1.350	1.050				0.900			0.900		1.500
478	1.350	1.350	0.800	1.350	1.050				0.900			0.900		1.500
479	0.800	0.800	1.350	1.350	1.050				0.900			0.900		1.500
480	1.350	1.350	1.350	1.350	1.050				0.900			0.900		1.500
481	0.800	0.800	0.800	0.800						0.900		0.900		1.500
482	1.350	1.350	0.800	0.800						0.900		0.900		1.500
483	0.800	0.800	1.350	0.800						0.900		0.900		1.500
484	1.350	1.350	1.350	0.800						0.900		0.900		1.500
485	0.800	0.800	0.800	1.350						0.900		0.900		1.500
486	1.350	1.350	0.800	1.350						0.900		0.900		1.500
487	0.800	0.800	1.350	1.350						0.900		0.900		1.500
488	1.350	1.350	1.350	1.350						0.900		0.900		1.500
489	0.800	0.800	0.800	0.800	1.050					0.900		0.900		1.500
490	1.350	1.350	0.800	0.800	1.050					0.900		0.900		1.500
491	0.800	0.800	1.350	0.800	1.050					0.900		0.900		1.500
492	1.350	1.350	1.350	0.800	1.050					0.900		0.900		1.500
493	0.800	0.800	0.800	1.350	1.050					0.900		0.900		1.500
494	1.350	1.350	0.800	1.350	1.050					0.900		0.900		1.500
495	0.800	0.800	1.350	1.350	1.050					0.900		0.900		1.500
496	1.350	1.350	1.350	1.350	1.050					0.900		0.900		1.500
497	0.800	0.800	0.800	0.800							0.900	0.900		1.500
498	1.350	1.350	0.800	0.800							0.900	0.900		1.500
499	0.800	0.800	1.350	0.800							0.900	0.900		1.500
500	1.350	1.350	1.350	0.800							0.900	0.900		1.500
501	0.800	0.800	0.800	1.350							0.900	0.900		1.500
502	1.350	1.350	0.800	1.350							0.900	0.900		1.500
503	0.800	0.800	1.350	1.350							0.900	0.900		1.500
504	1.350	1.350	1.350	1.350							0.900	0.900		1.500
505	0.800	0.800	0.800	0.800	1.050						0.900	0.900		1.500
506	1.350	1.350	0.800	0.800	1.050						0.900	0.900		1.500
507	0.800	0.800	1.350	0.800	1.050						0.900	0.900		1.500
508	1.350	1.350	1.350	0.800	1.050						0.900	0.900		1.500
509	0.800	0.800	0.800	1.350	1.050						0.900	0.900		1.500
510	1.350	1.350	0.800	1.350	1.050						0.900	0.900		1.500
511	0.800	0.800	1.350	1.350	1.050						0.900	0.900		1.500
512	1.350	1.350	1.350	1.350	1.050						0.900	0.900		1.500
513	0.800	0.800	0.800	0.800									0.900	1.500
514	1.350	1.350	0.800	0.800									0.900	1.500
515	0.800	0.800	1.350	0.800									0.900	1.500
516	1.350	1.350	1.350	0.800									0.900	1.500

Producido por una versión educativa de CYPE



Listado de datos de la obra

Foso_inferior

Fecha: 21/05/19

Comb.	PP	CM	PP 1	PP 2	Qa (C)	Qa (G1)	Q 1 (G1)	V 1: S-N	V 2: O-E	V 3: N-S	V 4: E-O	V 5: hacia abajo	V 6: hacia arriba	N 1
517	0.800	0.800	0.800	1.350									0.900	1.500
518	1.350	1.350	0.800	1.350									0.900	1.500
519	0.800	0.800	1.350	1.350									0.900	1.500
520	1.350	1.350	1.350	1.350									0.900	1.500
521	0.800	0.800	0.800	0.800	1.050								0.900	1.500
522	1.350	1.350	0.800	0.800	1.050								0.900	1.500
523	0.800	0.800	1.350	0.800	1.050								0.900	1.500
524	1.350	1.350	1.350	0.800	1.050								0.900	1.500
525	0.800	0.800	0.800	1.350	1.050								0.900	1.500
526	1.350	1.350	0.800	1.350	1.050								0.900	1.500
527	0.800	0.800	1.350	1.350	1.050								0.900	1.500
528	1.350	1.350	1.350	1.350	1.050								0.900	1.500
529	0.800	0.800	0.800	0.800				0.900					0.900	1.500
530	1.350	1.350	0.800	0.800				0.900					0.900	1.500
531	0.800	0.800	1.350	0.800				0.900					0.900	1.500
532	1.350	1.350	1.350	0.800				0.900					0.900	1.500
533	0.800	0.800	0.800	1.350				0.900					0.900	1.500
534	1.350	1.350	0.800	1.350				0.900					0.900	1.500
535	0.800	0.800	1.350	1.350				0.900					0.900	1.500
536	1.350	1.350	1.350	1.350				0.900					0.900	1.500
537	0.800	0.800	0.800	0.800	1.050			0.900					0.900	1.500
538	1.350	1.350	0.800	0.800	1.050			0.900					0.900	1.500
539	0.800	0.800	1.350	0.800	1.050			0.900					0.900	1.500
540	1.350	1.350	1.350	0.800	1.050			0.900					0.900	1.500
541	0.800	0.800	0.800	1.350	1.050			0.900					0.900	1.500
542	1.350	1.350	0.800	1.350	1.050			0.900					0.900	1.500
543	0.800	0.800	1.350	1.350	1.050			0.900					0.900	1.500
544	1.350	1.350	1.350	1.350	1.050			0.900					0.900	1.500
545	0.800	0.800	0.800	0.800					0.900				0.900	1.500
546	1.350	1.350	0.800	0.800					0.900				0.900	1.500
547	0.800	0.800	1.350	0.800					0.900				0.900	1.500
548	1.350	1.350	1.350	0.800					0.900				0.900	1.500
549	0.800	0.800	0.800	1.350					0.900				0.900	1.500
550	1.350	1.350	0.800	1.350					0.900				0.900	1.500
551	0.800	0.800	1.350	1.350					0.900				0.900	1.500
552	1.350	1.350	1.350	1.350					0.900				0.900	1.500
553	0.800	0.800	0.800	0.800	1.050				0.900				0.900	1.500
554	1.350	1.350	0.800	0.800	1.050				0.900				0.900	1.500
555	0.800	0.800	1.350	0.800	1.050				0.900				0.900	1.500
556	1.350	1.350	1.350	0.800	1.050				0.900				0.900	1.500
557	0.800	0.800	0.800	1.350	1.050				0.900				0.900	1.500
558	1.350	1.350	0.800	1.350	1.050				0.900				0.900	1.500
559	0.800	0.800	1.350	1.350	1.050				0.900				0.900	1.500
560	1.350	1.350	1.350	1.350	1.050				0.900				0.900	1.500
561	0.800	0.800	0.800	0.800						0.900			0.900	1.500
562	1.350	1.350	0.800	0.800						0.900			0.900	1.500
563	0.800	0.800	1.350	0.800						0.900			0.900	1.500
564	1.350	1.350	1.350	0.800						0.900			0.900	1.500
565	0.800	0.800	0.800	1.350						0.900			0.900	1.500
566	1.350	1.350	0.800	1.350						0.900			0.900	1.500
567	0.800	0.800	1.350	1.350						0.900			0.900	1.500
568	1.350	1.350	1.350	1.350						0.900			0.900	1.500
569	0.800	0.800	0.800	0.800	1.050					0.900			0.900	1.500
570	1.350	1.350	0.800	0.800	1.050					0.900			0.900	1.500
571	0.800	0.800	1.350	0.800	1.050					0.900			0.900	1.500
572	1.350	1.350	1.350	0.800	1.050					0.900			0.900	1.500
573	0.800	0.800	0.800	1.350	1.050					0.900			0.900	1.500
574	1.350	1.350	0.800	1.350	1.050					0.900			0.900	1.500
575	0.800	0.800	1.350	1.350	1.050					0.900			0.900	1.500
576	1.350	1.350	1.350	1.350	1.050					0.900			0.900	1.500
577	0.800	0.800	0.800	0.800							0.900		0.900	1.500
578	1.350	1.350	0.800	0.800							0.900		0.900	1.500
579	0.800	0.800	1.350	0.800							0.900		0.900	1.500
580	1.350	1.350	1.350	0.800							0.900		0.900	1.500
581	0.800	0.800	0.800	1.350							0.900		0.900	1.500
582	1.350	1.350	0.800	1.350							0.900		0.900	1.500
583	0.800	0.800	1.350	1.350							0.900		0.900	1.500
584	1.350	1.350	1.350	1.350							0.900		0.900	1.500
585	0.800	0.800	0.800	0.800	1.050						0.900		0.900	1.500
586	1.350	1.350	0.800	0.800	1.050						0.900		0.900	1.500
587	0.800	0.800	1.350	0.800	1.050						0.900		0.900	1.500
588	1.350	1.350	1.350	0.800	1.050						0.900		0.900	1.500
589	0.800	0.800	0.800	1.350	1.050						0.900		0.900	1.500
590	1.350	1.350	0.800	1.350	1.050						0.900		0.900	1.500

Producido por una versión educativa de CYPE



Listado de datos de la obra

Foso_inferior

Fecha: 21/05/19

Comb.	PP	CM	PP 1	PP 2	Qa (C)	Qa (G1)	Q 1 (G1)	V 1: S-N	V 2: O-E	V 3: N-S	V 4: E-O	V 5: hacia abajo	V 6: hacia arriba	N 1
591	0.800	0.800	1.350	1.350	1.050						0.900		0.900	1.500
592	1.350	1.350	1.350	1.350	1.050						0.900		0.900	1.500
593	0.800	0.800	0.800	0.800	1.500									0.750
594	1.350	1.350	0.800	0.800	1.500									0.750
595	0.800	0.800	1.350	0.800	1.500									0.750
596	1.350	1.350	1.350	0.800	1.500									0.750
597	0.800	0.800	0.800	1.350	1.500									0.750
598	1.350	1.350	0.800	1.350	1.500									0.750
599	0.800	0.800	1.350	1.350	1.500									0.750
600	1.350	1.350	1.350	1.350	1.500									0.750
601	0.800	0.800	0.800	0.800				1.500						0.750
602	1.350	1.350	0.800	0.800				1.500						0.750
603	0.800	0.800	1.350	0.800				1.500						0.750
604	1.350	1.350	1.350	0.800				1.500						0.750
605	0.800	0.800	0.800	1.350				1.500						0.750
606	1.350	1.350	0.800	1.350				1.500						0.750
607	0.800	0.800	1.350	1.350				1.500						0.750
608	1.350	1.350	1.350	1.350				1.500						0.750
609	0.800	0.800	0.800	0.800	1.050			1.500						0.750
610	1.350	1.350	0.800	0.800	1.050			1.500						0.750
611	0.800	0.800	1.350	0.800	1.050			1.500						0.750
612	1.350	1.350	1.350	0.800	1.050			1.500						0.750
613	0.800	0.800	0.800	1.350	1.050			1.500						0.750
614	1.350	1.350	0.800	1.350	1.050			1.500						0.750
615	0.800	0.800	1.350	1.350	1.050			1.500						0.750
616	1.350	1.350	1.350	1.350	1.050			1.500						0.750
617	0.800	0.800	0.800	0.800	1.500			0.900						0.750
618	1.350	1.350	0.800	0.800	1.500			0.900						0.750
619	0.800	0.800	1.350	0.800	1.500			0.900						0.750
620	1.350	1.350	1.350	0.800	1.500			0.900						0.750
621	0.800	0.800	0.800	1.350	1.500			0.900						0.750
622	1.350	1.350	0.800	1.350	1.500			0.900						0.750
623	0.800	0.800	1.350	1.350	1.500			0.900						0.750
624	1.350	1.350	1.350	1.350	1.500			0.900						0.750
625	0.800	0.800	0.800	0.800					1.500					0.750
626	1.350	1.350	0.800	0.800					1.500					0.750
627	0.800	0.800	1.350	0.800					1.500					0.750
628	1.350	1.350	1.350	0.800					1.500					0.750
629	0.800	0.800	0.800	1.350					1.500					0.750
630	1.350	1.350	0.800	1.350					1.500					0.750
631	0.800	0.800	1.350	1.350					1.500					0.750
632	1.350	1.350	1.350	1.350					1.500					0.750
633	0.800	0.800	0.800	0.800	1.050				1.500					0.750
634	1.350	1.350	0.800	0.800	1.050				1.500					0.750
635	0.800	0.800	1.350	0.800	1.050				1.500					0.750
636	1.350	1.350	1.350	0.800	1.050				1.500					0.750
637	0.800	0.800	0.800	1.350	1.050				1.500					0.750
638	1.350	1.350	0.800	1.350	1.050				1.500					0.750
639	0.800	0.800	1.350	1.350	1.050				1.500					0.750
640	1.350	1.350	1.350	1.350	1.050				1.500					0.750
641	0.800	0.800	0.800	0.800	1.500				0.900					0.750
642	1.350	1.350	0.800	0.800	1.500				0.900					0.750
643	0.800	0.800	1.350	0.800	1.500				0.900					0.750
644	1.350	1.350	1.350	0.800	1.500				0.900					0.750
645	0.800	0.800	0.800	1.350	1.500				0.900					0.750
646	1.350	1.350	0.800	1.350	1.500				0.900					0.750
647	0.800	0.800	1.350	1.350	1.500				0.900					0.750
648	1.350	1.350	1.350	1.350	1.500				0.900					0.750
649	0.800	0.800	0.800	0.800						1.500				0.750
650	1.350	1.350	0.800	0.800						1.500				0.750
651	0.800	0.800	1.350	0.800						1.500				0.750
652	1.350	1.350	1.350	0.800						1.500				0.750
653	0.800	0.800	0.800	1.350						1.500				0.750
654	1.350	1.350	0.800	1.350						1.500				0.750
655	0.800	0.800	1.350	1.350						1.500				0.750
656	1.350	1.350	1.350	1.350						1.500				0.750
657	0.800	0.800	0.800	0.800	1.050					1.500				0.750
658	1.350	1.350	0.800	0.800	1.050					1.500				0.750
659	0.800	0.800	1.350	0.800	1.050					1.500				0.750
660	1.350	1.350	1.350	0.800	1.050					1.500				0.750
661	0.800	0.800	0.800	1.350	1.050					1.500				0.750
662	1.350	1.350	0.800	1.350	1.050					1.500				0.750
663	0.800	0.800	1.350	1.350	1.050					1.500				0.750
664	1.350	1.350	1.350	1.350	1.050					1.500				0.750

Producido por una versión educativa de CYPE



Listado de datos de la obra

Foso_inferior

Fecha: 21/05/19

Producido por una versión educativa de CYPE

Comb.	PP	CM	PP 1	PP 2	Qa (C)	Qa (G1)	Q 1 (G1)	V 1: S-N	V 2: O-E	V 3: N-S	V 4: E-O	V 5: hacia abajo	V 6: hacia arriba	N 1
665	0.800	0.800	0.800	0.800	1.500					0.900				0.750
666	1.350	1.350	0.800	0.800	1.500					0.900				0.750
667	0.800	0.800	1.350	0.800	1.500					0.900				0.750
668	1.350	1.350	1.350	0.800	1.500					0.900				0.750
669	0.800	0.800	0.800	1.350	1.500					0.900				0.750
670	1.350	1.350	0.800	1.350	1.500					0.900				0.750
671	0.800	0.800	1.350	1.350	1.500					0.900				0.750
672	1.350	1.350	1.350	1.350	1.500					0.900				0.750
673	0.800	0.800	0.800	0.800							1.500			0.750
674	1.350	1.350	0.800	0.800							1.500			0.750
675	0.800	0.800	1.350	0.800							1.500			0.750
676	1.350	1.350	1.350	0.800							1.500			0.750
677	0.800	0.800	0.800	1.350							1.500			0.750
678	1.350	1.350	0.800	1.350							1.500			0.750
679	0.800	0.800	1.350	1.350							1.500			0.750
680	1.350	1.350	1.350	1.350							1.500			0.750
681	0.800	0.800	0.800	0.800	1.050						1.500			0.750
682	1.350	1.350	0.800	0.800	1.050						1.500			0.750
683	0.800	0.800	1.350	0.800	1.050						1.500			0.750
684	1.350	1.350	1.350	0.800	1.050						1.500			0.750
685	0.800	0.800	0.800	1.350	1.050						1.500			0.750
686	1.350	1.350	0.800	1.350	1.050						1.500			0.750
687	0.800	0.800	1.350	1.350	1.050						1.500			0.750
688	1.350	1.350	1.350	1.350	1.050						1.500			0.750
689	0.800	0.800	0.800	0.800	1.500						0.900			0.750
690	1.350	1.350	0.800	0.800	1.500						0.900			0.750
691	0.800	0.800	1.350	0.800	1.500						0.900			0.750
692	1.350	1.350	1.350	0.800	1.500						0.900			0.750
693	0.800	0.800	0.800	1.350	1.500						0.900			0.750
694	1.350	1.350	0.800	1.350	1.500						0.900			0.750
695	0.800	0.800	1.350	1.350	1.500						0.900			0.750
696	1.350	1.350	1.350	1.350	1.500						0.900			0.750
697	0.800	0.800	0.800	0.800								1.500		0.750
698	1.350	1.350	0.800	0.800								1.500		0.750
699	0.800	0.800	1.350	0.800								1.500		0.750
700	1.350	1.350	1.350	0.800								1.500		0.750
701	0.800	0.800	0.800	1.350								1.500		0.750
702	1.350	1.350	0.800	1.350								1.500		0.750
703	0.800	0.800	1.350	1.350								1.500		0.750
704	1.350	1.350	1.350	1.350								1.500		0.750
705	0.800	0.800	0.800	0.800	1.050							1.500		0.750
706	1.350	1.350	0.800	0.800	1.050							1.500		0.750
707	0.800	0.800	1.350	0.800	1.050							1.500		0.750
708	1.350	1.350	1.350	0.800	1.050							1.500		0.750
709	0.800	0.800	0.800	1.350	1.050							1.500		0.750
710	1.350	1.350	0.800	1.350	1.050							1.500		0.750
711	0.800	0.800	1.350	1.350	1.050							1.500		0.750
712	1.350	1.350	1.350	1.350	1.050							1.500		0.750
713	0.800	0.800	0.800	0.800				1.500				1.500		0.750
714	1.350	1.350	0.800	0.800				1.500				1.500		0.750
715	0.800	0.800	0.800	1.350	0.800			1.500				1.500		0.750
716	1.350	1.350	1.350	0.800				1.500				1.500		0.750
717	0.800	0.800	0.800	1.350				1.500				1.500		0.750
718	1.350	1.350	0.800	1.350				1.500				1.500		0.750
719	0.800	0.800	0.800	1.350	1.350			1.500				1.500		0.750
720	1.350	1.350	1.350	1.350				1.500				1.500		0.750
721	0.800	0.800	0.800	0.800	1.050			1.500				1.500		0.750
722	1.350	1.350	0.800	0.800	1.050			1.500				1.500		0.750
723	0.800	0.800	1.350	0.800	1.050			1.500				1.500		0.750
724	1.350	1.350	1.350	0.800	1.050			1.500				1.500		0.750
725	0.800	0.800	0.800	1.350	1.050			1.500				1.500		0.750
726	1.350	1.350	0.800	1.350	1.050			1.500				1.500		0.750
727	0.800	0.800	0.800	1.350	1.050			1.500				1.500		0.750
728	1.350	1.350	1.350	1.350	1.050			1.500				1.500		0.750
729	0.800	0.800	0.800	0.800					1.500			1.500		0.750
730	1.350	1.350	0.800	0.800					1.500			1.500		0.750
731	0.800	0.800	1.350	0.800					1.500			1.500		0.750
732	1.350	1.350	1.350	0.800					1.500			1.500		0.750
733	0.800	0.800	0.800	1.350					1.500			1.500		0.750
734	1.350	1.350	0.800	1.350					1.500			1.500		0.750
735	0.800	0.800	1.350	1.350					1.500			1.500		0.750
736	1.350	1.350	1.350	1.350					1.500			1.500		0.750
737	0.800	0.800	0.800	0.800	1.050				1.500			1.500		0.750
738	1.350	1.350	0.800	0.800	1.050				1.500			1.500		0.750



Listado de datos de la obra

Foso_inferior

Fecha: 21/05/19

Comb.	PP	CM	PP 1	PP 2	Qa (C)	Qa (G1)	Q 1 (G1)	V 1: S-N	V 2: O-E	V 3: N-S	V 4: E-O	V 5: hacia abajo	V 6: hacia arriba	N 1
739	0.800	0.800	1.350	0.800	1.050				1.500			1.500		0.750
740	1.350	1.350	1.350	0.800	1.050				1.500			1.500		0.750
741	0.800	0.800	0.800	1.350	1.050				1.500			1.500		0.750
742	1.350	1.350	0.800	1.350	1.050				1.500			1.500		0.750
743	0.800	0.800	1.350	1.350	1.050				1.500			1.500		0.750
744	1.350	1.350	1.350	1.350	1.050				1.500			1.500		0.750
745	0.800	0.800	0.800	0.800						1.500		1.500		0.750
746	1.350	1.350	0.800	0.800						1.500		1.500		0.750
747	0.800	0.800	1.350	0.800						1.500		1.500		0.750
748	1.350	1.350	1.350	0.800						1.500		1.500		0.750
749	0.800	0.800	0.800	1.350						1.500		1.500		0.750
750	1.350	1.350	0.800	1.350						1.500		1.500		0.750
751	0.800	0.800	1.350	1.350						1.500		1.500		0.750
752	1.350	1.350	1.350	1.350						1.500		1.500		0.750
753	0.800	0.800	0.800	0.800	1.050					1.500		1.500		0.750
754	1.350	1.350	0.800	0.800	1.050					1.500		1.500		0.750
755	0.800	0.800	1.350	0.800	1.050					1.500		1.500		0.750
756	1.350	1.350	1.350	0.800	1.050					1.500		1.500		0.750
757	0.800	0.800	0.800	1.350	1.050					1.500		1.500		0.750
758	1.350	1.350	0.800	1.350	1.050					1.500		1.500		0.750
759	0.800	0.800	1.350	1.350	1.050					1.500		1.500		0.750
760	1.350	1.350	1.350	1.350	1.050					1.500		1.500		0.750
761	0.800	0.800	0.800	0.800							1.500	1.500		0.750
762	1.350	1.350	0.800	0.800							1.500	1.500		0.750
763	0.800	0.800	1.350	0.800							1.500	1.500		0.750
764	1.350	1.350	1.350	0.800							1.500	1.500		0.750
765	0.800	0.800	0.800	1.350							1.500	1.500		0.750
766	1.350	1.350	0.800	1.350							1.500	1.500		0.750
767	0.800	0.800	1.350	1.350							1.500	1.500		0.750
768	1.350	1.350	1.350	1.350							1.500	1.500		0.750
769	0.800	0.800	0.800	0.800	1.050						1.500	1.500		0.750
770	1.350	1.350	0.800	0.800	1.050						1.500	1.500		0.750
771	0.800	0.800	1.350	0.800	1.050						1.500	1.500		0.750
772	1.350	1.350	1.350	0.800	1.050						1.500	1.500		0.750
773	0.800	0.800	0.800	1.350	1.050						1.500	1.500		0.750
774	1.350	1.350	0.800	1.350	1.050						1.500	1.500		0.750
775	0.800	0.800	1.350	1.350	1.050						1.500	1.500		0.750
776	1.350	1.350	1.350	1.350	1.050						1.500	1.500		0.750
777	0.800	0.800	0.800	0.800	1.500							0.900		0.750
778	1.350	1.350	0.800	0.800	1.500							0.900		0.750
779	0.800	0.800	1.350	0.800	1.500							0.900		0.750
780	1.350	1.350	1.350	0.800	1.500							0.900		0.750
781	0.800	0.800	0.800	1.350	1.500							0.900		0.750
782	1.350	1.350	0.800	1.350	1.500							0.900		0.750
783	0.800	0.800	1.350	1.350	1.500							0.900		0.750
784	1.350	1.350	1.350	1.350	1.500							0.900		0.750
785	0.800	0.800	0.800	0.800	1.500			0.900				0.900		0.750
786	1.350	1.350	0.800	0.800	1.500			0.900				0.900		0.750
787	0.800	0.800	1.350	0.800	1.500			0.900				0.900		0.750
788	1.350	1.350	1.350	0.800	1.500			0.900				0.900		0.750
789	0.800	0.800	0.800	1.350	1.500			0.900				0.900		0.750
790	1.350	1.350	0.800	1.350	1.500			0.900				0.900		0.750
791	0.800	0.800	1.350	1.350	1.500			0.900				0.900		0.750
792	1.350	1.350	1.350	1.350	1.500			0.900				0.900		0.750
793	0.800	0.800	0.800	0.800	1.500				0.900			0.900		0.750
794	1.350	1.350	0.800	0.800	1.500				0.900			0.900		0.750
795	0.800	0.800	1.350	0.800	1.500				0.900			0.900		0.750
796	1.350	1.350	1.350	0.800	1.500				0.900			0.900		0.750
797	0.800	0.800	0.800	1.350	1.500				0.900			0.900		0.750
798	1.350	1.350	0.800	1.350	1.500				0.900			0.900		0.750
799	0.800	0.800	1.350	1.350	1.500				0.900			0.900		0.750
800	1.350	1.350	1.350	1.350	1.500				0.900			0.900		0.750
801	0.800	0.800	0.800	0.800	1.500					0.900		0.900		0.750
802	1.350	1.350	0.800	0.800	1.500					0.900		0.900		0.750
803	0.800	0.800	1.350	0.800	1.500					0.900		0.900		0.750
804	1.350	1.350	1.350	0.800	1.500					0.900		0.900		0.750
805	0.800	0.800	0.800	1.350	1.500					0.900		0.900		0.750
806	1.350	1.350	0.800	1.350	1.500					0.900		0.900		0.750
807	0.800	0.800	1.350	1.350	1.500					0.900		0.900		0.750
808	1.350	1.350	1.350	1.350	1.500					0.900		0.900		0.750
809	0.800	0.800	0.800	0.800	1.500						0.900	0.900		0.750
810	1.350	1.350	0.800	0.800	1.500						0.900	0.900		0.750
811	0.800	0.800	1.350	0.800	1.500						0.900	0.900		0.750
812	1.350	1.350	1.350	0.800	1.500						0.900	0.900		0.750

Producido por una versión educativa de CYPE



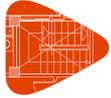
Listado de datos de la obra

Foso_inferior

Fecha: 21/05/19

Comb.	PP	CM	PP 1	PP 2	Qa (C)	Qa (G1)	Q 1 (G1)	V 1: S-N	V 2: O-E	V 3: N-S	V 4: E-O	V 5: hacia abajo	V 6: hacia arriba	N 1
813	0.800	0.800	0.800	1.350	1.500						0.900	0.900		0.750
814	1.350	1.350	0.800	1.350	1.500						0.900	0.900		0.750
815	0.800	0.800	1.350	1.350	1.500						0.900	0.900		0.750
816	1.350	1.350	1.350	1.350	1.500						0.900	0.900		0.750
817	0.800	0.800	0.800	0.800									1.500	0.750
818	1.350	1.350	0.800	0.800									1.500	0.750
819	0.800	0.800	1.350	0.800									1.500	0.750
820	1.350	1.350	1.350	0.800									1.500	0.750
821	0.800	0.800	0.800	1.350									1.500	0.750
822	1.350	1.350	0.800	1.350									1.500	0.750
823	0.800	0.800	1.350	1.350									1.500	0.750
824	1.350	1.350	1.350	1.350									1.500	0.750
825	0.800	0.800	0.800	0.800	1.050								1.500	0.750
826	1.350	1.350	0.800	0.800	1.050								1.500	0.750
827	0.800	0.800	1.350	0.800	1.050								1.500	0.750
828	1.350	1.350	1.350	0.800	1.050								1.500	0.750
829	0.800	0.800	0.800	1.350	1.050								1.500	0.750
830	1.350	1.350	0.800	1.350	1.050								1.500	0.750
831	0.800	0.800	1.350	1.350	1.050								1.500	0.750
832	1.350	1.350	1.350	1.350	1.050								1.500	0.750
833	0.800	0.800	0.800	0.800				1.500					1.500	0.750
834	1.350	1.350	0.800	0.800				1.500					1.500	0.750
835	0.800	0.800	1.350	0.800				1.500					1.500	0.750
836	1.350	1.350	1.350	0.800				1.500					1.500	0.750
837	0.800	0.800	0.800	1.350				1.500					1.500	0.750
838	1.350	1.350	0.800	1.350				1.500					1.500	0.750
839	0.800	0.800	1.350	1.350				1.500					1.500	0.750
840	1.350	1.350	1.350	1.350				1.500					1.500	0.750
841	0.800	0.800	0.800	0.800	1.050			1.500					1.500	0.750
842	1.350	1.350	0.800	0.800	1.050			1.500					1.500	0.750
843	0.800	0.800	1.350	0.800	1.050			1.500					1.500	0.750
844	1.350	1.350	1.350	0.800	1.050			1.500					1.500	0.750
845	0.800	0.800	0.800	1.350	1.050			1.500					1.500	0.750
846	1.350	1.350	0.800	1.350	1.050			1.500					1.500	0.750
847	0.800	0.800	1.350	1.350	1.050			1.500					1.500	0.750
848	1.350	1.350	1.350	1.350	1.050			1.500					1.500	0.750
849	0.800	0.800	0.800	0.800					1.500				1.500	0.750
850	1.350	1.350	0.800	0.800					1.500				1.500	0.750
851	0.800	0.800	1.350	0.800					1.500				1.500	0.750
852	1.350	1.350	1.350	0.800					1.500				1.500	0.750
853	0.800	0.800	0.800	1.350					1.500				1.500	0.750
854	1.350	1.350	0.800	1.350					1.500				1.500	0.750
855	0.800	0.800	1.350	1.350					1.500				1.500	0.750
856	1.350	1.350	1.350	1.350					1.500				1.500	0.750
857	0.800	0.800	0.800	0.800	1.050				1.500				1.500	0.750
858	1.350	1.350	0.800	0.800	1.050				1.500				1.500	0.750
859	0.800	0.800	1.350	0.800	1.050				1.500				1.500	0.750
860	1.350	1.350	1.350	0.800	1.050				1.500				1.500	0.750
861	0.800	0.800	0.800	1.350	1.050				1.500				1.500	0.750
862	1.350	1.350	0.800	1.350	1.050				1.500				1.500	0.750
863	0.800	0.800	1.350	1.350	1.050				1.500				1.500	0.750
864	1.350	1.350	1.350	1.350	1.050				1.500				1.500	0.750
865	0.800	0.800	0.800	0.800						1.500			1.500	0.750
866	1.350	1.350	0.800	0.800						1.500			1.500	0.750
867	0.800	0.800	1.350	0.800						1.500			1.500	0.750
868	1.350	1.350	1.350	0.800						1.500			1.500	0.750
869	0.800	0.800	0.800	1.350						1.500			1.500	0.750
870	1.350	1.350	0.800	1.350						1.500			1.500	0.750
871	0.800	0.800	1.350	1.350						1.500			1.500	0.750
872	1.350	1.350	1.350	1.350						1.500			1.500	0.750
873	0.800	0.800	0.800	0.800	1.050					1.500			1.500	0.750
874	1.350	1.350	0.800	0.800	1.050					1.500			1.500	0.750
875	0.800	0.800	1.350	0.800	1.050					1.500			1.500	0.750
876	1.350	1.350	1.350	0.800	1.050					1.500			1.500	0.750
877	0.800	0.800	0.800	1.350	1.050					1.500			1.500	0.750
878	1.350	1.350	0.800	1.350	1.050					1.500			1.500	0.750
879	0.800	0.800	1.350	1.350	1.050					1.500			1.500	0.750
880	1.350	1.350	1.350	1.350	1.050					1.500			1.500	0.750
881	0.800	0.800	0.800	0.800							1.500		1.500	0.750
882	1.350	1.350	0.800	0.800							1.500		1.500	0.750
883	0.800	0.800	1.350	0.800							1.500		1.500	0.750
884	1.350	1.350	1.350	0.800							1.500		1.500	0.750
885	0.800	0.800	0.800	1.350							1.500		1.500	0.750
886	1.350	1.350	0.800	1.350							1.500		1.500	0.750

Producido por una versión educativa de CYPE



Listado de datos de la obra

Foso_inferior

Fecha: 21/05/19

Producido por una versión educativa de CYPE

Comb.	PP	CM	PP 1	PP 2	Qa (C)	Qa (G1)	Q 1 (G1)	V 1: S-N	V 2: O-E	V 3: N-S	V 4: E-O	V 5: hacia abajo	V 6: hacia arriba	N 1
887	0.800	0.800	1.350	1.350							1.500		1.500	0.750
888	1.350	1.350	1.350	1.350							1.500		1.500	0.750
889	0.800	0.800	0.800	0.800	1.050						1.500		1.500	0.750
890	1.350	1.350	0.800	0.800	1.050						1.500		1.500	0.750
891	0.800	0.800	1.350	0.800	1.050						1.500		1.500	0.750
892	1.350	1.350	1.350	0.800	1.050						1.500		1.500	0.750
893	0.800	0.800	0.800	1.350	1.050						1.500		1.500	0.750
894	1.350	1.350	0.800	1.350	1.050						1.500		1.500	0.750
895	0.800	0.800	1.350	1.350	1.050						1.500		1.500	0.750
896	1.350	1.350	1.350	1.350	1.050						1.500		1.500	0.750
897	0.800	0.800	0.800	0.800	1.500								0.900	0.750
898	1.350	1.350	0.800	0.800	1.500								0.900	0.750
899	0.800	0.800	1.350	0.800	1.500								0.900	0.750
900	1.350	1.350	1.350	0.800	1.500								0.900	0.750
901	0.800	0.800	0.800	1.350	1.500								0.900	0.750
902	1.350	1.350	0.800	1.350	1.500								0.900	0.750
903	0.800	0.800	1.350	1.350	1.500								0.900	0.750
904	1.350	1.350	1.350	1.350	1.500								0.900	0.750
905	0.800	0.800	0.800	0.800	1.500			0.900					0.900	0.750
906	1.350	1.350	0.800	0.800	1.500			0.900					0.900	0.750
907	0.800	0.800	1.350	0.800	1.500			0.900					0.900	0.750
908	1.350	1.350	1.350	0.800	1.500			0.900					0.900	0.750
909	0.800	0.800	0.800	0.800	1.350	1.500		0.900					0.900	0.750
910	1.350	1.350	0.800	1.350	1.500			0.900					0.900	0.750
911	0.800	0.800	1.350	1.350	1.500			0.900					0.900	0.750
912	1.350	1.350	1.350	1.350	1.500			0.900					0.900	0.750
913	0.800	0.800	0.800	0.800	1.500				0.900				0.900	0.750
914	1.350	1.350	0.800	0.800	1.500				0.900				0.900	0.750
915	0.800	0.800	1.350	0.800	1.500				0.900				0.900	0.750
916	1.350	1.350	1.350	0.800	1.500				0.900				0.900	0.750
917	0.800	0.800	0.800	0.800	1.350	1.500			0.900				0.900	0.750
918	1.350	1.350	0.800	1.350	1.500				0.900				0.900	0.750
919	0.800	0.800	1.350	1.350	1.500				0.900				0.900	0.750
920	1.350	1.350	1.350	1.350	1.500				0.900				0.900	0.750
921	0.800	0.800	0.800	0.800	1.500					0.900			0.900	0.750
922	1.350	1.350	0.800	0.800	1.500					0.900			0.900	0.750
923	0.800	0.800	1.350	0.800	1.500					0.900			0.900	0.750
924	1.350	1.350	1.350	0.800	1.500					0.900			0.900	0.750
925	0.800	0.800	0.800	1.350	1.500					0.900			0.900	0.750
926	1.350	1.350	0.800	1.350	1.500					0.900			0.900	0.750
927	0.800	0.800	1.350	1.350	1.500					0.900			0.900	0.750
928	1.350	1.350	1.350	1.350	1.500					0.900			0.900	0.750
929	0.800	0.800	0.800	0.800	1.500						0.900		0.900	0.750
930	1.350	1.350	0.800	0.800	1.500						0.900		0.900	0.750
931	0.800	0.800	1.350	0.800	1.500						0.900		0.900	0.750
932	1.350	1.350	1.350	0.800	1.500						0.900		0.900	0.750
933	0.800	0.800	0.800	1.350	1.500						0.900		0.900	0.750
934	1.350	1.350	0.800	1.350	1.500						0.900		0.900	0.750
935	0.800	0.800	1.350	1.350	1.500						0.900		0.900	0.750
936	1.350	1.350	1.350	1.350	1.500						0.900		0.900	0.750
937	0.800	0.800	0.800	0.800		1.500								
938	1.350	1.350	0.800	0.800		1.500								
939	0.800	0.800	1.350	0.800		1.500								
940	1.350	1.350	1.350	0.800		1.500								
941	0.800	0.800	0.800	1.350		1.500								
942	1.350	1.350	0.800	1.350		1.500								
943	0.800	0.800	1.350	1.350		1.500								
944	1.350	1.350	1.350	1.350		1.500								
945	0.800	0.800	0.800	0.800			1.500							
946	1.350	1.350	0.800	0.800			1.500							
947	0.800	0.800	1.350	0.800			1.500							
948	1.350	1.350	1.350	0.800			1.500							
949	0.800	0.800	0.800	1.350			1.500							
950	1.350	1.350	0.800	1.350			1.500							
951	0.800	0.800	1.350	1.350			1.500							
952	1.350	1.350	1.350	1.350			1.500							
953	0.800	0.800	0.800	0.800		1.500	1.500							
954	1.350	1.350	0.800	0.800		1.500	1.500							
955	0.800	0.800	1.350	0.800		1.500	1.500							
956	1.350	1.350	1.350	0.800		1.500	1.500							
957	0.800	0.800	0.800	1.350		1.500	1.500							
958	1.350	1.350	0.800	1.350		1.500	1.500							
959	0.800	0.800	1.350	1.350		1.500	1.500							
960	1.350	1.350	1.350	1.350		1.500	1.500							



Listado de datos de la obra

Foso_inferior

Fecha: 21/05/19

2. Coeficientes para situaciones accidentales de incendio

Comb.	PP	CM	PP 1	PP 2	Qa (C)	Qa (G1)	Q 1 (G1)	V 1: S-N	V 2: O-E	V 3: N-S	V 4: E-O	V 5: hacia abajo	V 6: hacia arriba	N 1
1	1.000	1.000	1.000	1.000										
2	1.000	1.000	1.000	1.000	0.700									
3	1.000	1.000	1.000	1.000				0.500						
4	1.000	1.000	1.000	1.000	0.600			0.500						
5	1.000	1.000	1.000	1.000					0.500					
6	1.000	1.000	1.000	1.000	0.600				0.500					
7	1.000	1.000	1.000	1.000						0.500				
8	1.000	1.000	1.000	1.000	0.600					0.500				
9	1.000	1.000	1.000	1.000							0.500			
10	1.000	1.000	1.000	1.000	0.600						0.500			
11	1.000	1.000	1.000	1.000								0.500		
12	1.000	1.000	1.000	1.000	0.600							0.500		
13	1.000	1.000	1.000	1.000				0.500					0.500	
14	1.000	1.000	1.000	1.000	0.600			0.500					0.500	
15	1.000	1.000	1.000	1.000					0.500				0.500	
16	1.000	1.000	1.000	1.000	0.600				0.500				0.500	
17	1.000	1.000	1.000	1.000						0.500			0.500	
18	1.000	1.000	1.000	1.000	0.600					0.500			0.500	
19	1.000	1.000	1.000	1.000							0.500	0.500		
20	1.000	1.000	1.000	1.000	0.600						0.500	0.500		
21	1.000	1.000	1.000	1.000									0.500	
22	1.000	1.000	1.000	1.000	0.600								0.500	
23	1.000	1.000	1.000	1.000				0.500					0.500	
24	1.000	1.000	1.000	1.000	0.600			0.500					0.500	
25	1.000	1.000	1.000	1.000					0.500				0.500	
26	1.000	1.000	1.000	1.000	0.600				0.500				0.500	
27	1.000	1.000	1.000	1.000						0.500			0.500	
28	1.000	1.000	1.000	1.000	0.600					0.500			0.500	
29	1.000	1.000	1.000	1.000							0.500		0.500	
30	1.000	1.000	1.000	1.000	0.600						0.500		0.500	
31	1.000	1.000	1.000	1.000										0.200
32	1.000	1.000	1.000	1.000	0.600									0.200

Producido por una versión educativa de CYPE



Listado de datos de la obra

Foso_inferior

Fecha: 21/05/19

- Tensiones sobre el terreno
- Desplazamientos

Producido por una versión educativa de CYPE



Listado de datos de la obra

Foso_inferior

Fecha: 21/05/19

Comb.	PP	CM	PP 1	PP 2	Qa (C)	Qa (G1)	Q 1 (G1)	V 1: S-N	V 2: O-E	V 3: N-S	V 4: E-O	V 5: hacia abajo	V 6: hacia arriba	N 1
1	1.000	1.000	1.000	1.000										
2	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000									
3	1.000	1.000	1.000	1.000				1.000						
4	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000			1.000						
5	1.000	1.000	1.000	1.000					1.000					
6	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000				1.000					
7	1.000	1.000	1.000	1.000						1.000				
8	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000					1.000				
9	1.000	1.000	1.000	1.000							1.000			
10	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000						1.000			
11	1.000	1.000	1.000	1.000								1.000		
12	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000							1.000		
13	1.000	1.000	1.000	1.000				1.000					1.000	
14	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000			1.000					1.000	
15	1.000	1.000	1.000	1.000					1.000				1.000	
16	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000				1.000				1.000	
17	1.000	1.000	1.000	1.000						1.000			1.000	
18	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000					1.000			1.000	
19	1.000	1.000	1.000	1.000							1.000		1.000	
20	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000						1.000	1.000		
21	1.000	1.000	1.000	1.000									1.000	
22	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000								1.000	
23	1.000	1.000	1.000	1.000				1.000					1.000	
24	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000			1.000					1.000	
25	1.000	1.000	1.000	1.000					1.000				1.000	
26	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000				1.000				1.000	
27	1.000	1.000	1.000	1.000						1.000			1.000	
28	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000					1.000			1.000	
29	1.000	1.000	1.000	1.000							1.000		1.000	
30	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000						1.000		1.000	
31	1.000	1.000	1.000	1.000										1.000
32	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000									1.000
33	1.000	1.000	1.000	1.000				1.000						1.000
34	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000			1.000						1.000
35	1.000	1.000	1.000	1.000					1.000					1.000
36	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000				1.000					1.000
37	1.000	1.000	1.000	1.000						1.000				1.000
38	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000					1.000				1.000
39	1.000	1.000	1.000	1.000							1.000			1.000
40	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000						1.000			1.000
41	1.000	1.000	1.000	1.000								1.000		1.000
42	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000							1.000		1.000
43	1.000	1.000	1.000	1.000				1.000					1.000	1.000
44	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000			1.000					1.000	1.000
45	1.000	1.000	1.000	1.000					1.000				1.000	1.000
46	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000				1.000				1.000	1.000
47	1.000	1.000	1.000	1.000						1.000			1.000	1.000
48	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000					1.000			1.000	1.000
49	1.000	1.000	1.000	1.000							1.000	1.000		1.000
50	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000						1.000	1.000		1.000
51	1.000	1.000	1.000	1.000									1.000	1.000
52	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000								1.000	1.000
53	1.000	1.000	1.000	1.000				1.000					1.000	1.000
54	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000			1.000					1.000	1.000
55	1.000	1.000	1.000	1.000					1.000				1.000	1.000
56	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000				1.000				1.000	1.000
57	1.000	1.000	1.000	1.000						1.000			1.000	1.000
58	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000					1.000			1.000	1.000
59	1.000	1.000	1.000	1.000							1.000		1.000	1.000
60	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000						1.000		1.000	1.000
61	1.000	1.000	1.000	1.000		1.000								
62	1.000	1.000	1.000	1.000			1.000							
63	1.000	1.000	1.000	1.000		1.000	1.000							
64	1.000	1.000	1.000	1.000		1.000		1.000						
65	1.000	1.000	1.000	1.000			1.000	1.000						
66	1.000	1.000	1.000	1.000		1.000	1.000	1.000						
67	1.000	1.000	1.000	1.000		1.000			1.000					
68	1.000	1.000	1.000	1.000			1.000	1.000						
69	1.000	1.000	1.000	1.000		1.000	1.000	1.000						
70	1.000	1.000	1.000	1.000		1.000				1.000				
71	1.000	1.000	1.000	1.000			1.000			1.000				
72	1.000	1.000	1.000	1.000		1.000	1.000			1.000				
73	1.000	1.000	1.000	1.000		1.000					1.000			

Producido por una versión educativa de CYPE



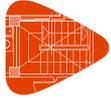
Listado de datos de la obra

Foso_inferior

Fecha: 21/05/19

Producido por una versión educativa de CYPE

Comb.	PP	CM	PP 1	PP 2	Qa (C)	Qa (G1)	Q 1 (G1)	V 1: S-N	V 2: O-E	V 3: N-S	V 4: E-O	V 5: hacia abajo	V 6: hacia arriba	N 1
74	1.000	1.000	1.000	1.000			1.000				1.000			
75	1.000	1.000	1.000	1.000		1.000	1.000				1.000			
76	1.000	1.000	1.000	1.000		1.000						1.000		
77	1.000	1.000	1.000	1.000			1.000					1.000		
78	1.000	1.000	1.000	1.000		1.000	1.000					1.000		
79	1.000	1.000	1.000	1.000		1.000		1.000				1.000		
80	1.000	1.000	1.000	1.000			1.000	1.000				1.000		
81	1.000	1.000	1.000	1.000		1.000	1.000	1.000				1.000		
82	1.000	1.000	1.000	1.000		1.000			1.000			1.000		
83	1.000	1.000	1.000	1.000			1.000		1.000			1.000		
84	1.000	1.000	1.000	1.000		1.000	1.000	1.000				1.000		
85	1.000	1.000	1.000	1.000		1.000				1.000		1.000		
86	1.000	1.000	1.000	1.000			1.000			1.000		1.000		
87	1.000	1.000	1.000	1.000		1.000	1.000			1.000		1.000		
88	1.000	1.000	1.000	1.000		1.000					1.000	1.000		
89	1.000	1.000	1.000	1.000			1.000				1.000	1.000		
90	1.000	1.000	1.000	1.000		1.000	1.000				1.000	1.000		
91	1.000	1.000	1.000	1.000		1.000							1.000	
92	1.000	1.000	1.000	1.000			1.000						1.000	
93	1.000	1.000	1.000	1.000		1.000	1.000						1.000	
94	1.000	1.000	1.000	1.000		1.000		1.000					1.000	
95	1.000	1.000	1.000	1.000			1.000	1.000					1.000	
96	1.000	1.000	1.000	1.000		1.000	1.000	1.000					1.000	
97	1.000	1.000	1.000	1.000		1.000			1.000				1.000	
98	1.000	1.000	1.000	1.000			1.000	1.000					1.000	
99	1.000	1.000	1.000	1.000		1.000	1.000	1.000					1.000	
100	1.000	1.000	1.000	1.000		1.000				1.000			1.000	
101	1.000	1.000	1.000	1.000			1.000			1.000			1.000	
102	1.000	1.000	1.000	1.000		1.000	1.000			1.000			1.000	
103	1.000	1.000	1.000	1.000		1.000					1.000		1.000	
104	1.000	1.000	1.000	1.000			1.000				1.000		1.000	
105	1.000	1.000	1.000	1.000		1.000	1.000				1.000		1.000	
106	1.000	1.000	1.000	1.000		1.000								1.000
107	1.000	1.000	1.000	1.000			1.000							1.000
108	1.000	1.000	1.000	1.000		1.000	1.000							1.000
109	1.000	1.000	1.000	1.000		1.000		1.000						1.000
110	1.000	1.000	1.000	1.000			1.000	1.000						1.000
111	1.000	1.000	1.000	1.000		1.000	1.000	1.000						1.000
112	1.000	1.000	1.000	1.000		1.000			1.000					1.000
113	1.000	1.000	1.000	1.000			1.000		1.000					1.000
114	1.000	1.000	1.000	1.000		1.000	1.000	1.000						1.000
115	1.000	1.000	1.000	1.000		1.000				1.000				1.000
116	1.000	1.000	1.000	1.000			1.000			1.000				1.000
117	1.000	1.000	1.000	1.000		1.000	1.000			1.000				1.000
118	1.000	1.000	1.000	1.000		1.000					1.000			1.000
119	1.000	1.000	1.000	1.000			1.000				1.000			1.000
120	1.000	1.000	1.000	1.000		1.000	1.000			1.000				1.000
121	1.000	1.000	1.000	1.000		1.000						1.000		1.000
122	1.000	1.000	1.000	1.000			1.000					1.000		1.000
123	1.000	1.000	1.000	1.000		1.000	1.000					1.000		1.000
124	1.000	1.000	1.000	1.000		1.000		1.000				1.000		1.000
125	1.000	1.000	1.000	1.000			1.000	1.000				1.000		1.000
126	1.000	1.000	1.000	1.000		1.000	1.000	1.000				1.000		1.000
127	1.000	1.000	1.000	1.000		1.000			1.000			1.000		1.000
128	1.000	1.000	1.000	1.000			1.000		1.000			1.000		1.000
129	1.000	1.000	1.000	1.000		1.000	1.000		1.000			1.000		1.000
130	1.000	1.000	1.000	1.000		1.000				1.000		1.000		1.000
131	1.000	1.000	1.000	1.000			1.000			1.000		1.000		1.000
132	1.000	1.000	1.000	1.000		1.000	1.000			1.000		1.000		1.000
133	1.000	1.000	1.000	1.000		1.000					1.000	1.000		1.000
134	1.000	1.000	1.000	1.000			1.000				1.000	1.000		1.000
135	1.000	1.000	1.000	1.000		1.000	1.000				1.000	1.000		1.000
136	1.000	1.000	1.000	1.000		1.000							1.000	1.000
137	1.000	1.000	1.000	1.000			1.000						1.000	1.000
138	1.000	1.000	1.000	1.000		1.000	1.000						1.000	1.000
139	1.000	1.000	1.000	1.000		1.000		1.000					1.000	1.000
140	1.000	1.000	1.000	1.000			1.000	1.000					1.000	1.000
141	1.000	1.000	1.000	1.000		1.000	1.000	1.000					1.000	1.000
142	1.000	1.000	1.000	1.000		1.000			1.000				1.000	1.000
143	1.000	1.000	1.000	1.000			1.000		1.000				1.000	1.000
144	1.000	1.000	1.000	1.000		1.000	1.000		1.000				1.000	1.000
145	1.000	1.000	1.000	1.000		1.000				1.000			1.000	1.000
146	1.000	1.000	1.000	1.000			1.000			1.000			1.000	1.000
147	1.000	1.000	1.000	1.000		1.000	1.000			1.000			1.000	1.000



Listado de datos de la obra

Foso_inferior

Fecha: 21/05/19

Comb.	PP	CM	PP 1	PP 2	Qa (C)	Qa (G1)	Q 1 (G1)	V 1: S-N	V 2: O-E	V 3: N-S	V 4: E-O	V 5: hacia abajo	V 6: hacia arriba	N 1
148	1.000	1.000	1.000	1.000		1.000					1.000		1.000	1.000
149	1.000	1.000	1.000	1.000			1.000				1.000		1.000	1.000
150	1.000	1.000	1.000	1.000		1.000	1.000				1.000		1.000	1.000

7.- DATOS GEOMÉTRICOS DE GRUPOS Y PLANTAS

Grupo	Nombre del grupo	Planta	Nombre planta	Altura	Cota
1	Planta embarque	1	Planta embarque	3.60	0.00
0	Cimentación				-3.60

8.- DATOS GEOMÉTRICOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS

8.1.- Muros

- Las coordenadas de los vértices inicial y final son absolutas.
- Las dimensiones están expresadas en metros.

Datos geométricos del muro

Referencia	Tipo muro	GI- GF	Vértices		Planta	Dimensiones Izquierda+Derecha=Total
			Inicial	Final		
M1	Muro de hormigón armado	0-1	(0.00, 0.00)	(0.00, 6.00)	1	0.25+0.15=0.4
M2	Muro de hormigón armado	0-1	(0.00, 6.00)	(2.45, 6.00)	1	0.15+0.15=0.3
M3	Muro de hormigón armado	0-1	(2.45, 0.00)	(2.45, 6.00)	1	0.15+0.25=0.4
M4	Muro de hormigón armado	0-1	(-2.00, -0.10)	(-2.00, 5.06)	1	0.15+0.15=0.3

Empujes y zapata del muro

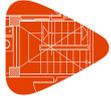
Referencia	Empujes	Zapata del muro
M1	Empuje izquierdo: Empuje Empuje derecho: Sin empujes	Viga de cimentación: 0.400 x 0.500 Vuelos: izq.:0.00 der.:0.00 canto:0.50 Tensiones admisibles -Situaciones persistentes: 0.400 MPa -Situaciones accidentales: 0.400 MPa Módulo de balasto: 300000.00 kN/m ³
M2	Empuje izquierdo: Empuje Empuje derecho: Sin empujes	Viga de cimentación: 0.300 x 0.500 Vuelos: izq.:0.00 der.:0.00 canto:0.50 Tensiones admisibles -Situaciones persistentes: 0.400 MPa -Situaciones accidentales: 0.400 MPa Módulo de balasto: 300000.00 kN/m ³
M3	Empuje izquierdo: Sin empujes Empuje derecho: Empuje	Viga de cimentación: 0.400 x 0.500 Vuelos: izq.:0.00 der.:0.00 canto:0.50 Tensiones admisibles -Situaciones persistentes: 0.400 MPa -Situaciones accidentales: 0.400 MPa Módulo de balasto: 300000.00 kN/m ³
M4	Empuje izquierdo: Sin empujes Empuje derecho: Sin empujes	Zapata corrida: 0.800 x 0.300 Vuelos: izq.:0.25 der.:0.25 canto:0.30

9.- LOSAS Y ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN

9.1.- Zapatas

- Tensión admisible en situaciones persistentes: 0.200 MPa

Producido por una versión actualizada de CYPE



Listado de datos de la obra

Foso_inferior

Fecha: 21/05/19

-Tensión admisible en situaciones accidentales: 0.300 MPa

9.2.- Losas de cimentación

Losas cimentación	Canto (cm)	Módulo balasto (kN/m ³)	Tensión admisible en situaciones persistentes (MPa)	Tensión admisible en situaciones accidentales (MPa)
Todas	50	300000.00	0.400	0.400

10.- MATERIALES UTILIZADOS

10.1.- Hormigones

Elemento	Hormigón	f _{ck} (MPa)	γ _c	Árido		E _c (MPa)
				Naturaleza	Tamaño máximo (mm)	
Todos	HA-30	30	1.50	Cuarcita	15	28577

10.2.- Aceros por elemento y posición

10.2.1.- Aceros en barras

Elemento	Acero	f _{yk} (MPa)	γ _s
Todos	B 500 S	500	1.15

10.2.2.- Aceros en perfiles

Tipo de acero para perfiles	Acero	Límite elástico (MPa)	Módulo de elasticidad (GPa)
Acero conformado	S235	235	210
Acero laminado	S275	275	210

Producido por una versión educativa de CYPE

1.- MATERIALES.....	2
1.1.- Hormigones.....	2
1.2.- Aceros por elemento y posición.....	2
1.2.1.- Aceros en barras.....	2
1.2.2.- Aceros en perfiles.....	2
2.- ESFUERZOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS POR HIPÓTESIS.....	2
3.- ARRANQUES DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS POR HIPÓTESIS.....	3
4.- PÉSIMOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS.....	4
4.1.- Muros.....	4
5.- LISTADO DE ARMADO DE MUROS DE SÓTANO.....	5
6.- SUMATORIO DE ESFUERZOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS POR HIPÓTESIS Y PLANTA.....	6
6.1.- Resumido.....	6
6.2.- Completo.....	6



1.- MATERIALES

1.1.- Hormigones

Elemento	Hormigón	f _{ck} (MPa)	γ _c	Árido		E _c (MPa)
				Naturaleza	Tamaño máximo (mm)	
Todos	HA-30	30	1.50	Cuarcita	15	28577

1.2.- Aceros por elemento y posición

1.2.1.- Aceros en barras

Elemento	Acero	f _{yk} (MPa)	γ _s
Todos	B 500 S	500	1.15

1.2.2.- Aceros en perfiles

Tipo de acero para perfiles	Acero	Límite elástico (MPa)	Módulo de elasticidad (GPa)
Acero conformado	S235	235	210
Acero laminado	S275	275	210

2.- ESFUERZOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS POR HIPÓTESIS

Tramo: Nivel inicial / nivel final del tramo entre plantas.

Nota:

Soporte	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Hipótesis	Base						Cabeza					
					N (kN)	Mx (kN-m)	My (kN-m)	Qx (kN)	Oy (kN)	T (kN-m)	N (kN)	Mx (kN-m)	My (kN-m)	Qx (kN)	Oy (kN)	T (kN-m)
M1	Planta embarque	40.0	-3.60/0.00	Peso propio	230.9	22.9	8.9	13.3	5.9	-24.4	28.3	3.1	42.9	-0.8	-3.0	8.9
				Cargas muertas	9.8	136.6	-65.5	230.9	-64.4	222.8	5.6	21.4	12.2	-49.9	2.3	0.2
				PP 1	0.9	0.1	-0.6	0.0	0.0	-0.1	1.0	0.0	-0.7	0.0	-0.1	0.0
				PP 2	0.1	0.0	0.0	0.0	-0.0	-0.0	0.1	0.0	0.2	-0.0	-0.0	0.0
				Sobrecarga (Uso C)	15.2	1.4	7.6	0.8	0.5	-2.0	14.8	1.6	7.5	-1.1	-0.4	2.7
				Sobrecarga (Uso G1)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
				Q 1 (Uso G1)	3.8	0.3	-2.6	0.1	0.1	-0.2	3.8	0.1	-2.7	0.0	-0.2	0.0
				V 1: S-N	4.4	-6.8	16.3	-2.7	1.1	-0.5	2.7	1.3	7.4	-2.6	0.7	-0.6
				V 2: O-E	3.3	-6.3	23.1	-2.4	3.1	-0.9	2.3	1.2	9.0	-2.4	1.5	-0.6
				V 3: N-S	-3.3	6.7	-26.6	2.5	-3.8	1.0	-2.4	-1.2	-10.1	2.5	-1.8	0.6
				V 4: E-O	0.9	-0.1	-8.2	-0.1	-2.2	0.4	0.2	0.1	-2.2	-0.1	-0.8	0.0
				V 5: hacia abajo	8.6	0.8	-9.8	0.3	-0.6	-0.3	8.2	0.2	-8.2	0.1	-0.8	0.1
				V 6: hacia arriba	-13.8	-1.3	15.6	-0.4	0.9	0.4	-13.1	-0.3	13.1	-0.2	1.2	-0.1
				N 1	2.8	0.3	-1.9	0.1	0.1	-0.2	2.9	0.1	-2.0	0.0	-0.2	0.0
				M2	Planta embarque	30.0	-3.60/0.00	Peso propio	82.5	0.2	-7.0	-0.1	-11.7	0.0	23.6	-0.1
Cargas muertas	-19.8	0.1	-4.4					0.5	-27.1	-0.4	-8.9	0.0	4.8	-0.3	-4.7	-0.2
PP 1	0.1	-0.0	-0.0					-0.0	-0.0	0.0	0.1	-0.0	-0.0	-0.0	0.0	-0.0
PP 2	0.1	0.0	-0.0					0.0	-0.0	-0.0	0.0	0.0	-0.0	0.0	0.0	-0.0
Sobrecarga (Uso C)	7.5	0.0	-0.6					-0.0	-1.0	-0.0	7.5	-0.0	-1.3	0.0	1.4	0.0
Sobrecarga (Uso G1)	0.0	0.0	0.0					0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Q 1 (Uso G1)	0.4	-0.1	-0.1					-0.0	-0.1	0.0	0.2	-0.1	-0.1	-0.0	0.1	-0.0
V 1: S-N	0.0	-3.6	0.0					-1.7	-0.0	-0.3	0.2	2.1	-0.1	-2.5	0.1	-0.4
V 2: O-E	1.9	-3.3	-0.1					-1.7	-0.1	-0.3	1.5	2.0	-0.2	-2.4	0.2	-0.4
V 3: N-S	-2.5	3.5	0.1					1.8	0.2	0.3	-1.9	-2.2	0.2	2.6	-0.3	0.4
V 4: E-O	-2.0	-0.0	0.1					0.1	0.2	-0.0	-1.3	-0.1	0.1	0.1	-0.1	-0.0
V 5: hacia abajo	-0.1	-0.2	-0.1					-0.2	-0.1	0.0	-0.1	0.0	-0.1	-0.2	0.1	0.0
V 6: hacia arriba	0.2	0.3	0.1					0.3	0.2	-0.1	0.2	-0.0	0.1	0.3	-0.1	-0.0
N 1	0.3	-0.1	-0.0					-0.0	-0.0	0.0	0.2	-0.0	-0.0	-0.0	0.0	-0.0



Soporte	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Hipótesis	Base						Cabeza						
					N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Ox (kN)	Oy (kN)	T (kN·m)	N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Ox (kN)	Oy (kN)	T (kN·m)	
M3	Planta embarque	40.0	-3.60/0.00	Peso propio	230.5	-22.7	8.7	-13.2	5.8	24.2	28.2	-3.1	43.3	0.8	-3.1	-8.8	
				Cargas muertas	10.0	-136.8	-65.4	-231.4	-63.5	-221.8	5.9	-21.7	12.0	50.2	2.3	-0.7	-0.7
				PP 1	0.5	-0.1	-0.5	-0.0	-0.0	0.0	0.5	-0.0	-0.4	0.0	-0.0	-0.0	-0.0
				PP 2	0.6	-0.1	-0.2	-0.0	0.0	0.0	0.6	-0.0	-0.2	-0.0	0.0	-0.0	-0.0
				Sobrecarga (Uso C)	15.2	-1.3	7.6	-0.8	0.5	2.0	14.8	-1.6	7.6	1.1	-0.4	-2.7	-2.7
				Sobrecarga (Uso G1)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
				Q 1 (Uso G1)	2.1	-0.2	-2.1	-0.1	-0.0	0.2	2.1	-0.1	-1.6	0.0	-0.2	-0.0	-0.0
				V 1: S-N	-6.4	-9.6	-15.2	-3.0	-1.1	-6.1	-4.8	-0.9	-6.6	-3.5	-0.8	-7.4	-7.4
				V 2: O-E	-7.0	-8.9	-6.0	-2.9	1.1	-5.3	-4.7	-0.8	-3.7	-3.3	0.1	-6.8	-6.8
				V 3: N-S	7.7	9.5	4.5	3.1	-1.7	5.6	5.1	0.8	3.4	3.5	-0.3	7.3	7.3
				V 4: E-O	1.1	-0.1	-8.6	0.1	-2.3	-0.4	0.2	-0.1	-2.6	-0.0	-0.8	-0.1	-0.1
				V 5: hacia abajo	4.7	-0.3	-8.0	-0.1	-0.7	0.2	4.6	-0.3	-5.0	0.1	-0.6	-0.1	-0.1
				V 6: hacia arriba	-7.5	0.6	12.8	0.1	1.2	-0.3	-7.4	0.4	8.1	-0.1	1.0	0.2	0.2
				N 1	1.5	-0.2	-1.5	-0.1	-0.0	0.1	1.6	-0.1	-1.2	0.0	-0.1	-0.0	-0.0
				M4	Planta embarque	30.0	-3.60/0.00	Peso propio	138.9	-0.1	-0.2	-0.0	0.0	0.0	2.3	-0.0	-0.2
Cargas muertas	0.0	0.0	-0.2					0.0	-0.0	-0.0	0.0	0.0	-0.2	0.0	-0.0	-0.0	-0.0
PP 1	0.5	-0.0	-0.0					-0.0	-0.0	-0.0	0.5	0.0	-0.0	-0.0	-0.0	-0.0	-0.0
PP 2	-0.0	0.0	0.0					0.0	0.0	-0.0	-0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.0
Sobrecarga (Uso C)	6.2	-0.0	0.0					-0.0	0.0	0.0	6.2	-0.0	0.0	-0.0	0.0	0.0	0.0
Sobrecarga (Uso G1)	0.0	0.0	0.0					0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Q 1 (Uso G1)	1.8	-0.0	-0.2					-0.0	-0.0	-0.0	1.8	0.0	-0.1	-0.0	-0.0	-0.0	-0.0
V 1: S-N	2.0	-7.3	0.1					-1.3	0.0	0.1	2.0	-2.6	-0.1	-1.3	0.0	0.1	0.1
V 2: O-E	1.8	-6.8	1.1					-1.2	0.2	0.2	1.8	-2.4	0.5	-1.2	0.2	0.2	0.2
V 3: N-S	-2.0	7.2	-1.4					1.3	-0.2	-0.2	-2.0	2.6	-0.7	1.3	-0.2	-0.2	-0.2
V 4: E-O	-0.0	-0.0	-1.1					-0.0	-0.1	-0.1	-0.0	-0.0	-0.6	-0.0	-0.1	-0.1	-0.1
V 5: hacia abajo	3.8	-0.0	-3.5					-0.0	-0.5	0.0	3.8	0.0	-1.8	-0.0	-0.5	0.0	0.0
V 6: hacia arriba	-6.1	0.0	5.6					0.0	0.8	-0.0	-6.1	-0.0	2.8	0.0	0.8	-0.0	-0.0
N 1	1.4	-0.0	-0.1					-0.0	-0.0	-0.0	1.4	0.0	-0.1	-0.0	0.0	-0.0	-0.0

3.- ARRANQUES DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS POR HIPÓTESIS

Nota:

Los esfuerzos de pantallas y muros son en ejes generales y referidos al centro de gravedad de la pantalla o muro en la planta.

Soporte	Hipótesis	Esfuerzos en arranques					
		N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Ox (kN)	Oy (kN)	T (kN·m)
M1	Peso propio	230.9	22.9	8.9	13.3	5.9	-24.4
	Cargas muertas	9.8	136.6	-65.5	230.9	-64.4	222.8
	PP 1	0.9	0.1	-0.6	0.0	0.0	-0.1
	PP 2	0.1	0.0	0.0	0.0	-0.0	-0.0
	Sobrecarga (Uso C)	15.2	1.4	7.6	0.8	0.5	-2.0
	Sobrecarga (Uso G1)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Q 1 (Uso G1)	3.8	0.3	-2.6	0.1	0.1	-0.2
	V 1: S-N	4.4	-6.8	16.3	-2.7	1.1	-0.5
	V 2: O-E	3.3	-6.3	23.1	-2.4	3.1	-0.9
	V 3: N-S	-3.3	6.7	-26.6	2.5	-3.8	1.0
	V 4: E-O	0.9	-0.1	-8.2	-0.1	-2.2	0.4
	V 5: hacia abajo	8.6	0.8	-9.8	0.3	-0.6	-0.3
	V 6: hacia arriba	-13.8	-1.3	15.6	-0.4	0.9	0.4
N 1	2.8	0.3	-1.9	0.1	0.1	-0.2	
M2	Peso propio	82.5	0.2	-7.0	-0.1	-11.7	0.0
	Cargas muertas	-19.8	0.1	-4.4	0.5	-27.1	-0.4
	PP 1	0.1	-0.0	-0.0	-0.0	-0.0	0.0
	PP 2	0.1	0.0	-0.0	0.0	-0.0	-0.0
	Sobrecarga (Uso C)	7.5	0.0	-0.6	-0.0	-1.0	-0.0
	Sobrecarga (Uso G1)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Q 1 (Uso G1)	0.4	-0.1	-0.1	-0.0	-0.1	0.0
	V 1: S-N	0.0	-3.6	0.0	-1.7	-0.0	-0.3
	V 2: O-E	1.9	-3.3	-0.1	-1.7	-0.1	-0.3
	V 3: N-S	-2.5	3.5	0.1	1.8	0.2	0.3
	V 4: E-O	-2.0	-0.0	0.1	0.1	0.2	-0.0
	V 5: hacia abajo	-0.1	-0.2	-0.1	-0.2	-0.1	0.0
	V 6: hacia arriba	0.2	0.3	0.1	0.3	0.2	-0.1
N 1	0.3	-0.1	-0.0	-0.0	-0.1	0.0	



Soporte	Hipótesis	Esfuerzos en arranques					
		N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	T (kN·m)
M3	Peso propio	230.5	-22.7	8.7	-13.2	5.8	24.2
	Cargas muertas	10.0	-136.8	-65.4	-231.4	-63.5	-221.8
	PP 1	0.5	-0.1	-0.5	-0.0	-0.0	0.0
	PP 2	0.6	-0.1	-0.2	-0.0	0.0	0.0
	Sobrecarga (Uso C)	15.2	-1.3	7.6	-0.8	0.5	2.0
	Sobrecarga (Uso G1)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Q 1 (Uso G1)	2.1	-0.2	-2.1	-0.1	-0.0	0.2
	V 1: S-N	-6.4	-9.6	-15.2	-3.0	-1.1	-6.1
	V 2: O-E	-7.0	-8.9	-6.0	-2.9	1.1	-5.3
	V 3: N-S	7.7	9.5	4.5	3.1	-1.7	5.6
	V 4: E-O	1.1	-0.1	-8.6	0.1	-2.3	-0.4
	V 5: hacia abajo	4.7	-0.3	-8.0	-0.1	-0.7	0.2
	V 6: hacia arriba	-7.5	0.6	12.8	0.1	1.2	-0.3
	N 1	1.5	-0.2	-1.5	-0.1	-0.0	0.1
M4	Peso propio	138.9	-0.1	-0.2	-0.0	0.0	0.0
	Cargas muertas	0.0	0.0	-0.2	0.0	-0.0	-0.0
	PP 1	0.5	-0.0	-0.0	-0.0	-0.0	-0.0
	PP 2	-0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.0
	Sobrecarga (Uso C)	6.2	-0.0	0.0	-0.0	0.0	0.0
	Sobrecarga (Uso G1)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Q 1 (Uso G1)	1.8	-0.0	-0.2	-0.0	-0.0	-0.0
	V 1: S-N	2.0	-7.3	0.1	-1.3	0.0	0.1
	V 2: O-E	1.8	-6.8	1.1	-1.2	0.2	0.2
	V 3: N-S	-2.0	7.2	-1.4	1.3	-0.2	-0.2
	V 4: E-O	-0.0	-0.0	-1.1	-0.0	-0.1	-0.1
	V 5: hacia abajo	3.8	-0.0	-3.5	-0.0	-0.5	0.0
	V 6: hacia arriba	-6.1	0.0	5.6	0.0	0.8	-0.0
	N 1	1.4	-0.0	-0.1	-0.0	-0.0	-0.0

Producto por una versión educativa de CYPE

4 - PÉSIMOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS

4.1.- Muros

Referencias:

Aprovechamiento: Nivel de tensiones (relación entre la tensión máxima y la admisible). Equivale al inverso del coeficiente de seguridad.

Nx : Axil vertical.

Ny : Axil horizontal.

Nxy: Axil tangencial.

Mx : Momento vertical (alrededor del eje horizontal).

My : Momento horizontal (alrededor del eje vertical).

Mxy: Momento torsor.

Qx : Cortante transversal vertical.

Qy : Cortante transversal horizontal.

Muro M1: Longitud: 600 cm [Nudo inicial: 0.00;0.00 -> Nudo final: 0.00;6.00]										
Planta	Comprobación	Aprovechamiento (%)	Pésimos							
			Nx (kN/m)	Ny (kN/m)	Nxy (kN/m)	Mx (kN·m/m)	My (kN·m/m)	Mxy (kN·m/m)	Qx (kN/m)	Qy (kN/m)
Planta embarque (e=40.0 cm)	Arm. vert. der.	2.55	-67.91	-8.58	6.68	-61.65	-7.79	-4.19	---	---
	Arm. horz. der.	2.08	-19.61	-24.09	-0.88	-7.23	-60.41	7.27	---	---
	Arm. vert. izq.	55.46	-56.26	-7.11	8.12	-60.65	-7.66	-4.29	---	---
	Arm. horz. izq.	56.89	-19.61	-24.09	-0.88	-7.23	-60.41	7.27	---	---
	Hormigón	6.57	-67.91	-8.58	6.68	-61.65	-7.79	-4.19	---	---
	Arm. transve.	6.88	-24.10	-22.34	2.81	---	---	---	-44.44	122.24



Muro M2: Longitud: 245 cm [Nudo inicial: 0.00:6.00 -> Nudo final: 2.45:6.00]										
Planta	Comprobación	Aprovechamiento (%)	Pésimos							
			Nx (kN/m)	Ny (kN/m)	Nxy (kN/m)	Mx (kN·m/m)	My (kN·m/m)	Mxy (kN·m/m)	Qx (kN/m)	Qy (kN/m)
Planta embarque (e=30.0 cm)	Arm. vert. der.	1.02	-52.31	-6.61	-1.17	-9.22	-1.16	0.11	---	---
	Arm. horz. der.	0.99	-22.74	-34.77	-3.82	-2.36	-12.24	-0.68	---	---
	Arm. vert. izq.	0.49	-23.60	-32.47	1.07	4.67	5.73	0.49	---	---
	Arm. horz. izq.	0.59	-16.00	-34.27	-2.43	4.64	5.77	0.31	---	---
	Hormigón	2.62	-52.31	-6.61	-1.17	-9.22	-1.16	0.11	---	---
	Arm. transve.	1.07	-22.59	-33.29	-1.36	---	---	---	-1.36	14.49

Muro M3: Longitud: 600 cm [Nudo inicial: 2.45:0.00 -> Nudo final: 2.45:6.00]										
Planta	Comprobación	Aprovechamiento (%)	Pésimos							
			Nx (kN/m)	Ny (kN/m)	Nxy (kN/m)	Mx (kN·m/m)	My (kN·m/m)	Mxy (kN·m/m)	Qx (kN/m)	Qy (kN/m)
Planta embarque (e=40.0 cm)	Arm. vert. der.	57.71	-55.51	-7.01	7.42	62.64	7.91	4.63	---	---
	Arm. horz. der.	55.81	-17.02	-21.17	2.27	5.41	60.39	-5.76	---	---
	Arm. vert. izq.	2.58	-63.88	-8.07	6.84	63.18	7.98	4.57	---	---
	Arm. horz. izq.	2.08	-15.27	-24.75	-1.52	-0.31	60.51	-5.74	---	---
	Hormigón	6.66	-63.88	-8.07	6.84	63.18	7.98	4.57	---	---
	Arm. transve.	6.61	-25.26	-18.45	6.75	---	---	---	43.14	-117.31

Muro M4: Longitud: 515.8 cm [Nudo inicial: -2.00:-0.10 -> Nudo final: -2.00:5.06]										
Planta	Comprobación	Aprovechamiento (%)	Pésimos							
			Nx (kN/m)	Ny (kN/m)	Nxy (kN/m)	Mx (kN·m/m)	My (kN·m/m)	Mxy (kN·m/m)	Qx (kN/m)	Qy (kN/m)
Planta embarque (e=30.0 cm)	Arm. vert. der.	0.39	-34.77	-4.37	0.03	-2.04	-0.28	-0.01	---	---
	Arm. horz. der.	0.06	1.87	-2.66	0.25	0.00	-0.41	0.76	---	---
	Arm. vert. izq.	0.40	-36.13	-4.57	0.07	2.09	0.29	0.01	---	---
	Arm. horz. izq.	0.05	-29.30	-4.17	-0.01	-0.59	0.35	0.00	---	---
	Hormigón	1.02	-36.13	-4.57	0.07	2.09	0.29	0.01	---	---
	Arm. transve.	0.22	-9.45	1.16	-0.22	---	---	---	-0.29	2.99

LISTADO DE ARMADO DE MUROS DE SÓTANO

Muro M1: Longitud: 600 cm [Nudo inicial: 0.00:0.00 -> Nudo final: 0.00:6.00]											
Planta	Espesor (cm)	Armadura vertical		Armadura horizontal		Armadura transversal				F. C. (%)	Estado
		Izquierda	Derecha	Izquierda	Derecha	Ramas	Diám.	Sep.ver (cm)	Sep.hor (cm)		
Planta embarque	40.0	Ø12c/15 cm	Ø12c/30 cm	Ø12c/15 cm	Ø12c/15 cm	---	---	---	---	100.0	---

Muro M2: Longitud: 245 cm [Nudo inicial: 0.00:6.00 -> Nudo final: 2.45:6.00]											
Planta	Espesor (cm)	Armadura vertical		Armadura horizontal		Armadura transversal				F. C. (%)	Estado
		Izquierda	Derecha	Izquierda	Derecha	Ramas	Diám.	Sep.ver (cm)	Sep.hor (cm)		
Planta embarque	30.0	Ø12c/30 cm	Ø12c/30 cm	Ø12c/15 cm	Ø12c/15 cm	---	---	---	---	100.0	---

Muro M3: Longitud: 600 cm [Nudo inicial: 2.45:0.00 -> Nudo final: 2.45:6.00]											
Planta	Espesor (cm)	Armadura vertical		Armadura horizontal		Armadura transversal				F. C. (%)	Estado
		Izquierda	Derecha	Izquierda	Derecha	Ramas	Diám.	Sep.ver (cm)	Sep.hor (cm)		
Planta embarque	40.0	Ø12c/30 cm	Ø12c/15 cm	Ø12c/15 cm	Ø12c/15 cm	---	---	---	---	100.0	---

Muro M4: Longitud: 515.8 cm [Nudo inicial: -2.00:-0.10 -> Nudo final: -2.00:5.06]											
Planta	Espesor (cm)	Armadura vertical		Armadura horizontal		Armadura transversal				F. C. (%)	Estado
		Izquierda	Derecha	Izquierda	Derecha	Ramas	Diám.	Sep.ver (cm)	Sep.hor (cm)		
Planta embarque	30.0	Ø10c/25 cm	Ø10c/25 cm	Ø8c/20 cm	Ø8c/20 cm	---	---	---	---	100.0	---

F.C. = El factor de cumplimiento indica el porcentaje de área en el cual el armado y espesor de hormigón son suficientes.



6.- SUMATORIO DE ESFUERZOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS POR HIPÓTESIS Y PLANTA

- Sólo se tienen en cuenta los esfuerzos de pilares, muros y pantallas, por lo que si la obra tiene vigas con vinculación exterior, vigas inclinadas, diagonales o estructuras 3D integradas, los esfuerzos de dichos elementos no se muestran en el siguiente listado.
- Este listado es de utilidad para conocer las cargas actuantes por encima de la cota de la base de los soportes sobre una planta, por lo que para casos tales como pilares apeados traccionados, los esfuerzos de dichos pilares tendrán la influencia no sólo de las cargas por encima sino también la de las cargas que recibe de plantas inferiores.

6.1.- Resumido

Valores referidos al origen (X=0.00, Y=0.00)								
Planta	Cota (m)	Hipótesis	N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	T (kN·m)
Cimentación	-3.60	Peso propio	682.7	387.9	2268.0	-0.0	-0.0	0.0
		Cargas muertas	-0.0	-0.0	-193.5	-0.0	-154.9	-189.6
		PP 1	2.0	0.5	5.0	0.0	0.0	0.0
		PP 2	0.8	1.6	2.4	-0.0	-0.0	0.0
		Sobrecarga (Uso C)	44.0	34.0	168.2	-0.0	-0.0	-0.0
		Sobrecarga (Uso G1)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		Q 1 (Uso G1)	8.1	1.8	19.9	0.0	0.0	0.0
		V 1: S-N	-0.0	-47.4	-0.0	-8.7	-0.0	21.0
		V 2: O-E	-0.0	-44.4	22.6	-8.1	4.2	24.9
		V 3: N-S	0.0	47.4	-29.5	8.7	-5.5	-27.8
		V 4: E-O	0.0	0.0	-23.5	0.0	-4.4	-5.4
		V 5: hacia abajo	17.0	3.8	28.3	0.0	-1.9	-0.4
		V 6: hacia arriba	-27.2	-6.1	-45.3	-0.0	3.0	0.7
N 1	6.0	1.4	14.9	0.0	0.0	0.0		

6.2.- Completo

Nota:

Junto a la referencia de cada soporte se indican las coordenadas X e Y del centro de gravedad (m) y en pilares, el ángulo (grados) de giro de los ejes locales respecto a los globales.

Tramo: Nivel inicial / nivel final del tramo entre plantas.

Planta: Cimentación														
Soporte	Tramo (m)	Hipótesis	Esfuerzos locales en la base del soporte						Esfuerzos locales referidos al origen (X=0.00, Y=0.00, Z=-3.60)					
			N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	T (kN·m)	N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	T (kN·m)
M1 [-0.050;3.075] (e=40.0 cm)	-3.60/0.00	Peso propio	230.9	22.9	8.9	13.3	5.9	-24.4	230.9	11.3	718.8	13.3	5.9	-65.6
		Cargas muertas	9.8	136.6	-65.5	230.9	-64.4	222.8	9.8	136.1	-35.5	230.9	-64.4	-484.0
		PP 1	0.9	0.1	-0.6	0.0	0.0	-0.1	0.9	0.0	2.3	0.0	0.0	-0.2
		PP 2	0.1	0.0	0.0	0.0	-0.0	-0.0	0.1	0.0	0.3	0.0	-0.0	-0.0
		Sobrecarga (Uso C)	15.2	1.4	7.6	0.8	0.5	-2.0	15.2	0.6	54.3	0.8	0.5	-4.5
		Sobrecarga (Uso G1)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		Q 1 (Uso G1)	3.8	0.3	-2.6	0.1	0.1	-0.2	3.8	0.1	9.1	0.1	0.1	-0.6
		V 1: S-N	4.4	-6.8	16.3	-2.7	1.1	-0.5	4.4	-7.0	30.0	-2.7	1.1	7.6
		V 2: O-E	3.3	-6.3	23.1	-2.4	3.1	-0.9	3.3	-6.4	33.2	-2.4	3.1	6.2
		V 3: N-S	-3.3	6.7	-26.6	2.5	-3.8	1.0	-3.3	6.8	-36.7	2.5	-3.8	-6.4
		V 4: E-O	0.9	-0.1	-8.2	-0.1	-2.2	0.4	0.9	-0.1	-5.4	-0.1	-2.2	0.9
		V 5: hacia abajo	8.6	0.8	-9.8	0.3	-0.6	-0.3	8.6	0.4	16.7	0.3	-0.6	-1.1
		V 6: hacia arriba	-13.8	-1.3	15.6	-0.4	0.9	0.4	-13.8	-0.7	-26.7	-0.4	0.9	1.7
		N 1	2.8	0.3	-1.9	0.1	0.1	-0.2	2.8	0.1	6.8	0.1	0.1	-0.5
M2 [1.225;6.000] (e=30.0 cm)	-3.60/0.00	Peso propio	82.5	0.2	-7.0	-0.1	-11.7	0.0	82.5	101.3	487.9	-0.1	-11.7	-13.7
		Cargas muertas	-19.8	0.1	-4.4	0.5	-27.1	-0.4	-19.8	-24.1	-123.1	0.5	-27.1	-36.6
		PP 1	0.1	-0.0	-0.0	-0.0	-0.0	0.0	0.1	0.1	0.6	-0.0	-0.0	0.0
		PP 2	0.1	0.0	-0.0	0.0	-0.0	-0.0	0.1	0.1	0.5	0.0	-0.0	-0.1
		Sobrecarga (Uso C)	7.5	0.0	-0.6	-0.0	-1.0	-0.0	7.5	9.2	44.4	-0.0	-1.0	-1.2
		Sobrecarga (Uso G1)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		Q 1 (Uso G1)	0.4	-0.1	-0.1	-0.0	-0.1	0.0	0.4	0.4	2.2	-0.0	-0.1	0.2
		V 1: S-N	0.0	-3.6	0.0	-1.7	-0.0	-0.3	0.0	-3.6	0.0	-1.7	-0.0	9.9
		V 2: O-E	1.9	-3.3	-0.1	-1.7	-0.1	-0.3	1.9	-1.0	11.4	-1.7	-0.1	9.4
		V 3: N-S	-2.5	3.5	0.1	1.8	0.2	0.3	-2.5	0.5	-14.8	1.8	0.2	-10.1
		V 4: E-O	-2.0	-0.0	0.1	0.1	0.2	-0.0	-2.0	-2.4	-11.8	0.1	0.2	-0.2
		V 5: hacia abajo	-0.1	-0.2	-0.1	-0.2	-0.1	0.0	-0.1	-0.3	-0.8	-0.2	-0.1	1.1
		V 6: hacia arriba	0.2	0.3	0.1	0.3	0.2	-0.1	0.2	0.5	1.3	0.3	0.2	-1.8
		N 1	0.3	-0.1	-0.0	-0.0	-0.1	0.0	0.3	0.3	1.7	-0.0	-0.1	0.1



Esfuerzos y armados de pilares, pantallas y muros

Foso_inferior

Fecha: 17/04/19

Planta: Cimentación															
Soporte	Tramo (m)	Hipótesis	Esfuerzos locales en la base del soporte						Esfuerzos locales referidos al origen (X=0.00, Y=0.00, Z=-3.60)						
			N (kN)	Mx (kN-m)	My (kN-m)	Ox (kN)	Oy (kN)	T (kN-m)	N (kN)	Mx (kN-m)	My (kN-m)	Ox (kN)	Oy (kN)	T (kN-m)	
M3 [2.500; 3.075] (e=40.0 cm)	-3.60/0.00	Peso propio	230.5	-22.7	8.7	-13.2	5.8	24.2	230.5	553.5	717.5	-13.2	5.8	79.2	
		Cargas muertas	10.0	-136.8	-65.4	-231.4	-63.5	-221.8	10.0	-111.9	-34.8	-231.4	-63.5	331.0	
		PP 1	0.5	-0.1	-0.5	-0.0	-0.0	0.0	0.5	1.2	1.1	-0.0	-0.0	0.1	
		PP 2	0.6	-0.1	-0.2	-0.0	0.0	0.0	0.6	1.4	1.6	-0.0	0.0	0.2	
		Sobrecarga (Uso C)	15.2	-1.3	7.6	-0.8	0.5	2.0	15.2	36.6	54.2	-0.8	0.5	5.6	
		Sobrecarga (Uso G1)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
		Q 1 (Uso G1)	2.1	-0.2	-2.1	-0.1	-0.0	0.2	2.1	4.9	4.3	-0.1	-0.0	0.4	
		V 1: S-N	-6.4	-9.6	-15.2	-3.0	-1.1	-6.1	-6.4	-25.6	-34.9	-3.0	-1.1	0.3	
		V 2: O-E	-7.0	-8.9	-6.0	-2.9	1.1	-5.3	-7.0	-26.5	-27.6	-2.9	1.1	6.3	
		V 3: N-S	7.7	9.5	4.5	3.1	-1.7	5.6	7.7	28.9	28.3	3.1	-1.7	-8.2	
		V 4: E-O	1.1	-0.1	-8.6	0.1	-2.3	-0.4	1.1	2.6	-5.3	0.1	-2.3	-6.3	
		V 5: hacia abajo	4.7	-0.3	-8.0	-0.1	-0.7	0.2	4.7	11.4	6.5	-0.1	-0.7	-1.4	
		V 6: hacia arriba	-7.5	0.6	12.8	0.1	1.2	-0.3	-7.5	-18.3	-10.3	0.1	1.2	2.3	
		N 1	1.5	-0.2	-1.5	-0.1	-0.0	0.1	1.5	3.7	3.2	-0.1	-0.0	0.3	
		M4 [-2.003; 2.477] (e=30.0 cm)	-3.60/0.00	Peso propio	138.9	-0.1	-0.2	-0.0	0.0	0.0	138.9	-278.3	343.8	-0.0	0.0
Cargas muertas	0.0			0.0	-0.2	0.0	-0.0	-0.0	0.0	-0.1	-0.1	0.0	-0.0	-0.0	
PP 1	0.5			-0.0	-0.0	-0.0	-0.0	-0.0	0.5	-0.9	1.1	-0.0	-0.0	0.0	
PP 2	-0.0			0.0	0.0	0.0	0.0	-0.0	-0.0	0.0	-0.0	0.0	0.0	-0.0	
Sobrecarga (Uso C)	6.2			-0.0	0.0	-0.0	0.0	0.0	6.2	-12.4	15.3	-0.0	0.0	0.0	
Sobrecarga (Uso G1)	0.0			0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
Q 1 (Uso G1)	1.8			-0.0	-0.2	-0.0	-0.0	-0.0	1.8	-3.6	4.3	-0.0	-0.0	0.1	
V 1: S-N	2.0			-7.3	0.1	-1.3	0.0	0.1	2.0	-11.2	4.9	-1.3	0.0	3.2	
V 2: O-E	1.8			-6.8	1.1	-1.2	0.2	0.2	1.8	-10.5	5.7	-1.2	0.2	2.9	
V 3: N-S	-2.0			7.2	-1.4	1.3	-0.2	-0.2	-2.0	11.2	-6.3	1.3	-0.2	-3.0	
V 4: E-O	-0.0			-0.0	-1.1	-0.0	-0.1	-0.1	-0.0	0.0	-1.1	-0.0	-0.1	0.2	
V 5: hacia abajo	3.8			-0.0	-3.5	-0.0	-0.5	0.0	3.8	-7.7	6.0	-0.0	-0.5	1.0	
V 6: hacia arriba	-6.1			0.0	5.6	0.0	0.8	-0.0	-6.1	12.3	-9.6	0.0	0.8	-1.6	
N 1	1.4			-0.0	-0.1	-0.0	-0.0	-0.0	1.4	-2.7	3.2	-0.0	-0.0	0.0	
Sumatorio				Peso propio							682.7	387.9	2268.0	-0.0	-0.0
		Cargas muertas							-0.0	-0.0	-193.5	-0.0	-154.9	-189.6	
		PP 1							2.0	0.5	5.0	0.0	0.0	0.0	
		PP 2							0.8	1.6	2.4	-0.0	-0.0	0.0	
		Sobrecarga (Uso C)							44.0	34.0	168.2	-0.0	-0.0	-0.0	
		Sobrecarga (Uso G1)							0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
		Q 1 (Uso G1)							8.1	1.8	19.9	0.0	0.0	0.0	
		V 1: S-N							-0.0	-47.4	-0.0	-8.7	-0.0	21.0	
		V 2: O-E							-0.0	-44.4	22.6	-8.1	4.2	24.9	
		V 3: N-S							0.0	47.4	-29.5	8.7	-5.5	-27.8	
		V 4: E-O							0.0	0.0	-23.5	0.0	-4.4	-5.4	
		V 5: hacia abajo							17.0	3.8	28.3	0.0	-1.9	-0.4	
		V 6: hacia arriba							-27.2	-6.1	-45.3	-0.0	3.0	0.7	
		N 1							6.0	1.4	14.9	0.0	0.0	0.0	

Producido por una versión educativa de CYPE

4. CÁLCULO DEL FOSO SUPERIOR

1.- VERSIÓN DEL PROGRAMA Y NÚMERO DE LICENCIA.....	2
2.- DATOS GENERALES DE LA ESTRUCTURA.....	2
3.- NORMAS CONSIDERADAS.....	2
4.- ACCIONES CONSIDERADAS.....	2
4.1.- Gravitatorias.....	2
4.2.- Viento.....	2
4.3.- Sismo	2
4.4.- Hipótesis de carga.....	2
4.5.- Empujes en muros.....	3
5.- ESTADOS LÍMITE.....	3
6.- SITUACIONES DE PROYECTO.....	3
6.1.- Coeficientes parciales de seguridad (g) y coeficientes de combinación (y).....	4
6.2.- Combinaciones.....	6
7.- DATOS GEOMÉTRICOS DE GRUPOS Y PLANTAS.....	51
8.- DATOS GEOMÉTRICOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS.....	51
8.1.- Muros.....	51
9.- LOSAS Y ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN.....	52
10.- MATERIALES UTILIZADOS.....	52
10.1.- Hormigones.....	52
10.2.- Aceros por elemento y posición.....	52
10.2.1.- Aceros en barras.....	52



1.- VERSIÓN DEL PROGRAMA Y NÚMERO DE LICENCIA

Versión: 2017

Número de licencia: 83516

2.- DATOS GENERALES DE LA ESTRUCTURA

Proyecto: Foso_sup

Clave: Foso_sup

3.- NORMAS CONSIDERADAS

Hormigón: EHE-08

Aceros conformados: CTE DB SE-A

Aceros laminados y armados: CTE DB SE-A

Categorías de uso

C. Zonas de acceso al público

G1. Cubiertas accesibles únicamente para mantenimiento. No concomitante con el resto de acciones variables

4.- ACCIONES CONSIDERADAS

4.1.- Gravitatorias

Planta	Sobrecarga de uso		Cargas muertas (kN/m ²)
	Categoría	Valor (kN/m ²)	
Forjado 1	C	4.0	0.0
Cimentación	---	0.0	2.0

4.2.- Viento

Se ha tenido en cuenta la acción del viento mediante cargas aplicadas en las siguientes hipótesis: 'V 1 S-N', 'V 2: O-E', 'V 3: N-S', 'V 4: E-O', 'V 5: hacia abajo' y 'V 6: hacia arriba'.

4.3.- Sismo

Sin acción de sismo

4.4.- Hipótesis de carga

Automáticas	Peso propio Cargas muertas Sobrecarga (Uso C) Sobrecarga (Uso G1)		
Adicionales	Referencia	Descripción	Naturaleza
	PP cubierta	Sobrecarga cubierta	Peso propio
	PP lat		Peso propio
	Q 1 (G1)		Sobrecarga (Uso G1)
	V 1 S-N		Viento
	V 2: O-E		Viento
	V 3: N-S		Viento
	V 4: E-O		Viento
	V 5: hacia abajo		Viento
	V 6: hacia arriba		Viento
N 1	Nieve		



4.5.- Empujes en muros

Empuje de Defecto

Una situación de relleno

Carga: Cargas muertas

Con relleno: Cota 0.00 m

Ángulo de talud 0.00 Grados

Densidad aparente 18.00 kN/m³

Densidad sumergida 10.00 kN/m³

Ángulo rozamiento interno 30.00 Grados

Evacuación por drenaje 100.00 %

Carga 1:

Tipo: Uniforme

Valor: 10.00 kN/m²

- ESTADOS LÍMITE

L.U. de rotura. Hormigón	CTE
L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones	Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
L.U. de rotura. Acero laminado	
Tensiones sobre el terreno	Acciones características
Desplazamientos	

- 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

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_P P_k + \gamma_{Q1} \Psi_{p1} Q_{k1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

- Sin coeficientes de combinación

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_P P_k + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} Q_{ki}$$

- 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

$\gamma_{0,1}$ Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal

$\gamma_{0,i}$ 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

6.1.- Coeficientes parciales de seguridad (γ) y coeficientes de combinación (ψ)

Para cada situación de proyecto y estado límite los coeficientes a utilizar serán:

E.L.U. de rotura. Hormigón: EHE-08

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_s)
Carga permanente (G)	1.000	1.350	-	-
Sobrecarga (Q - Uso C)	0.000	1.500	1.000	0.700
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.500	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.500	1.000	0.600
Nieve (Q)	0.000	1.500	1.000	0.500

Persistente o transitoria (G1)				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_s)
Carga permanente (G)	1.000	1.350	-	-
Sobrecarga (Q - Uso C)	0.000	1.500	0.000	0.000
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.500	1.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.500	0.000	0.000
Nieve (Q)	0.000	1.500	0.000	0.000

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_s)
Carga permanente (G)	1.000	1.600	-	-
Sobrecarga (Q - Uso C)	0.000	1.600	1.000	0.700
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.600	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.600	1.000	0.600
Nieve (Q)	0.000	1.600	1.000	0.500

Persistente o transitoria (G1)				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_s)
Carga permanente (G)	1.000	1.600	-	-
Sobrecarga (Q - Uso C)	0.000	1.600	0.000	0.000
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.600	1.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.600	0.000	0.000
Nieve (Q)	0.000	1.600	0.000	0.000



E.L.U. de rotura. Acero laminado: CTE DB SE-A

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_s)
Carga permanente (G)	0.800	1.350	-	-
Sobrecarga (Q - Uso C)	0.000	1.500	1.000	0.700
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.500	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.500	1.000	0.600
Nieve (Q)	0.000	1.500	1.000	0.500

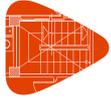
Persistente o transitoria (G1)				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_s)
Carga permanente (G)	0.800	1.350	-	-
Sobrecarga (Q - Uso C)	0.000	1.500	0.000	0.000
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.500	1.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.500	0.000	0.000
Nieve (Q)	0.000	1.500	0.000	0.000

Tensiones sobre el terreno

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_s)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q - Uso C)	0.000	1.000	1.000	1.000
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.000	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_s)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q - Uso C)	0.000	1.000	0.000	0.000
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.000	1.000	1.000
Viento (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 - Uso C)	0.000	1.000	1.000	1.000
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.000	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

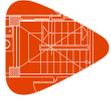
Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q - Uso C)	0.000	1.000	0.000	0.000
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.000	1.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

2.- Combinaciones

▪ Nombres de las hipótesis

PP	Peso propio
CM	Cargas muertas
PP cubierta	PP cubierta
PP lat	PP lat
Qa (C)	Sobrecarga (Uso C. Zonas de acceso al público)
Qa (G1)	Sobrecarga (Uso G1. Cubiertas accesibles únicamente para mantenimiento. No concomitante con el resto de acciones variables)
Q 1 (G1)	Sobrecarga cubierta (Uso G1. Cubiertas accesibles únicamente para mantenimiento. No concomitante con el resto de acciones variables)
V 1 S-N	V 1 S-N
V 2: O-E	V 2: O-E
V 3: N-S	V 3: N-S
V 4: E-O	V 4: E-O
V 5: hacia abajo	V 5: hacia abajo
V 6: hacia arriba	V 6: hacia arriba
N 1	N 1

▪ E.L.U. de rotura. Hormigón



Listado de datos de la obra

Foso_sup

Fecha: 06/06/19

Comb.	PP	CM	PP cubierta	PP lat	Qa (C)	Qa (G1)	Q 1 (G1)	V 1 S-N	V 2: O-E	V 3: N-S	V 4: E-O	V 5: hacia abajo	V 6: hacia arriba	N 1
1	1.000	1.000	1.000	1.000										
2	1.350	1.350	1.000	1.000										
3	1.000	1.000	1.350	1.000										
4	1.350	1.350	1.350	1.000										
5	1.000	1.000	1.000	1.350										
6	1.350	1.350	1.000	1.350										
7	1.000	1.000	1.350	1.350										
8	1.350	1.350	1.350	1.350										
9	1.000	1.000	1.000	1.000	1.500									
10	1.350	1.350	1.000	1.000	1.500									
11	1.000	1.000	1.350	1.000	1.500									
12	1.350	1.350	1.350	1.000	1.500									
13	1.000	1.000	1.000	1.350	1.500									
14	1.350	1.350	1.000	1.350	1.500									
15	1.000	1.000	1.350	1.350	1.500									
16	1.350	1.350	1.350	1.350	1.500									
17	1.000	1.000	1.000	1.000				1.500						
18	1.350	1.350	1.000	1.000				1.500						
19	1.000	1.000	1.350	1.000				1.500						
20	1.350	1.350	1.350	1.000				1.500						
21	1.000	1.000	1.000	1.350				1.500						
22	1.350	1.350	1.000	1.350				1.500						
23	1.000	1.000	1.350	1.350				1.500						
24	1.350	1.350	1.350	1.350				1.500						
25	1.000	1.000	1.000	1.000	1.050			1.500						
26	1.350	1.350	1.000	1.000	1.050			1.500						
27	1.000	1.000	1.350	1.000	1.050			1.500						
28	1.350	1.350	1.350	1.000	1.050			1.500						
29	1.000	1.000	1.000	1.350	1.050			1.500						
30	1.350	1.350	1.000	1.350	1.050			1.500						
31	1.000	1.000	1.350	1.350	1.050			1.500						
32	1.350	1.350	1.350	1.350	1.050			1.500						
33	1.000	1.000	1.000	1.000	1.500			0.900						
34	1.350	1.350	1.000	1.000	1.500			0.900						
35	1.000	1.000	1.350	1.000	1.500			0.900						
36	1.350	1.350	1.350	1.000	1.500			0.900						
37	1.000	1.000	1.000	1.350	1.500			0.900						
38	1.350	1.350	1.000	1.350	1.500			0.900						
39	1.000	1.000	1.350	1.350	1.500			0.900						
40	1.350	1.350	1.350	1.350	1.500			0.900						
41	1.000	1.000	1.000	1.000				1.500						
42	1.350	1.350	1.000	1.000				1.500						
43	1.000	1.000	1.350	1.000				1.500						
44	1.350	1.350	1.350	1.000				1.500						
45	1.000	1.000	1.000	1.350				1.500						
46	1.350	1.350	1.000	1.350				1.500						
47	1.000	1.000	1.350	1.350				1.500						
48	1.350	1.350	1.350	1.350				1.500						
49	1.000	1.000	1.000	1.000	1.050			1.500						
50	1.350	1.350	1.000	1.000	1.050			1.500						
51	1.000	1.000	1.350	1.000	1.050			1.500						
52	1.350	1.350	1.350	1.000	1.050			1.500						
53	1.000	1.000	1.000	1.350	1.050			1.500						
54	1.350	1.350	1.000	1.350	1.050			1.500						
55	1.000	1.000	1.350	1.350	1.050			1.500						
56	1.350	1.350	1.350	1.350	1.050			1.500						
57	1.000	1.000	1.000	1.000	1.500			0.900						
58	1.350	1.350	1.000	1.000	1.500			0.900						
59	1.000	1.000	1.350	1.000	1.500			0.900						
60	1.350	1.350	1.350	1.000	1.500			0.900						
61	1.000	1.000	1.000	1.350	1.500			0.900						
62	1.350	1.350	1.000	1.350	1.500			0.900						
63	1.000	1.000	1.350	1.350	1.500			0.900						
64	1.350	1.350	1.350	1.350	1.500			0.900						
65	1.000	1.000	1.000	1.000						1.500				
66	1.350	1.350	1.000	1.000						1.500				
67	1.000	1.000	1.350	1.000						1.500				
68	1.350	1.350	1.350	1.000						1.500				
69	1.000	1.000	1.000	1.350						1.500				
70	1.350	1.350	1.000	1.350						1.500				
71	1.000	1.000	1.000	1.350						1.500				
72	1.350	1.350	1.350	1.350						1.500				
73	1.000	1.000	1.000	1.000	1.050					1.500				
74	1.350	1.350	1.000	1.000	1.050					1.500				
75	1.000	1.000	1.350	1.000	1.050					1.500				

Producido por una versión educativa de CYPE



Listado de datos de la obra

Foso_sup

Fecha: 06/06/19

Comb.	PP	CM	PP cubierta	PP lat	Qa (C)	Qa (G1)	O 1 (G1)	V 1 S-N	V 2: O-E	V 3: N-S	V 4: E-O	V 5: hacia abajo	V 6: hacia arriba	N 1
76	1.350	1.350	1.350	1.000	1.050					1.500				
77	1.000	1.000	1.000	1.350	1.050					1.500				
78	1.350	1.350	1.000	1.350	1.050					1.500				
79	1.000	1.000	1.350	1.350	1.050					1.500				
80	1.350	1.350	1.350	1.350	1.050					1.500				
81	1.000	1.000	1.000	1.000	1.500					0.900				
82	1.350	1.350	1.000	1.000	1.500					0.900				
83	1.000	1.000	1.350	1.000	1.500					0.900				
84	1.350	1.350	1.350	1.000	1.500					0.900				
85	1.000	1.000	1.000	1.350	1.500					0.900				
86	1.350	1.350	1.000	1.350	1.500					0.900				
87	1.000	1.000	1.350	1.350	1.500					0.900				
88	1.350	1.350	1.350	1.350	1.500					0.900				
89	1.000	1.000	1.000	1.000							1.500			
90	1.350	1.350	1.000	1.000							1.500			
91	1.000	1.000	1.350	1.000							1.500			
92	1.350	1.350	1.350	1.000							1.500			
93	1.000	1.000	1.000	1.350							1.500			
94	1.350	1.350	1.000	1.350							1.500			
95	1.000	1.000	1.350	1.350							1.500			
96	1.350	1.350	1.350	1.350							1.500			
97	1.000	1.000	1.000	1.000	1.050						1.500			
98	1.350	1.350	1.000	1.000	1.050						1.500			
99	1.000	1.000	1.350	1.000	1.050						1.500			
100	1.350	1.350	1.350	1.000	1.050						1.500			
101	1.000	1.000	1.000	1.350	1.050						1.500			
102	1.350	1.350	1.000	1.350	1.050						1.500			
103	1.000	1.000	1.350	1.350	1.050						1.500			
104	1.350	1.350	1.350	1.350	1.050						1.500			
105	1.000	1.000	1.000	1.000	1.500						0.900			
106	1.350	1.350	1.000	1.000	1.500						0.900			
107	1.000	1.000	1.350	1.000	1.500						0.900			
108	1.350	1.350	1.350	1.350	1.500						0.900			
109	1.000	1.000	1.000	1.350	1.500						0.900			
110	1.350	1.350	1.000	1.350	1.500						0.900			
111	1.000	1.000	1.350	1.350	1.500						0.900			
112	1.350	1.350	1.350	1.350	1.500						0.900			
113	1.000	1.000	1.000	1.000								1.500		
114	1.350	1.350	1.000	1.000								1.500		
115	1.000	1.000	1.350	1.000								1.500		
116	1.350	1.350	1.350	1.000								1.500		
117	1.000	1.000	1.000	1.350								1.500		
118	1.350	1.350	1.000	1.350								1.500		
119	1.000	1.000	1.350	1.350								1.500		
120	1.350	1.350	1.350	1.350								1.500		
121	1.000	1.000	1.000	1.000	1.050							1.500		
122	1.350	1.350	1.000	1.000	1.050							1.500		
123	1.000	1.000	1.350	1.000	1.050							1.500		
124	1.350	1.350	1.350	1.000	1.050							1.500		
125	1.000	1.000	1.000	1.350	1.050							1.500		
126	1.350	1.350	1.000	1.350	1.050							1.500		
127	1.000	1.000	1.350	1.350	1.050							1.500		
128	1.350	1.350	1.350	1.350	1.050							1.500		
129	1.000	1.000	1.000	1.000				1.500				1.500		
130	1.350	1.350	1.000	1.000				1.500				1.500		
131	1.000	1.000	1.350	1.000				1.500				1.500		
132	1.350	1.350	1.350	1.000				1.500				1.500		
133	1.000	1.000	1.000	1.350				1.500				1.500		
134	1.350	1.350	1.000	1.350				1.500				1.500		
135	1.000	1.000	1.350	1.350				1.500				1.500		
136	1.350	1.350	1.350	1.350				1.500				1.500		
137	1.000	1.000	1.000	1.000	1.050			1.500				1.500		
138	1.350	1.350	1.000	1.000	1.050			1.500				1.500		
139	1.000	1.000	1.350	1.000	1.050			1.500				1.500		
140	1.350	1.350	1.350	1.000	1.050			1.500				1.500		
141	1.000	1.000	1.000	1.350	1.050			1.500				1.500		
142	1.350	1.350	1.000	1.350	1.050			1.500				1.500		
143	1.000	1.000	1.350	1.350	1.050			1.500				1.500		
144	1.350	1.350	1.350	1.350	1.050			1.500				1.500		
145	1.000	1.000	1.000	1.000					1.500			1.500		
146	1.350	1.350	1.000	1.000					1.500			1.500		
147	1.000	1.000	1.350	1.000					1.500			1.500		
148	1.350	1.350	1.350	1.000					1.500			1.500		
149	1.000	1.000	1.000	1.350					1.500			1.500		
150	1.350	1.350	1.000	1.350					1.500			1.500		
151	1.000	1.000	1.350	1.350					1.500			1.500		

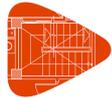
Producido por una versión educativa de CYPE



Listado de datos de la obra

Comb.	PP	CM	PP cubierta	PP lat	Qa (C)	Qa (G1)	Q 1 (G1)	V 1 S-N	V 2: O-E	V 3: N-S	V 4: E-O	V 5: hacia abajo	V 6: hacia arriba	N 1
152	1.350	1.350	1.350	1.350					1.500			1.500		
153	1.000	1.000	1.000	1.000	1.050				1.500			1.500		
154	1.350	1.350	1.000	1.000	1.050				1.500			1.500		
155	1.000	1.000	1.350	1.000	1.050				1.500			1.500		
156	1.350	1.350	1.350	1.000	1.050				1.500			1.500		
157	1.000	1.000	1.000	1.350	1.050				1.500			1.500		
158	1.350	1.350	1.000	1.350	1.050				1.500			1.500		
159	1.000	1.000	1.350	1.350	1.050				1.500			1.500		
160	1.350	1.350	1.350	1.350	1.050				1.500			1.500		
161	1.000	1.000	1.000	1.000						1.500		1.500		
162	1.350	1.350	1.000	1.000						1.500		1.500		
163	1.000	1.000	1.350	1.000						1.500		1.500		
164	1.350	1.350	1.350	1.000						1.500		1.500		
165	1.000	1.000	1.000	1.350						1.500		1.500		
166	1.350	1.350	1.000	1.350						1.500		1.500		
167	1.000	1.000	1.350	1.350						1.500		1.500		
168	1.350	1.350	1.350	1.350						1.500		1.500		
169	1.000	1.000	1.000	1.000	1.050					1.500		1.500		
170	1.350	1.350	1.000	1.000	1.050					1.500		1.500		
171	1.000	1.000	1.350	1.000	1.050					1.500		1.500		
172	1.350	1.350	1.350	1.000	1.050					1.500		1.500		
173	1.000	1.000	1.000	1.350	1.050					1.500		1.500		
174	1.350	1.350	1.000	1.350	1.050					1.500		1.500		
175	1.000	1.000	1.350	1.350	1.050					1.500		1.500		
176	1.350	1.350	1.350	1.350	1.050					1.500		1.500		
177	1.000	1.000	1.000	1.000							1.500	1.500		
178	1.350	1.350	1.000	1.000							1.500	1.500		
179	1.000	1.000	1.350	1.000							1.500	1.500		
180	1.350	1.350	1.350	1.000							1.500	1.500		
181	1.000	1.000	1.000	1.350							1.500	1.500		
182	1.350	1.350	1.000	1.350							1.500	1.500		
183	1.000	1.000	1.350	1.350							1.500	1.500		
184	1.350	1.350	1.350	1.350							1.500	1.500		
185	1.000	1.000	1.000	1.000	1.050						1.500	1.500		
186	1.350	1.350	1.000	1.000	1.050						1.500	1.500		
187	1.000	1.000	1.350	1.000	1.050						1.500	1.500		
188	1.350	1.350	1.350	1.000	1.050						1.500	1.500		
189	1.000	1.000	1.000	1.350	1.050						1.500	1.500		
190	1.350	1.350	1.000	1.350	1.050						1.500	1.500		
191	1.000	1.000	1.350	1.350	1.050						1.500	1.500		
192	1.350	1.350	1.350	1.350	1.050						1.500	1.500		
193	1.000	1.000	1.000	1.000	1.500							0.900		
194	1.350	1.350	1.000	1.000	1.500							0.900		
195	1.000	1.000	1.350	1.000	1.500							0.900		
196	1.350	1.350	1.350	1.000	1.500							0.900		
197	1.000	1.000	1.000	1.350	1.500							0.900		
198	1.350	1.350	1.000	1.350	1.500							0.900		
199	1.000	1.000	1.350	1.350	1.500							0.900		
200	1.350	1.350	1.350	1.350	1.500							0.900		
201	1.000	1.000	1.000	1.000	1.500		0.900					0.900		
202	1.350	1.350	1.000	1.000	1.500		0.900					0.900		
203	1.000	1.000	1.350	1.000	1.500		0.900					0.900		
204	1.350	1.350	1.350	1.000	1.500		0.900					0.900		
205	1.000	1.000	1.000	1.350	1.500		0.900					0.900		
206	1.350	1.350	1.000	1.350	1.500		0.900					0.900		
207	1.000	1.000	1.350	1.350	1.500		0.900					0.900		
208	1.350	1.350	1.350	1.350	1.500		0.900					0.900		
209	1.000	1.000	1.000	1.000	1.500			0.900				0.900		
210	1.350	1.350	1.000	1.000	1.500			0.900				0.900		
211	1.000	1.000	1.350	1.000	1.500			0.900				0.900		
212	1.350	1.350	1.350	1.000	1.500			0.900				0.900		
213	1.000	1.000	1.000	1.350	1.500			0.900				0.900		
214	1.350	1.350	1.000	1.350	1.500			0.900				0.900		
215	1.000	1.000	1.350	1.350	1.500			0.900				0.900		
216	1.350	1.350	1.350	1.350	1.500			0.900				0.900		
217	1.000	1.000	1.000	1.000	1.500				0.900			0.900		
218	1.350	1.350	1.000	1.000	1.500				0.900			0.900		
219	1.000	1.000	1.350	1.000	1.500				0.900			0.900		
220	1.350	1.350	1.350	1.000	1.500				0.900			0.900		
221	1.000	1.000	1.000	1.350	1.500				0.900			0.900		
222	1.350	1.350	1.000	1.350	1.500				0.900			0.900		
223	1.000	1.000	1.350	1.350	1.500				0.900			0.900		
224	1.350	1.350	1.350	1.350	1.500				0.900			0.900		
225	1.000	1.000	1.000	1.000	1.500					0.900		0.900		
226	1.350	1.350	1.000	1.000	1.500					0.900		0.900		
227	1.000	1.000	1.350	1.000	1.500					0.900		0.900		

Producido por una versión educativa de CYPE



Listado de datos de la obra

Foso_sup

Fecha: 06/06/19

Comb.	PP	CM	PP cubierta	PP lat	Qa (C)	Qa (G1)	O 1 (G1)	V 1 S-N	V 2: O-E	V 3: N-S	V 4: E-O	V 5: hacia abajo	V 6: hacia arriba	N 1
228	1.350	1.350	1.350	1.000	1.500						0.900	0.900		
229	1.000	1.000	1.000	1.350	1.500						0.900	0.900		
230	1.350	1.350	1.000	1.350	1.500						0.900	0.900		
231	1.000	1.000	1.350	1.350	1.500						0.900	0.900		
232	1.350	1.350	1.350	1.350	1.500						0.900	0.900		
233	1.000	1.000	1.000	1.000									1.500	
234	1.350	1.350	1.000	1.000									1.500	
235	1.000	1.000	1.350	1.000									1.500	
236	1.350	1.350	1.350	1.000									1.500	
237	1.000	1.000	1.000	1.350									1.500	
238	1.350	1.350	1.000	1.350									1.500	
239	1.000	1.000	1.350	1.350									1.500	
240	1.350	1.350	1.350	1.350									1.500	
241	1.000	1.000	1.000	1.000	1.050								1.500	
242	1.350	1.350	1.000	1.000	1.050								1.500	
243	1.000	1.000	1.350	1.000	1.050								1.500	
244	1.350	1.350	1.350	1.000	1.050								1.500	
245	1.000	1.000	1.000	1.350	1.050								1.500	
246	1.350	1.350	1.000	1.350	1.050								1.500	
247	1.000	1.000	1.350	1.350	1.050								1.500	
248	1.350	1.350	1.350	1.350	1.050								1.500	
249	1.000	1.000	1.000	1.000				1.500					1.500	
250	1.350	1.350	1.000	1.000				1.500					1.500	
251	1.000	1.000	1.350	1.000				1.500					1.500	
252	1.350	1.350	1.350	1.000				1.500					1.500	
253	1.000	1.000	1.000	1.350				1.500					1.500	
254	1.350	1.350	1.000	1.350				1.500					1.500	
255	1.000	1.000	1.350	1.350				1.500					1.500	
256	1.350	1.350	1.350	1.350				1.500					1.500	
257	1.000	1.000	1.000	1.000	1.050			1.500					1.500	
258	1.350	1.350	1.000	1.000	1.050			1.500					1.500	
259	1.000	1.000	1.350	1.000	1.050			1.500					1.500	
260	1.350	1.350	1.350	1.000	1.050			1.500					1.500	
261	1.000	1.000	1.000	1.350	1.050			1.500					1.500	
262	1.350	1.350	1.000	1.350	1.050			1.500					1.500	
263	1.000	1.000	1.350	1.350	1.050			1.500					1.500	
264	1.350	1.350	1.350	1.350	1.050			1.500					1.500	
265	1.000	1.000	1.000	1.000				1.500					1.500	
266	1.350	1.350	1.000	1.000				1.500					1.500	
267	1.000	1.000	1.000	1.350	1.000			1.500					1.500	
268	1.350	1.350	1.350	1.000				1.500					1.500	
269	1.000	1.000	1.000	1.350				1.500					1.500	
270	1.350	1.350	1.000	1.350				1.500					1.500	
271	1.000	1.000	1.000	1.350	1.350			1.500					1.500	
272	1.350	1.350	1.350	1.350				1.500					1.500	
273	1.000	1.000	1.000	1.000	1.050			1.500					1.500	
274	1.350	1.350	1.000	1.000	1.050			1.500					1.500	
275	1.000	1.000	1.350	1.000	1.050			1.500					1.500	
276	1.350	1.350	1.350	1.000	1.050			1.500					1.500	
277	1.000	1.000	1.000	1.350	1.050			1.500					1.500	
278	1.350	1.350	1.000	1.350	1.050			1.500					1.500	
279	1.000	1.000	1.350	1.350	1.050			1.500					1.500	
280	1.350	1.350	1.350	1.350	1.050			1.500					1.500	
281	1.000	1.000	1.000	1.000					1.500				1.500	
282	1.350	1.350	1.000	1.000					1.500				1.500	
283	1.000	1.000	1.350	1.000					1.500				1.500	
284	1.350	1.350	1.350	1.000					1.500				1.500	
285	1.000	1.000	1.000	1.350					1.500				1.500	
286	1.350	1.350	1.000	1.350					1.500				1.500	
287	1.000	1.000	1.350	1.350					1.500				1.500	
288	1.350	1.350	1.350	1.350					1.500				1.500	
289	1.000	1.000	1.000	1.000	1.050				1.500				1.500	
290	1.350	1.350	1.000	1.000	1.050				1.500				1.500	
291	1.000	1.000	1.350	1.000	1.050				1.500				1.500	
292	1.350	1.350	1.350	1.000	1.050				1.500				1.500	
293	1.000	1.000	1.000	1.350	1.050				1.500				1.500	
294	1.350	1.350	1.000	1.350	1.050				1.500				1.500	
295	1.000	1.000	1.350	1.350	1.050				1.500				1.500	
296	1.350	1.350	1.350	1.350	1.050				1.500				1.500	
297	1.000	1.000	1.000	1.000						1.500			1.500	
298	1.350	1.350	1.000	1.000						1.500			1.500	
299	1.000	1.000	1.350	1.000						1.500			1.500	
300	1.350	1.350	1.350	1.000						1.500			1.500	
301	1.000	1.000	1.000	1.350						1.500			1.500	
302	1.350	1.350	1.000	1.350						1.500			1.500	
303	1.000	1.000	1.350	1.350						1.500			1.500	

Producido por una versión educativa de CYPE



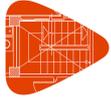
Listado de datos de la obra

Foso_sup

Fecha: 06/06/19

Comb.	PP	CM	PP cubierta	PP lat	Qa (C)	Qa (G1)	O 1 (G1)	V 1 S-N	V 2: O-E	V 3: N-S	V 4: E-O	V 5: hacia abajo	V 6: hacia arriba	N 1
304	1.350	1.350	1.350	1.350							1.500		1.500	
305	1.000	1.000	1.000	1.000	1.050						1.500		1.500	
306	1.350	1.350	1.000	1.000	1.050						1.500		1.500	
307	1.000	1.000	1.350	1.000	1.050						1.500		1.500	
308	1.350	1.350	1.350	1.000	1.050						1.500		1.500	
309	1.000	1.000	1.000	1.350	1.050						1.500		1.500	
310	1.350	1.350	1.000	1.350	1.050						1.500		1.500	
311	1.000	1.000	1.350	1.350	1.050						1.500		1.500	
312	1.350	1.350	1.350	1.350	1.050						1.500		1.500	
313	1.000	1.000	1.000	1.000	1.500								0.900	
314	1.350	1.350	1.000	1.000	1.500								0.900	
315	1.000	1.000	1.350	1.000	1.500								0.900	
316	1.350	1.350	1.350	1.000	1.500								0.900	
317	1.000	1.000	1.000	1.350	1.500								0.900	
318	1.350	1.350	1.000	1.350	1.500								0.900	
319	1.000	1.000	1.350	1.350	1.500								0.900	
320	1.350	1.350	1.350	1.350	1.500								0.900	
321	1.000	1.000	1.000	1.000	1.500			0.900					0.900	
322	1.350	1.350	1.000	1.000	1.500			0.900					0.900	
323	1.000	1.000	1.350	1.000	1.500			0.900					0.900	
324	1.350	1.350	1.350	1.000	1.500			0.900					0.900	
325	1.000	1.000	1.000	1.350	1.500			0.900					0.900	
326	1.350	1.350	1.000	1.350	1.500			0.900					0.900	
327	1.000	1.000	1.350	1.350	1.500			0.900					0.900	
328	1.350	1.350	1.350	1.350	1.500			0.900					0.900	
329	1.000	1.000	1.000	1.000	1.500				0.900				0.900	
330	1.350	1.350	1.000	1.000	1.500				0.900				0.900	
331	1.000	1.000	1.350	1.000	1.500				0.900				0.900	
332	1.350	1.350	1.350	1.000	1.500				0.900				0.900	
333	1.000	1.000	1.000	1.350	1.500				0.900				0.900	
334	1.350	1.350	1.000	1.350	1.500				0.900				0.900	
335	1.000	1.000	1.350	1.350	1.500				0.900				0.900	
336	1.350	1.350	1.350	1.350	1.500				0.900				0.900	
337	1.000	1.000	1.000	1.000	1.500					0.900			0.900	
338	1.350	1.350	1.000	1.000	1.500					0.900			0.900	
339	1.000	1.000	1.350	1.000	1.500					0.900			0.900	
340	1.350	1.350	1.350	1.000	1.500					0.900			0.900	
341	1.000	1.000	1.000	1.350	1.500					0.900			0.900	
342	1.350	1.350	1.000	1.350	1.500					0.900			0.900	
343	1.000	1.000	1.350	1.350	1.500					0.900			0.900	
344	1.350	1.350	1.350	1.350	1.500					0.900			0.900	
345	1.000	1.000	1.000	1.000	1.500						0.900		0.900	
346	1.350	1.350	1.000	1.000	1.500						0.900		0.900	
347	1.000	1.000	1.350	1.000	1.500						0.900		0.900	
348	1.350	1.350	1.350	1.000	1.500						0.900		0.900	
349	1.000	1.000	1.000	1.350	1.500						0.900		0.900	
350	1.350	1.350	1.000	1.350	1.500						0.900		0.900	
351	1.000	1.000	1.350	1.350	1.500						0.900		0.900	
352	1.350	1.350	1.350	1.350	1.500						0.900		0.900	
353	1.000	1.000	1.000	1.000										1.500
354	1.350	1.350	1.000	1.000										1.500
355	1.000	1.000	1.350	1.000										1.500
356	1.350	1.350	1.350	1.000										1.500
357	1.000	1.000	1.000	1.350										1.500
358	1.350	1.350	1.000	1.350										1.500
359	1.000	1.000	1.350	1.350										1.500
360	1.350	1.350	1.350	1.350										1.500
361	1.000	1.000	1.000	1.000	1.050									1.500
362	1.350	1.350	1.000	1.000	1.050									1.500
363	1.000	1.000	1.350	1.000	1.050									1.500
364	1.350	1.350	1.350	1.000	1.050									1.500
365	1.000	1.000	1.000	1.350	1.050									1.500
366	1.350	1.350	1.000	1.350	1.050									1.500
367	1.000	1.000	1.350	1.350	1.050									1.500
368	1.350	1.350	1.350	1.350	1.050									1.500
369	1.000	1.000	1.000	1.000				0.900						1.500
370	1.350	1.350	1.000	1.000				0.900						1.500
371	1.000	1.000	1.350	1.000				0.900						1.500
372	1.350	1.350	1.350	1.000				0.900						1.500
373	1.000	1.000	1.000	1.350				0.900						1.500
374	1.350	1.350	1.000	1.350				0.900						1.500
375	1.000	1.000	1.350	1.350				0.900						1.500
376	1.350	1.350	1.350	1.350				0.900						1.500
377	1.000	1.000	1.000	1.000	1.050			0.900						1.500
378	1.350	1.350	1.000	1.000	1.050			0.900						1.500
379	1.000	1.000	1.350	1.000	1.050			0.900						1.500

Producido por una versión educativa de CYPE



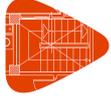
Listado de datos de la obra

Foso_sup

Fecha: 06/06/19

Comb.	PP	CM	PP cubierta	PP lat	Qa (C)	Qa (G1)	O 1 (G1)	V 1 S-N	V 2: O-E	V 3: N-S	V 4: E-O	V 5: hacia abajo	V 6: hacia arriba	N 1
380	1.350	1.350	1.350	1.000	1.050			0.900						1.500
381	1.000	1.000	1.000	1.350	1.050			0.900						1.500
382	1.350	1.350	1.000	1.350	1.050			0.900						1.500
383	1.000	1.000	1.350	1.350	1.050			0.900						1.500
384	1.350	1.350	1.350	1.350	1.050			0.900						1.500
385	1.000	1.000	1.000	1.000					0.900					1.500
386	1.350	1.350	1.000	1.000					0.900					1.500
387	1.000	1.000	1.350	1.000					0.900					1.500
388	1.350	1.350	1.350	1.000					0.900					1.500
389	1.000	1.000	1.000	1.350					0.900					1.500
390	1.350	1.350	1.000	1.350					0.900					1.500
391	1.000	1.000	1.350	1.350					0.900					1.500
392	1.350	1.350	1.350	1.350					0.900					1.500
393	1.000	1.000	1.000	1.000	1.050				0.900					1.500
394	1.350	1.350	1.000	1.000	1.050				0.900					1.500
395	1.000	1.000	1.350	1.000	1.050				0.900					1.500
396	1.350	1.350	1.350	1.000	1.050				0.900					1.500
397	1.000	1.000	1.000	1.350	1.050				0.900					1.500
398	1.350	1.350	1.000	1.350	1.050				0.900					1.500
399	1.000	1.000	1.350	1.350	1.050				0.900					1.500
400	1.350	1.350	1.350	1.350	1.050				0.900					1.500
401	1.000	1.000	1.000	1.000						0.900				1.500
402	1.350	1.350	1.000	1.000						0.900				1.500
403	1.000	1.000	1.350	1.000						0.900				1.500
404	1.350	1.350	1.350	1.000						0.900				1.500
405	1.000	1.000	1.000	1.350						0.900				1.500
406	1.350	1.350	1.000	1.350						0.900				1.500
407	1.000	1.000	1.350	1.350						0.900				1.500
408	1.350	1.350	1.350	1.350						0.900				1.500
409	1.000	1.000	1.000	1.000	1.050					0.900				1.500
410	1.350	1.350	1.000	1.000	1.050					0.900				1.500
411	1.000	1.000	1.350	1.000	1.050					0.900				1.500
412	1.350	1.350	1.350	1.000	1.050					0.900				1.500
413	1.000	1.000	1.000	1.350	1.050					0.900				1.500
414	1.350	1.350	1.000	1.350	1.050					0.900				1.500
415	1.000	1.000	1.350	1.350	1.050					0.900				1.500
416	1.350	1.350	1.350	1.350	1.050					0.900				1.500
417	1.000	1.000	1.000	1.000							0.900			1.500
418	1.350	1.350	1.000	1.000							0.900			1.500
419	1.000	1.000	1.350	1.000							0.900			1.500
420	1.350	1.350	1.350	1.000							0.900			1.500
421	1.000	1.000	1.000	1.350							0.900			1.500
422	1.350	1.350	1.000	1.350							0.900			1.500
423	1.000	1.000	1.350	1.350							0.900			1.500
424	1.350	1.350	1.350	1.350							0.900			1.500
425	1.000	1.000	1.000	1.000	1.050						0.900			1.500
426	1.350	1.350	1.000	1.000	1.050						0.900			1.500
427	1.000	1.000	1.350	1.000	1.050						0.900			1.500
428	1.350	1.350	1.350	1.000	1.050						0.900			1.500
429	1.000	1.000	1.000	1.350	1.050						0.900			1.500
430	1.350	1.350	1.000	1.350	1.050						0.900			1.500
431	1.000	1.000	1.350	1.350	1.050						0.900			1.500
432	1.350	1.350	1.350	1.350	1.050						0.900			1.500
433	1.000	1.000	1.000	1.000								0.900		1.500
434	1.350	1.350	1.000	1.000								0.900		1.500
435	1.000	1.000	1.350	1.000								0.900		1.500
436	1.350	1.350	1.350	1.000								0.900		1.500
437	1.000	1.000	1.000	1.350								0.900		1.500
438	1.350	1.350	1.000	1.350								0.900		1.500
439	1.000	1.000	1.350	1.350								0.900		1.500
440	1.350	1.350	1.350	1.350								0.900		1.500
441	1.000	1.000	1.000	1.000	1.050							0.900		1.500
442	1.350	1.350	1.000	1.000	1.050							0.900		1.500
443	1.000	1.000	1.350	1.000	1.050							0.900		1.500
444	1.350	1.350	1.350	1.000	1.050							0.900		1.500
445	1.000	1.000	1.000	1.350	1.050							0.900		1.500
446	1.350	1.350	1.000	1.350	1.050							0.900		1.500
447	1.000	1.000	1.350	1.350	1.050							0.900		1.500
448	1.350	1.350	1.350	1.350	1.050							0.900		1.500
449	1.000	1.000	1.000	1.000				0.900				0.900		1.500
450	1.350	1.350	1.000	1.000				0.900				0.900		1.500
451	1.000	1.000	1.350	1.000				0.900				0.900		1.500
452	1.350	1.350	1.350	1.000				0.900				0.900		1.500
453	1.000	1.000	1.000	1.350				0.900				0.900		1.500
454	1.350	1.350	1.000	1.350				0.900				0.900		1.500
455	1.000	1.000	1.350	1.350				0.900				0.900		1.500

Producido por una versión educativa de CYPE



Listado de datos de la obra

Foso_sup

Fecha: 06/06/19

Producido por una versión educativa de CYPE

Comb.	PP	CM	PP cubierta	PP lat	Qa (C)	Qa (G1)	O 1 (G1)	V 1 S-N	V 2: O-E	V 3: N-S	V 4: E-O	V 5: hacia abajo	V 6: hacia arriba	N 1
456	1.350	1.350	1.350	1.350				0.900				0.900		1.500
457	1.000	1.000	1.000	1.000	1.050			0.900				0.900		1.500
458	1.350	1.350	1.000	1.000	1.050			0.900				0.900		1.500
459	1.000	1.000	1.350	1.000	1.050			0.900				0.900		1.500
460	1.350	1.350	1.350	1.000	1.050			0.900				0.900		1.500
461	1.000	1.000	1.000	1.350	1.050			0.900				0.900		1.500
462	1.350	1.350	1.000	1.350	1.050			0.900				0.900		1.500
463	1.000	1.000	1.350	1.350	1.050			0.900				0.900		1.500
464	1.350	1.350	1.350	1.350	1.050			0.900				0.900		1.500
465	1.000	1.000	1.000	1.000					0.900			0.900		1.500
466	1.350	1.350	1.000	1.000					0.900			0.900		1.500
467	1.000	1.000	1.350	1.000					0.900			0.900		1.500
468	1.350	1.350	1.350	1.000					0.900			0.900		1.500
469	1.000	1.000	1.000	1.350					0.900			0.900		1.500
470	1.350	1.350	1.000	1.350					0.900			0.900		1.500
471	1.000	1.000	1.350	1.350					0.900			0.900		1.500
472	1.350	1.350	1.350	1.350					0.900			0.900		1.500
473	1.000	1.000	1.000	1.000	1.050				0.900			0.900		1.500
474	1.350	1.350	1.000	1.000	1.050				0.900			0.900		1.500
475	1.000	1.000	1.350	1.000	1.050				0.900			0.900		1.500
476	1.350	1.350	1.350	1.000	1.050				0.900			0.900		1.500
477	1.000	1.000	1.000	1.350	1.050				0.900			0.900		1.500
478	1.350	1.350	1.000	1.350	1.050				0.900			0.900		1.500
479	1.000	1.000	1.350	1.350	1.050				0.900			0.900		1.500
480	1.350	1.350	1.350	1.350	1.050				0.900			0.900		1.500
481	1.000	1.000	1.000	1.000						0.900		0.900		1.500
482	1.350	1.350	1.000	1.000						0.900		0.900		1.500
483	1.000	1.000	1.350	1.000						0.900		0.900		1.500
484	1.350	1.350	1.350	1.000						0.900		0.900		1.500
485	1.000	1.000	1.000	1.350						0.900		0.900		1.500
486	1.350	1.350	1.000	1.350						0.900		0.900		1.500
487	1.000	1.000	1.350	1.350						0.900		0.900		1.500
488	1.350	1.350	1.350	1.350						0.900		0.900		1.500
489	1.000	1.000	1.000	1.000	1.050					0.900		0.900		1.500
490	1.350	1.350	1.000	1.000	1.050					0.900		0.900		1.500
491	1.000	1.000	1.350	1.000	1.050					0.900		0.900		1.500
492	1.350	1.350	1.350	1.000	1.050					0.900		0.900		1.500
493	1.000	1.000	1.000	1.350	1.050					0.900		0.900		1.500
494	1.350	1.350	1.000	1.350	1.050					0.900		0.900		1.500
495	1.000	1.000	1.350	1.350	1.050					0.900		0.900		1.500
496	1.350	1.350	1.350	1.350	1.050					0.900		0.900		1.500
497	1.000	1.000	1.000	1.000							0.900	0.900		1.500
498	1.350	1.350	1.000	1.000							0.900	0.900		1.500
499	1.000	1.000	1.350	1.000							0.900	0.900		1.500
500	1.350	1.350	1.350	1.000							0.900	0.900		1.500
501	1.000	1.000	1.000	1.350							0.900	0.900		1.500
502	1.350	1.350	1.000	1.350							0.900	0.900		1.500
503	1.000	1.000	1.350	1.350							0.900	0.900		1.500
504	1.350	1.350	1.350	1.350							0.900	0.900		1.500
505	1.000	1.000	1.000	1.000	1.050						0.900	0.900		1.500
506	1.350	1.350	1.000	1.000	1.050						0.900	0.900		1.500
507	1.000	1.000	1.350	1.000	1.050						0.900	0.900		1.500
508	1.350	1.350	1.350	1.000	1.050						0.900	0.900		1.500
509	1.000	1.000	1.000	1.350	1.050						0.900	0.900		1.500
510	1.350	1.350	1.000	1.350	1.050						0.900	0.900		1.500
511	1.000	1.000	1.350	1.350	1.050						0.900	0.900		1.500
512	1.350	1.350	1.350	1.350	1.050						0.900	0.900		1.500
513	1.000	1.000	1.000	1.000									0.900	1.500
514	1.350	1.350	1.000	1.000									0.900	1.500
515	1.000	1.000	1.350	1.000									0.900	1.500
516	1.350	1.350	1.350	1.000									0.900	1.500
517	1.000	1.000	1.000	1.350									0.900	1.500
518	1.350	1.350	1.000	1.350									0.900	1.500
519	1.000	1.000	1.350	1.350									0.900	1.500
520	1.350	1.350	1.350	1.350									0.900	1.500
521	1.000	1.000	1.000	1.000	1.050								0.900	1.500
522	1.350	1.350	1.000	1.000	1.050								0.900	1.500
523	1.000	1.000	1.350	1.000	1.050								0.900	1.500
524	1.350	1.350	1.350	1.000	1.050								0.900	1.500
525	1.000	1.000	1.000	1.350	1.050								0.900	1.500
526	1.350	1.350	1.000	1.350	1.050								0.900	1.500
527	1.000	1.000	1.350	1.350	1.050								0.900	1.500
528	1.350	1.350	1.350	1.350	1.050								0.900	1.500
529	1.000	1.000	1.000	1.000				0.900					0.900	1.500
530	1.350	1.350	1.000	1.000				0.900					0.900	1.500
531	1.000	1.000	1.350	1.000				0.900					0.900	1.500



Listado de datos de la obra

Foso_sup

Fecha: 06/06/19

Comb.	PP	CM	PP cubierta	PP lat	Qa (C)	Qa (G1)	O 1 (G1)	V 1 S-N	V 2: O-E	V 3: N-S	V 4: E-O	V 5: hacia abajo	V 6: hacia arriba	N 1
532	1.350	1.350	1.350	1.000				0.900					0.900	1.500
533	1.000	1.000	1.000	1.350				0.900					0.900	1.500
534	1.350	1.350	1.000	1.350				0.900					0.900	1.500
535	1.000	1.000	1.350	1.350				0.900					0.900	1.500
536	1.350	1.350	1.350	1.350				0.900					0.900	1.500
537	1.000	1.000	1.000	1.000	1.050			0.900					0.900	1.500
538	1.350	1.350	1.000	1.000	1.050			0.900					0.900	1.500
539	1.000	1.000	1.350	1.000	1.050			0.900					0.900	1.500
540	1.350	1.350	1.350	1.000	1.050			0.900					0.900	1.500
541	1.000	1.000	1.000	1.350	1.050			0.900					0.900	1.500
542	1.350	1.350	1.000	1.350	1.050			0.900					0.900	1.500
543	1.000	1.000	1.350	1.350	1.050			0.900					0.900	1.500
544	1.350	1.350	1.350	1.350	1.050			0.900					0.900	1.500
545	1.000	1.000	1.000	1.000					0.900				0.900	1.500
546	1.350	1.350	1.000	1.000					0.900				0.900	1.500
547	1.000	1.000	1.350	1.000					0.900				0.900	1.500
548	1.350	1.350	1.350	1.000					0.900				0.900	1.500
549	1.000	1.000	1.000	1.350					0.900				0.900	1.500
550	1.350	1.350	1.000	1.350					0.900				0.900	1.500
551	1.000	1.000	1.350	1.350					0.900				0.900	1.500
552	1.350	1.350	1.350	1.350					0.900				0.900	1.500
553	1.000	1.000	1.000	1.000	1.050				0.900				0.900	1.500
554	1.350	1.350	1.000	1.000	1.050				0.900				0.900	1.500
555	1.000	1.000	1.350	1.000	1.050				0.900				0.900	1.500
556	1.350	1.350	1.350	1.000	1.050				0.900				0.900	1.500
557	1.000	1.000	1.000	1.350	1.050				0.900				0.900	1.500
558	1.350	1.350	1.000	1.350	1.050				0.900				0.900	1.500
559	1.000	1.000	1.350	1.350	1.050				0.900				0.900	1.500
560	1.350	1.350	1.350	1.350	1.050				0.900				0.900	1.500
561	1.000	1.000	1.000	1.000						0.900			0.900	1.500
562	1.350	1.350	1.000	1.000						0.900			0.900	1.500
563	1.000	1.000	1.350	1.000						0.900			0.900	1.500
564	1.350	1.350	1.350	1.000						0.900			0.900	1.500
565	1.000	1.000	1.000	1.350						0.900			0.900	1.500
566	1.350	1.350	1.000	1.350						0.900			0.900	1.500
567	1.000	1.000	1.350	1.350						0.900			0.900	1.500
568	1.350	1.350	1.350	1.350						0.900			0.900	1.500
569	1.000	1.000	1.000	1.000	1.050					0.900			0.900	1.500
570	1.350	1.350	1.000	1.000	1.050					0.900			0.900	1.500
571	1.000	1.000	1.350	1.000	1.050					0.900			0.900	1.500
572	1.350	1.350	1.350	1.000	1.050					0.900			0.900	1.500
573	1.000	1.000	1.000	1.350	1.050					0.900			0.900	1.500
574	1.350	1.350	1.000	1.350	1.050					0.900			0.900	1.500
575	1.000	1.000	1.350	1.350	1.050					0.900			0.900	1.500
576	1.350	1.350	1.350	1.350	1.050					0.900			0.900	1.500
577	1.000	1.000	1.000	1.000							0.900		0.900	1.500
578	1.350	1.350	1.000	1.000							0.900		0.900	1.500
579	1.000	1.000	1.350	1.000							0.900		0.900	1.500
580	1.350	1.350	1.350	1.000							0.900		0.900	1.500
581	1.000	1.000	1.000	1.350							0.900		0.900	1.500
582	1.350	1.350	1.000	1.350							0.900		0.900	1.500
583	1.000	1.000	1.350	1.350							0.900		0.900	1.500
584	1.350	1.350	1.350	1.350							0.900		0.900	1.500
585	1.000	1.000	1.000	1.000	1.050						0.900		0.900	1.500
586	1.350	1.350	1.000	1.000	1.050						0.900		0.900	1.500
587	1.000	1.000	1.350	1.000	1.050						0.900		0.900	1.500
588	1.350	1.350	1.350	1.000	1.050						0.900		0.900	1.500
589	1.000	1.000	1.000	1.350	1.050						0.900		0.900	1.500
590	1.350	1.350	1.000	1.350	1.050						0.900		0.900	1.500
591	1.000	1.000	1.350	1.350	1.050						0.900		0.900	1.500
592	1.350	1.350	1.350	1.350	1.050						0.900		0.900	1.500
593	1.000	1.000	1.000	1.000	1.500									0.750
594	1.350	1.350	1.000	1.000	1.500									0.750
595	1.000	1.000	1.350	1.000	1.500									0.750
596	1.350	1.350	1.350	1.000	1.500									0.750
597	1.000	1.000	1.000	1.350	1.500									0.750
598	1.350	1.350	1.000	1.350	1.500									0.750
599	1.000	1.000	1.350	1.350	1.500									0.750
600	1.350	1.350	1.350	1.350	1.500									0.750
601	1.000	1.000	1.000	1.000				1.500						0.750
602	1.350	1.350	1.000	1.000				1.500						0.750
603	1.000	1.000	1.350	1.000				1.500						0.750
604	1.350	1.350	1.350	1.000				1.500						0.750
605	1.000	1.000	1.000	1.350				1.500						0.750
606	1.350	1.350	1.000	1.350				1.500						0.750
607	1.000	1.000	1.350	1.350				1.500						0.750

Producido por una versión educativa de CYPE



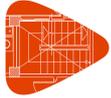
Listado de datos de la obra

Foso_sup

Fecha: 06/06/19

Comb.	PP	CM	PP cubierta	PP lat	Qa (C)	Qa (G1)	O 1 (G1)	V 1 S-N	V 2: O-E	V 3: N-S	V 4: E-O	V 5: hacia abajo	V 6: hacia arriba	N 1
608	1.350	1.350	1.350	1.350				1.500						0.750
609	1.000	1.000	1.000	1.000	1.050			1.500						0.750
610	1.350	1.350	1.000	1.000	1.050			1.500						0.750
611	1.000	1.000	1.350	1.000	1.050			1.500						0.750
612	1.350	1.350	1.350	1.000	1.050			1.500						0.750
613	1.000	1.000	1.000	1.350	1.050			1.500						0.750
614	1.350	1.350	1.000	1.350	1.050			1.500						0.750
615	1.000	1.000	1.350	1.350	1.050			1.500						0.750
616	1.350	1.350	1.350	1.350	1.050			1.500						0.750
617	1.000	1.000	1.000	1.000	1.500			0.900						0.750
618	1.350	1.350	1.000	1.000	1.500			0.900						0.750
619	1.000	1.000	1.350	1.000	1.500			0.900						0.750
620	1.350	1.350	1.350	1.000	1.500			0.900						0.750
621	1.000	1.000	1.000	1.350	1.500			0.900						0.750
622	1.350	1.350	1.000	1.350	1.500			0.900						0.750
623	1.000	1.000	1.350	1.350	1.500			0.900						0.750
624	1.350	1.350	1.350	1.350	1.500			0.900						0.750
625	1.000	1.000	1.000	1.000					1.500					0.750
626	1.350	1.350	1.000	1.000					1.500					0.750
627	1.000	1.000	1.350	1.000					1.500					0.750
628	1.350	1.350	1.350	1.000					1.500					0.750
629	1.000	1.000	1.000	1.350					1.500					0.750
630	1.350	1.350	1.000	1.350					1.500					0.750
631	1.000	1.000	1.350	1.350					1.500					0.750
632	1.350	1.350	1.350	1.350					1.500					0.750
633	1.000	1.000	1.000	1.000	1.050				1.500					0.750
634	1.350	1.350	1.000	1.000	1.050				1.500					0.750
635	1.000	1.000	1.350	1.000	1.050				1.500					0.750
636	1.350	1.350	1.350	1.000	1.050				1.500					0.750
637	1.000	1.000	1.000	1.350	1.050				1.500					0.750
638	1.350	1.350	1.000	1.350	1.050				1.500					0.750
639	1.000	1.000	1.350	1.350	1.050				1.500					0.750
640	1.350	1.350	1.350	1.350	1.050				1.500					0.750
641	1.000	1.000	1.000	1.000	1.500				0.900					0.750
642	1.350	1.350	1.000	1.000	1.500				0.900					0.750
643	1.000	1.000	1.350	1.000	1.500				0.900					0.750
644	1.350	1.350	1.350	1.000	1.500				0.900					0.750
645	1.000	1.000	1.000	1.350	1.500				0.900					0.750
646	1.350	1.350	1.000	1.350	1.500				0.900					0.750
647	1.000	1.000	1.350	1.350	1.500				0.900					0.750
648	1.350	1.350	1.350	1.350	1.500				0.900					0.750
649	1.000	1.000	1.000	1.000						1.500				0.750
650	1.350	1.350	1.000	1.000						1.500				0.750
651	1.000	1.000	1.350	1.000						1.500				0.750
652	1.350	1.350	1.350	1.000						1.500				0.750
653	1.000	1.000	1.000	1.350						1.500				0.750
654	1.350	1.350	1.000	1.350						1.500				0.750
655	1.000	1.000	1.350	1.350						1.500				0.750
656	1.350	1.350	1.350	1.350						1.500				0.750
657	1.000	1.000	1.000	1.000	1.050					1.500				0.750
658	1.350	1.350	1.000	1.000	1.050					1.500				0.750
659	1.000	1.000	1.350	1.000	1.050					1.500				0.750
660	1.350	1.350	1.350	1.000	1.050					1.500				0.750
661	1.000	1.000	1.000	1.350	1.050					1.500				0.750
662	1.350	1.350	1.000	1.350	1.050					1.500				0.750
663	1.000	1.000	1.350	1.350	1.050					1.500				0.750
664	1.350	1.350	1.350	1.350	1.050					1.500				0.750
665	1.000	1.000	1.000	1.000	1.500					0.900				0.750
666	1.350	1.350	1.000	1.000	1.500					0.900				0.750
667	1.000	1.000	1.350	1.000	1.500					0.900				0.750
668	1.350	1.350	1.350	1.000	1.500					0.900				0.750
669	1.000	1.000	1.000	1.350	1.500					0.900				0.750
670	1.350	1.350	1.000	1.350	1.500					0.900				0.750
671	1.000	1.000	1.350	1.350	1.500					0.900				0.750
672	1.350	1.350	1.350	1.350	1.500					0.900				0.750
673	1.000	1.000	1.000	1.000							1.500			0.750
674	1.350	1.350	1.000	1.000							1.500			0.750
675	1.000	1.000	1.350	1.000							1.500			0.750
676	1.350	1.350	1.350	1.000							1.500			0.750
677	1.000	1.000	1.000	1.350							1.500			0.750
678	1.350	1.350	1.000	1.350							1.500			0.750
679	1.000	1.000	1.350	1.350							1.500			0.750
680	1.350	1.350	1.350	1.350							1.500			0.750
681	1.000	1.000	1.000	1.000	1.050						1.500			0.750
682	1.350	1.350	1.000	1.000	1.050						1.500			0.750
683	1.000	1.000	1.350	1.000	1.050						1.500			0.750

Producido por una versión educativa de CYPE



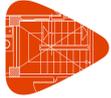
Listado de datos de la obra

Foso_sup

Fecha: 06/06/19

Comb.	PP	CM	PP cubierta	PP lat	Qa (C)	Qa (G1)	Q 1 (G1)	V 1 S-N	V 2: O-E	V 3: N-S	V 4: E-O	V 5: hacia abajo	V 6: hacia arriba	N 1
684	1.350	1.350	1.350	1.000	1.050						1.500			0.750
685	1.000	1.000	1.000	1.350	1.050						1.500			0.750
686	1.350	1.350	1.000	1.350	1.050						1.500			0.750
687	1.000	1.000	1.350	1.350	1.050						1.500			0.750
688	1.350	1.350	1.350	1.350	1.050						1.500			0.750
689	1.000	1.000	1.000	1.000	1.500						0.900			0.750
690	1.350	1.350	1.000	1.000	1.500						0.900			0.750
691	1.000	1.000	1.350	1.000	1.500						0.900			0.750
692	1.350	1.350	1.350	1.000	1.500						0.900			0.750
693	1.000	1.000	1.000	1.350	1.500						0.900			0.750
694	1.350	1.350	1.000	1.350	1.500						0.900			0.750
695	1.000	1.000	1.350	1.350	1.500						0.900			0.750
696	1.350	1.350	1.350	1.350	1.500						0.900			0.750
697	1.000	1.000	1.000	1.000								1.500		0.750
698	1.350	1.350	1.000	1.000								1.500		0.750
699	1.000	1.000	1.350	1.000								1.500		0.750
700	1.350	1.350	1.350	1.000								1.500		0.750
701	1.000	1.000	1.000	1.350								1.500		0.750
702	1.350	1.350	1.000	1.350								1.500		0.750
703	1.000	1.000	1.350	1.350								1.500		0.750
704	1.350	1.350	1.350	1.350								1.500		0.750
705	1.000	1.000	1.000	1.000	1.050							1.500		0.750
706	1.350	1.350	1.000	1.000	1.050							1.500		0.750
707	1.000	1.000	1.350	1.000	1.050							1.500		0.750
708	1.350	1.350	1.350	1.000	1.050							1.500		0.750
709	1.000	1.000	1.000	1.350	1.050							1.500		0.750
710	1.350	1.350	1.000	1.350	1.050							1.500		0.750
711	1.000	1.000	1.350	1.350	1.050							1.500		0.750
712	1.350	1.350	1.350	1.350	1.050							1.500		0.750
713	1.000	1.000	1.000	1.000				1.500				1.500		0.750
714	1.350	1.350	1.000	1.000				1.500				1.500		0.750
715	1.000	1.000	1.350	1.000				1.500				1.500		0.750
716	1.350	1.350	1.350	1.000				1.500				1.500		0.750
717	1.000	1.000	1.000	1.350				1.500				1.500		0.750
718	1.350	1.350	1.000	1.350				1.500				1.500		0.750
719	1.000	1.000	1.350	1.350				1.500				1.500		0.750
720	1.350	1.350	1.350	1.350				1.500				1.500		0.750
721	1.000	1.000	1.000	1.000	1.050			1.500				1.500		0.750
722	1.350	1.350	1.000	1.000	1.050			1.500				1.500		0.750
723	1.000	1.000	1.350	1.000	1.050			1.500				1.500		0.750
724	1.350	1.350	1.350	1.000	1.050			1.500				1.500		0.750
725	1.000	1.000	1.000	1.350	1.050			1.500				1.500		0.750
726	1.350	1.350	1.000	1.350	1.050			1.500				1.500		0.750
727	1.000	1.000	1.000	1.350	1.050			1.500				1.500		0.750
728	1.350	1.350	1.350	1.350	1.050			1.500				1.500		0.750
729	1.000	1.000	1.000	1.000					1.500			1.500		0.750
730	1.350	1.350	1.000	1.000					1.500			1.500		0.750
731	1.000	1.000	1.350	1.000					1.500			1.500		0.750
732	1.350	1.350	1.350	1.000					1.500			1.500		0.750
733	1.000	1.000	1.000	1.350					1.500			1.500		0.750
734	1.350	1.350	1.000	1.350					1.500			1.500		0.750
735	1.000	1.000	1.350	1.350					1.500			1.500		0.750
736	1.350	1.350	1.350	1.350					1.500			1.500		0.750
737	1.000	1.000	1.000	1.000	1.050				1.500			1.500		0.750
738	1.350	1.350	1.000	1.000	1.050				1.500			1.500		0.750
739	1.000	1.000	1.350	1.000	1.050				1.500			1.500		0.750
740	1.350	1.350	1.350	1.000	1.050				1.500			1.500		0.750
741	1.000	1.000	1.000	1.350	1.050				1.500			1.500		0.750
742	1.350	1.350	1.000	1.350	1.050				1.500			1.500		0.750
743	1.000	1.000	1.350	1.350	1.050				1.500			1.500		0.750
744	1.350	1.350	1.350	1.350	1.050				1.500			1.500		0.750
745	1.000	1.000	1.000	1.000						1.500		1.500		0.750
746	1.350	1.350	1.000	1.000						1.500		1.500		0.750
747	1.000	1.000	1.350	1.000						1.500		1.500		0.750
748	1.350	1.350	1.350	1.000						1.500		1.500		0.750
749	1.000	1.000	1.000	1.350						1.500		1.500		0.750
750	1.350	1.350	1.000	1.350						1.500		1.500		0.750
751	1.000	1.000	1.350	1.350						1.500		1.500		0.750
752	1.350	1.350	1.350	1.350						1.500		1.500		0.750
753	1.000	1.000	1.000	1.000	1.050					1.500		1.500		0.750
754	1.350	1.350	1.000	1.000	1.050					1.500		1.500		0.750
755	1.000	1.000	1.350	1.000	1.050					1.500		1.500		0.750
756	1.350	1.350	1.350	1.000	1.050					1.500		1.500		0.750
757	1.000	1.000	1.000	1.350	1.050					1.500		1.500		0.750
758	1.350	1.350	1.000	1.350	1.050					1.500		1.500		0.750
759	1.000	1.000	1.350	1.350	1.050					1.500		1.500		0.750

Producido por una versión educativa de CYPE



Listado de datos de la obra

Foso_sup

Fecha: 06/06/19

Comb.	PP	CM	PP cubierta	PP lat	Qa (C)	Qa (G1)	O 1 (G1)	V 1 S-N	V 2: O-E	V 3: N-S	V 4: E-O	V 5: hacia abajo	V 6: hacia arriba	N 1
760	1.350	1.350	1.350	1.350	1.050					1.500		1.500		0.750
761	1.000	1.000	1.000	1.000							1.500	1.500		0.750
762	1.350	1.350	1.000	1.000							1.500	1.500		0.750
763	1.000	1.000	1.350	1.000							1.500	1.500		0.750
764	1.350	1.350	1.350	1.000							1.500	1.500		0.750
765	1.000	1.000	1.000	1.350							1.500	1.500		0.750
766	1.350	1.350	1.000	1.350							1.500	1.500		0.750
767	1.000	1.000	1.350	1.350							1.500	1.500		0.750
768	1.350	1.350	1.350	1.350							1.500	1.500		0.750
769	1.000	1.000	1.000	1.000	1.050						1.500	1.500		0.750
770	1.350	1.350	1.000	1.000	1.050						1.500	1.500		0.750
771	1.000	1.000	1.350	1.000	1.050						1.500	1.500		0.750
772	1.350	1.350	1.350	1.000	1.050						1.500	1.500		0.750
773	1.000	1.000	1.000	1.350	1.050						1.500	1.500		0.750
774	1.350	1.350	1.000	1.350	1.050						1.500	1.500		0.750
775	1.000	1.000	1.350	1.350	1.050						1.500	1.500		0.750
776	1.350	1.350	1.350	1.350	1.050						1.500	1.500		0.750
777	1.000	1.000	1.000	1.000	1.500							0.900		0.750
778	1.350	1.350	1.000	1.000	1.500							0.900		0.750
779	1.000	1.000	1.350	1.000	1.500							0.900		0.750
780	1.350	1.350	1.350	1.000	1.500							0.900		0.750
781	1.000	1.000	1.000	1.350	1.500							0.900		0.750
782	1.350	1.350	1.000	1.350	1.500							0.900		0.750
783	1.000	1.000	1.350	1.350	1.500							0.900		0.750
784	1.350	1.350	1.350	1.350	1.500							0.900		0.750
785	1.000	1.000	1.000	1.000	1.500			0.900				0.900		0.750
786	1.350	1.350	1.000	1.000	1.500			0.900				0.900		0.750
787	1.000	1.000	1.350	1.000	1.500			0.900				0.900		0.750
788	1.350	1.350	1.350	1.000	1.500			0.900				0.900		0.750
789	1.000	1.000	1.000	1.350	1.500			0.900				0.900		0.750
790	1.350	1.350	1.000	1.350	1.500			0.900				0.900		0.750
791	1.000	1.000	1.350	1.350	1.500			0.900				0.900		0.750
792	1.350	1.350	1.350	1.350	1.500			0.900				0.900		0.750
793	1.000	1.000	1.000	1.000	1.500				0.900			0.900		0.750
794	1.350	1.350	1.000	1.000	1.500				0.900			0.900		0.750
795	1.000	1.000	1.350	1.000	1.500				0.900			0.900		0.750
796	1.350	1.350	1.350	1.000	1.500				0.900			0.900		0.750
797	1.000	1.000	1.000	1.350	1.500				0.900			0.900		0.750
798	1.350	1.350	1.000	1.350	1.500				0.900			0.900		0.750
799	1.000	1.000	1.350	1.350	1.500				0.900			0.900		0.750
800	1.350	1.350	1.350	1.350	1.500				0.900			0.900		0.750
801	1.000	1.000	1.000	1.000	1.500					0.900		0.900		0.750
802	1.350	1.350	1.000	1.000	1.500					0.900		0.900		0.750
803	1.000	1.000	1.350	1.000	1.500					0.900		0.900		0.750
804	1.350	1.350	1.350	1.000	1.500					0.900		0.900		0.750
805	1.000	1.000	1.000	1.350	1.500					0.900		0.900		0.750
806	1.350	1.350	1.000	1.350	1.500					0.900		0.900		0.750
807	1.000	1.000	1.350	1.350	1.500					0.900		0.900		0.750
808	1.350	1.350	1.350	1.350	1.500					0.900		0.900		0.750
809	1.000	1.000	1.000	1.000	1.500						0.900	0.900		0.750
810	1.350	1.350	1.000	1.000	1.500						0.900	0.900		0.750
811	1.000	1.000	1.350	1.000	1.500						0.900	0.900		0.750
812	1.350	1.350	1.350	1.000	1.500						0.900	0.900		0.750
813	1.000	1.000	1.000	1.350	1.500						0.900	0.900		0.750
814	1.350	1.350	1.000	1.350	1.500						0.900	0.900		0.750
815	1.000	1.000	1.350	1.350	1.500						0.900	0.900		0.750
816	1.350	1.350	1.350	1.350	1.500						0.900	0.900		0.750
817	1.000	1.000	1.000	1.000									1.500	0.750
818	1.350	1.350	1.000	1.000									1.500	0.750
819	1.000	1.000	1.350	1.000									1.500	0.750
820	1.350	1.350	1.350	1.000									1.500	0.750
821	1.000	1.000	1.000	1.350									1.500	0.750
822	1.350	1.350	1.000	1.350									1.500	0.750
823	1.000	1.000	1.350	1.350									1.500	0.750
824	1.350	1.350	1.350	1.350									1.500	0.750
825	1.000	1.000	1.000	1.000	1.050								1.500	0.750
826	1.350	1.350	1.000	1.000	1.050								1.500	0.750
827	1.000	1.000	1.350	1.000	1.050								1.500	0.750
828	1.350	1.350	1.350	1.000	1.050								1.500	0.750
829	1.000	1.000	1.000	1.350	1.050								1.500	0.750
830	1.350	1.350	1.000	1.350	1.050								1.500	0.750
831	1.000	1.000	1.350	1.350	1.050								1.500	0.750
832	1.350	1.350	1.350	1.350	1.050								1.500	0.750
833	1.000	1.000	1.000	1.000				1.500					1.500	0.750
834	1.350	1.350	1.000	1.000				1.500					1.500	0.750
835	1.000	1.000	1.350	1.000				1.500					1.500	0.750

Producido por una versión educativa de CYPE



Listado de datos de la obra

Foso_sup

Fecha: 06/06/19

Comb.	PP	CM	PP cubierta	PP lat	Qa (C)	Qa (G1)	O 1 (G1)	V 1 S-N	V 2: O-E	V 3: N-S	V 4: E-O	V 5: hacia abajo	V 6: hacia arriba	N 1
836	1.350	1.350	1.350	1.000				1.500					1.500	0.750
837	1.000	1.000	1.000	1.350				1.500					1.500	0.750
838	1.350	1.350	1.000	1.350				1.500					1.500	0.750
839	1.000	1.000	1.350	1.350				1.500					1.500	0.750
840	1.350	1.350	1.350	1.350				1.500					1.500	0.750
841	1.000	1.000	1.000	1.000	1.050			1.500					1.500	0.750
842	1.350	1.350	1.000	1.000	1.050			1.500					1.500	0.750
843	1.000	1.000	1.350	1.000	1.050			1.500					1.500	0.750
844	1.350	1.350	1.350	1.000	1.050			1.500					1.500	0.750
845	1.000	1.000	1.000	1.350	1.050			1.500					1.500	0.750
846	1.350	1.350	1.000	1.350	1.050			1.500					1.500	0.750
847	1.000	1.000	1.350	1.350	1.050			1.500					1.500	0.750
848	1.350	1.350	1.350	1.350	1.050			1.500					1.500	0.750
849	1.000	1.000	1.000	1.000					1.500				1.500	0.750
850	1.350	1.350	1.000	1.000					1.500				1.500	0.750
851	1.000	1.000	1.350	1.000					1.500				1.500	0.750
852	1.350	1.350	1.350	1.000					1.500				1.500	0.750
853	1.000	1.000	1.000	1.350					1.500				1.500	0.750
854	1.350	1.350	1.000	1.350					1.500				1.500	0.750
855	1.000	1.000	1.350	1.350					1.500				1.500	0.750
856	1.350	1.350	1.350	1.350					1.500				1.500	0.750
857	1.000	1.000	1.000	1.000	1.050				1.500				1.500	0.750
858	1.350	1.350	1.000	1.000	1.050				1.500				1.500	0.750
859	1.000	1.000	1.350	1.000	1.050				1.500				1.500	0.750
860	1.350	1.350	1.350	1.000	1.050				1.500				1.500	0.750
861	1.000	1.000	1.000	1.350	1.050				1.500				1.500	0.750
862	1.350	1.350	1.000	1.350	1.050				1.500				1.500	0.750
863	1.000	1.000	1.350	1.350	1.050				1.500				1.500	0.750
864	1.350	1.350	1.350	1.350	1.050				1.500				1.500	0.750
865	1.000	1.000	1.000	1.000						1.500			1.500	0.750
866	1.350	1.350	1.000	1.000						1.500			1.500	0.750
867	1.000	1.000	1.350	1.000						1.500			1.500	0.750
868	1.350	1.350	1.350	1.000						1.500			1.500	0.750
869	1.000	1.000	1.000	1.350						1.500			1.500	0.750
870	1.350	1.350	1.000	1.350						1.500			1.500	0.750
871	1.000	1.000	1.350	1.350						1.500			1.500	0.750
872	1.350	1.350	1.350	1.350						1.500			1.500	0.750
873	1.000	1.000	1.000	1.000	1.050					1.500			1.500	0.750
874	1.350	1.350	1.000	1.000	1.050					1.500			1.500	0.750
875	1.000	1.000	1.350	1.000	1.050					1.500			1.500	0.750
876	1.350	1.350	1.350	1.000	1.050					1.500			1.500	0.750
877	1.000	1.000	1.000	1.350	1.050					1.500			1.500	0.750
878	1.350	1.350	1.000	1.350	1.050					1.500			1.500	0.750
879	1.000	1.000	1.350	1.350	1.050					1.500			1.500	0.750
880	1.350	1.350	1.350	1.350	1.050					1.500			1.500	0.750
881	1.000	1.000	1.000	1.000							1.500		1.500	0.750
882	1.350	1.350	1.000	1.000							1.500		1.500	0.750
883	1.000	1.000	1.350	1.000							1.500		1.500	0.750
884	1.350	1.350	1.350	1.000							1.500		1.500	0.750
885	1.000	1.000	1.000	1.350							1.500		1.500	0.750
886	1.350	1.350	1.000	1.350							1.500		1.500	0.750
887	1.000	1.000	1.350	1.350							1.500		1.500	0.750
888	1.350	1.350	1.350	1.350							1.500		1.500	0.750
889	1.000	1.000	1.000	1.000	1.050						1.500		1.500	0.750
890	1.350	1.350	1.000	1.000	1.050						1.500		1.500	0.750
891	1.000	1.000	1.350	1.000	1.050						1.500		1.500	0.750
892	1.350	1.350	1.350	1.000	1.050						1.500		1.500	0.750
893	1.000	1.000	1.000	1.350	1.050						1.500		1.500	0.750
894	1.350	1.350	1.000	1.350	1.050						1.500		1.500	0.750
895	1.000	1.000	1.350	1.350	1.050						1.500		1.500	0.750
896	1.350	1.350	1.350	1.350	1.050						1.500		1.500	0.750
897	1.000	1.000	1.000	1.000	1.500								0.900	0.750
898	1.350	1.350	1.000	1.000	1.500								0.900	0.750
899	1.000	1.000	1.350	1.000	1.500								0.900	0.750
900	1.350	1.350	1.350	1.000	1.500								0.900	0.750
901	1.000	1.000	1.000	1.350	1.500								0.900	0.750
902	1.350	1.350	1.000	1.350	1.500								0.900	0.750
903	1.000	1.000	1.350	1.350	1.500								0.900	0.750
904	1.350	1.350	1.350	1.350	1.500								0.900	0.750
905	1.000	1.000	1.000	1.000	1.500			0.900					0.900	0.750
906	1.350	1.350	1.000	1.000	1.500			0.900					0.900	0.750
907	1.000	1.000	1.350	1.000	1.500			0.900					0.900	0.750
908	1.350	1.350	1.350	1.000	1.500			0.900					0.900	0.750
909	1.000	1.000	1.000	1.350	1.500			0.900					0.900	0.750
910	1.350	1.350	1.000	1.350	1.500			0.900					0.900	0.750
911	1.000	1.000	1.350	1.350	1.500			0.900					0.900	0.750

Producido por una versión educativa de CYPE



Listado de datos de la obra

Foso_sup

Fecha: 06/06/19

Comb.	PP	CM	PP cubierta	PP lat	Qa (C)	Qa (G1)	O 1 (G1)	V 1 S-N	V 2: O-E	V 3: N-S	V 4: E-O	V 5: hacia abajo	V 6: hacia arriba	N 1
912	1.350	1.350	1.350	1.350	1.500			0.900					0.900	0.750
913	1.000	1.000	1.000	1.000	1.500				0.900				0.900	0.750
914	1.350	1.350	1.000	1.000	1.500				0.900				0.900	0.750
915	1.000	1.000	1.350	1.000	1.500				0.900				0.900	0.750
916	1.350	1.350	1.350	1.000	1.500				0.900				0.900	0.750
917	1.000	1.000	1.000	1.350	1.500				0.900				0.900	0.750
918	1.350	1.350	1.000	1.350	1.500				0.900				0.900	0.750
919	1.000	1.000	1.350	1.350	1.500				0.900				0.900	0.750
920	1.350	1.350	1.350	1.350	1.500				0.900				0.900	0.750
921	1.000	1.000	1.000	1.000	1.500					0.900			0.900	0.750
922	1.350	1.350	1.000	1.000	1.500					0.900			0.900	0.750
923	1.000	1.000	1.350	1.000	1.500					0.900			0.900	0.750
924	1.350	1.350	1.350	1.000	1.500					0.900			0.900	0.750
925	1.000	1.000	1.000	1.350	1.500					0.900			0.900	0.750
926	1.350	1.350	1.000	1.350	1.500					0.900			0.900	0.750
927	1.000	1.000	1.350	1.350	1.500					0.900			0.900	0.750
928	1.350	1.350	1.350	1.350	1.500					0.900			0.900	0.750
929	1.000	1.000	1.000	1.000	1.500						0.900		0.900	0.750
930	1.350	1.350	1.000	1.000	1.500						0.900		0.900	0.750
931	1.000	1.000	1.350	1.000	1.500						0.900		0.900	0.750
932	1.350	1.350	1.350	1.000	1.500						0.900		0.900	0.750
933	1.000	1.000	1.000	1.350	1.500						0.900		0.900	0.750
934	1.350	1.350	1.000	1.350	1.500						0.900		0.900	0.750
935	1.000	1.000	1.350	1.350	1.500						0.900		0.900	0.750
936	1.350	1.350	1.350	1.350	1.500						0.900		0.900	0.750
937	1.000	1.000	1.000	1.000		1.500								
938	1.350	1.350	1.000	1.000		1.500								
939	1.000	1.000	1.350	1.000		1.500								
940	1.350	1.350	1.350	1.000		1.500								
941	1.000	1.000	1.000	1.350		1.500								
942	1.350	1.350	1.000	1.350		1.500								
943	1.000	1.000	1.350	1.350		1.500								
944	1.350	1.350	1.350	1.350		1.500								
945	1.000	1.000	1.000	1.000			1.500							
946	1.350	1.350	1.000	1.000			1.500							
947	1.000	1.000	1.350	1.000			1.500							
948	1.350	1.350	1.350	1.000			1.500							
949	1.000	1.000	1.000	1.350			1.500							
950	1.350	1.350	1.000	1.350			1.500							
951	1.000	1.000	1.350	1.350			1.500							
952	1.350	1.350	1.350	1.350			1.500							
953	1.000	1.000	1.000	1.000		1.500	1.500							
954	1.350	1.350	1.000	1.000		1.500	1.500							
955	1.000	1.000	1.350	1.000		1.500	1.500							
956	1.350	1.350	1.350	1.000		1.500	1.500							
957	1.000	1.000	1.000	1.350		1.500	1.500							
958	1.350	1.350	1.000	1.350		1.500	1.500							
959	1.000	1.000	1.350	1.350		1.500	1.500							
960	1.350	1.350	1.350	1.350		1.500	1.500							

Producido por una versión educativa de CYPE



- E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones



Listado de datos de la obra

Foso_sup

Fecha: 06/06/19

Comb.	PP	CM	PP cubierta	PP lat	Qa (C)	Qa (G1)	Q 1 (G1)	V 1 S-N	V 2: O-E	V 3: N-S	V 4: E-O	V 5: hacia abajo	V 6: hacia arriba	N 1
1	1.000	1.000	1.000	1.000										
2	1.600	1.600	1.000	1.000										
3	1.000	1.000	1.600	1.000										
4	1.600	1.600	1.600	1.000										
5	1.000	1.000	1.000	1.600										
6	1.600	1.600	1.000	1.600										
7	1.000	1.000	1.600	1.600										
8	1.600	1.600	1.600	1.600										
9	1.000	1.000	1.000	1.000	1.600									
10	1.600	1.600	1.000	1.000	1.600									
11	1.000	1.000	1.600	1.000	1.600									
12	1.600	1.600	1.600	1.000	1.600									
13	1.000	1.000	1.000	1.600	1.600									
14	1.600	1.600	1.000	1.600	1.600									
15	1.000	1.000	1.600	1.600	1.600									
16	1.600	1.600	1.600	1.600	1.600	1.600								
17	1.000	1.000	1.000	1.000				1.600						
18	1.600	1.600	1.000	1.000				1.600						
19	1.000	1.000	1.600	1.000				1.600						
20	1.600	1.600	1.600	1.000				1.600						
21	1.000	1.000	1.000	1.600				1.600						
22	1.600	1.600	1.000	1.600				1.600						
23	1.000	1.000	1.600	1.600				1.600						
24	1.600	1.600	1.600	1.600				1.600						
25	1.000	1.000	1.000	1.000	1.120			1.600						
26	1.600	1.600	1.000	1.000	1.120			1.600						
27	1.000	1.000	1.600	1.000	1.120			1.600						
28	1.600	1.600	1.600	1.000	1.120			1.600						
29	1.000	1.000	1.000	1.600	1.120			1.600						
30	1.600	1.600	1.000	1.600	1.120			1.600						
31	1.000	1.000	1.600	1.600	1.120			1.600						
32	1.600	1.600	1.600	1.600	1.120			1.600						
33	1.000	1.000	1.000	1.000	1.600			0.960						
34	1.600	1.600	1.000	1.000	1.600			0.960						
35	1.000	1.000	1.600	1.000	1.600			0.960						
36	1.600	1.600	1.600	1.000	1.600			0.960						
37	1.000	1.000	1.000	1.600	1.600			0.960						
38	1.600	1.600	1.000	1.600	1.600			0.960						
39	1.000	1.000	1.600	1.600	1.600			0.960						
40	1.600	1.600	1.600	1.600	1.600			0.960						
41	1.000	1.000	1.000	1.000				1.600						
42	1.600	1.600	1.000	1.000				1.600						
43	1.000	1.000	1.600	1.000				1.600						
44	1.600	1.600	1.600	1.000				1.600						
45	1.000	1.000	1.000	1.600				1.600						
46	1.600	1.600	1.000	1.600				1.600						
47	1.000	1.000	1.600	1.600				1.600						
48	1.600	1.600	1.600	1.600				1.600						
49	1.000	1.000	1.000	1.000	1.120			1.600						
50	1.600	1.600	1.000	1.000	1.120			1.600						
51	1.000	1.000	1.600	1.000	1.120			1.600						
52	1.600	1.600	1.600	1.000	1.120			1.600						
53	1.000	1.000	1.000	1.600	1.120			1.600						
54	1.600	1.600	1.000	1.600	1.120			1.600						
55	1.000	1.000	1.600	1.600	1.120			1.600						
56	1.600	1.600	1.600	1.600	1.120			1.600						
57	1.000	1.000	1.000	1.000	1.600			0.960						
58	1.600	1.600	1.000	1.000	1.600			0.960						
59	1.000	1.000	1.600	1.000	1.600			0.960						
60	1.600	1.600	1.600	1.000	1.600			0.960						
61	1.000	1.000	1.000	1.600	1.600			0.960						
62	1.600	1.600	1.000	1.600	1.600			0.960						
63	1.000	1.000	1.600	1.600	1.600			0.960						
64	1.600	1.600	1.600	1.600	1.600			0.960						
65	1.000	1.000	1.000	1.000						1.600				
66	1.600	1.600	1.000	1.000						1.600				
67	1.000	1.000	1.600	1.000						1.600				
68	1.600	1.600	1.600	1.000						1.600				
69	1.000	1.000	1.000	1.600						1.600				
70	1.600	1.600	1.000	1.600						1.600				
71	1.000	1.000	1.600	1.600						1.600				
72	1.600	1.600	1.600	1.600						1.600				
73	1.000	1.000	1.000	1.000	1.120					1.600				
74	1.600	1.600	1.000	1.000	1.120					1.600				
75	1.000	1.000	1.600	1.000	1.120					1.600				

Producido por una versión educativa de CYPE



Listado de datos de la obra

Foso_sup

Fecha: 06/06/19

Comb.	PP	CM	PP cubierta	PP lat	Qa (C)	Qa (G1)	O 1 (G1)	V 1 S-N	V 2: O-E	V 3: N-S	V 4: E-O	V 5: hacia abajo	V 6: hacia arriba	N 1
76	1.600	1.600	1.600	1.000	1.120					1.600				
77	1.000	1.000	1.000	1.600	1.120					1.600				
78	1.600	1.600	1.000	1.600	1.120					1.600				
79	1.000	1.000	1.600	1.600	1.120					1.600				
80	1.600	1.600	1.600	1.600	1.120					1.600				
81	1.000	1.000	1.000	1.000	1.600					0.960				
82	1.600	1.600	1.000	1.000	1.600					0.960				
83	1.000	1.000	1.600	1.000	1.600					0.960				
84	1.600	1.600	1.600	1.000	1.600					0.960				
85	1.000	1.000	1.000	1.600	1.600					0.960				
86	1.600	1.600	1.000	1.600	1.600					0.960				
87	1.000	1.000	1.600	1.600	1.600					0.960				
88	1.600	1.600	1.600	1.600	1.600					0.960				
89	1.000	1.000	1.000	1.000							1.600			
90	1.600	1.600	1.000	1.000							1.600			
91	1.000	1.000	1.600	1.000							1.600			
92	1.600	1.600	1.600	1.000							1.600			
93	1.000	1.000	1.000	1.600							1.600			
94	1.600	1.600	1.000	1.600							1.600			
95	1.000	1.000	1.600	1.600							1.600			
96	1.600	1.600	1.600	1.600							1.600			
97	1.000	1.000	1.000	1.000	1.120						1.600			
98	1.600	1.600	1.000	1.000	1.120						1.600			
99	1.000	1.000	1.600	1.000	1.120						1.600			
100	1.600	1.600	1.600	1.000	1.120						1.600			
101	1.000	1.000	1.000	1.600	1.120						1.600			
102	1.600	1.600	1.000	1.600	1.120						1.600			
103	1.000	1.000	1.600	1.600	1.120						1.600			
104	1.600	1.600	1.600	1.600	1.120						1.600			
105	1.000	1.000	1.000	1.000	1.600						0.960			
106	1.600	1.600	1.000	1.000	1.600						0.960			
107	1.000	1.000	1.600	1.000	1.600						0.960			
108	1.600	1.600	1.600	1.000	1.600						0.960			
109	1.000	1.000	1.000	1.600	1.600						0.960			
110	1.600	1.600	1.000	1.600	1.600						0.960			
111	1.000	1.000	1.600	1.600	1.600						0.960			
112	1.600	1.600	1.600	1.600	1.600						0.960			
113	1.000	1.000	1.000	1.000								1.600		
114	1.600	1.600	1.000	1.000								1.600		
115	1.000	1.000	1.600	1.000								1.600		
116	1.600	1.600	1.600	1.000								1.600		
117	1.000	1.000	1.000	1.600								1.600		
118	1.600	1.600	1.000	1.600								1.600		
119	1.000	1.000	1.600	1.600								1.600		
120	1.600	1.600	1.600	1.600								1.600		
121	1.000	1.000	1.000	1.000	1.120							1.600		
122	1.600	1.600	1.000	1.000	1.120							1.600		
123	1.000	1.000	1.600	1.000	1.120							1.600		
124	1.600	1.600	1.600	1.000	1.120							1.600		
125	1.000	1.000	1.000	1.600	1.120							1.600		
126	1.600	1.600	1.000	1.600	1.120							1.600		
127	1.000	1.000	1.600	1.600	1.120							1.600		
128	1.600	1.600	1.600	1.600	1.120							1.600		
129	1.000	1.000	1.000	1.000				1.600				1.600		
130	1.600	1.600	1.000	1.000				1.600				1.600		
131	1.000	1.000	1.600	1.000				1.600				1.600		
132	1.600	1.600	1.600	1.000				1.600				1.600		
133	1.000	1.000	1.000	1.600				1.600				1.600		
134	1.600	1.600	1.000	1.600				1.600				1.600		
135	1.000	1.000	1.600	1.600				1.600				1.600		
136	1.600	1.600	1.600	1.600				1.600				1.600		
137	1.000	1.000	1.000	1.000	1.120			1.600				1.600		
138	1.600	1.600	1.000	1.000	1.120			1.600				1.600		
139	1.000	1.000	1.600	1.000	1.120			1.600				1.600		
140	1.600	1.600	1.600	1.000	1.120			1.600				1.600		
141	1.000	1.000	1.000	1.600	1.120			1.600				1.600		
142	1.600	1.600	1.000	1.600	1.120			1.600				1.600		
143	1.000	1.000	1.600	1.600	1.120			1.600				1.600		
144	1.600	1.600	1.600	1.600	1.120			1.600				1.600		
145	1.000	1.000	1.000	1.000					1.600			1.600		
146	1.600	1.600	1.000	1.000					1.600			1.600		
147	1.000	1.000	1.600	1.000					1.600			1.600		
148	1.600	1.600	1.600	1.000					1.600			1.600		
149	1.000	1.000	1.000	1.600					1.600			1.600		
150	1.600	1.600	1.000	1.600					1.600			1.600		
151	1.000	1.000	1.600	1.600					1.600			1.600		

Producido por una versión educativa de CYPE



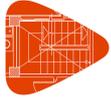
Listado de datos de la obra

Foso_sup

Fecha: 06/06/19

Comb.	PP	CM	PP cubierta	PP lat	Qa (C)	Qa (G1)	O 1 (G1)	V 1 S-N	V 2: O-E	V 3: N-S	V 4: E-O	V 5: hacia abajo	V 6: hacia arriba	N 1
152	1.600	1.600	1.600	1.600					1.600			1.600		
153	1.000	1.000	1.000	1.000	1.120				1.600			1.600		
154	1.600	1.600	1.000	1.000	1.120				1.600			1.600		
155	1.000	1.000	1.600	1.000	1.120				1.600			1.600		
156	1.600	1.600	1.600	1.000	1.120				1.600			1.600		
157	1.000	1.000	1.000	1.600	1.120				1.600			1.600		
158	1.600	1.600	1.000	1.600	1.120				1.600			1.600		
159	1.000	1.000	1.600	1.600	1.120				1.600			1.600		
160	1.600	1.600	1.600	1.600	1.120				1.600			1.600		
161	1.000	1.000	1.000	1.000						1.600		1.600		
162	1.600	1.600	1.000	1.000						1.600		1.600		
163	1.000	1.000	1.600	1.000						1.600		1.600		
164	1.600	1.600	1.600	1.000						1.600		1.600		
165	1.000	1.000	1.000	1.600						1.600		1.600		
166	1.600	1.600	1.000	1.600						1.600		1.600		
167	1.000	1.000	1.600	1.600						1.600		1.600		
168	1.600	1.600	1.600	1.600						1.600		1.600		
169	1.000	1.000	1.000	1.000	1.120					1.600		1.600		
170	1.600	1.600	1.000	1.000	1.120					1.600		1.600		
171	1.000	1.000	1.600	1.000	1.120					1.600		1.600		
172	1.600	1.600	1.600	1.000	1.120					1.600		1.600		
173	1.000	1.000	1.000	1.600	1.120					1.600		1.600		
174	1.600	1.600	1.000	1.600	1.120					1.600		1.600		
175	1.000	1.000	1.600	1.600	1.120					1.600		1.600		
176	1.600	1.600	1.600	1.600	1.120					1.600		1.600		
177	1.000	1.000	1.000	1.000							1.600	1.600		
178	1.600	1.600	1.000	1.000							1.600	1.600		
179	1.000	1.000	1.600	1.000							1.600	1.600		
180	1.600	1.600	1.600	1.000							1.600	1.600		
181	1.000	1.000	1.000	1.600							1.600	1.600		
182	1.600	1.600	1.000	1.600							1.600	1.600		
183	1.000	1.000	1.600	1.600							1.600	1.600		
184	1.600	1.600	1.600	1.600							1.600	1.600		
185	1.000	1.000	1.000	1.000	1.120						1.600	1.600		
186	1.600	1.600	1.000	1.000	1.120						1.600	1.600		
187	1.000	1.000	1.600	1.000	1.120						1.600	1.600		
188	1.600	1.600	1.600	1.000	1.120						1.600	1.600		
189	1.000	1.000	1.000	1.600	1.120						1.600	1.600		
190	1.600	1.600	1.000	1.600	1.120						1.600	1.600		
191	1.000	1.000	1.600	1.600	1.120						1.600	1.600		
192	1.600	1.600	1.600	1.600	1.120						1.600	1.600		
193	1.000	1.000	1.000	1.000	1.600							0.960		
194	1.600	1.600	1.000	1.000	1.600							0.960		
195	1.000	1.000	1.600	1.000	1.600							0.960		
196	1.600	1.600	1.600	1.000	1.600							0.960		
197	1.000	1.000	1.000	1.600	1.600							0.960		
198	1.600	1.600	1.000	1.600	1.600							0.960		
199	1.000	1.000	1.600	1.600	1.600							0.960		
200	1.600	1.600	1.600	1.600	1.600							0.960		
201	1.000	1.000	1.000	1.000	1.600			0.960				0.960		
202	1.600	1.600	1.000	1.000	1.600			0.960				0.960		
203	1.000	1.000	1.600	1.000	1.600			0.960				0.960		
204	1.600	1.600	1.600	1.000	1.600			0.960				0.960		
205	1.000	1.000	1.000	1.600	1.600			0.960				0.960		
206	1.600	1.600	1.000	1.600	1.600			0.960				0.960		
207	1.000	1.000	1.600	1.600	1.600			0.960				0.960		
208	1.600	1.600	1.600	1.600	1.600			0.960				0.960		
209	1.000	1.000	1.000	1.000	1.600				0.960			0.960		
210	1.600	1.600	1.000	1.000	1.600				0.960			0.960		
211	1.000	1.000	1.600	1.000	1.600				0.960			0.960		
212	1.600	1.600	1.600	1.000	1.600				0.960			0.960		
213	1.000	1.000	1.000	1.600	1.600				0.960			0.960		
214	1.600	1.600	1.000	1.600	1.600				0.960			0.960		
215	1.000	1.000	1.600	1.600	1.600				0.960			0.960		
216	1.600	1.600	1.600	1.600	1.600				0.960			0.960		
217	1.000	1.000	1.000	1.000	1.600					0.960		0.960		
218	1.600	1.600	1.000	1.000	1.600					0.960		0.960		
219	1.000	1.000	1.600	1.000	1.600					0.960		0.960		
220	1.600	1.600	1.600	1.000	1.600					0.960		0.960		
221	1.000	1.000	1.000	1.600	1.600					0.960		0.960		
222	1.600	1.600	1.000	1.600	1.600					0.960		0.960		
223	1.000	1.000	1.600	1.600	1.600					0.960		0.960		
224	1.600	1.600	1.600	1.600	1.600					0.960		0.960		
225	1.000	1.000	1.000	1.000	1.600						0.960	0.960		
226	1.600	1.600	1.000	1.000	1.600						0.960	0.960		
227	1.000	1.000	1.600	1.000	1.600						0.960	0.960		

Producido por una versión educativa de CYPE



Listado de datos de la obra

Foso_sup

Fecha: 06/06/19

Comb.	PP	CM	PP cubierta	PP lat	Qa (C)	Qa (G1)	O 1 (G1)	V 1 S-N	V 2: O-E	V 3: N-S	V 4: E-O	V 5: hacia abajo	V 6: hacia arriba	N 1
228	1.600	1.600	1.600	1.000	1.600						0.960	0.960		
229	1.000	1.000	1.000	1.600	1.600						0.960	0.960		
230	1.600	1.600	1.000	1.600	1.600						0.960	0.960		
231	1.000	1.000	1.600	1.600	1.600						0.960	0.960		
232	1.600	1.600	1.600	1.600	1.600						0.960	0.960		
233	1.000	1.000	1.000	1.000									1.600	
234	1.600	1.600	1.000	1.000									1.600	
235	1.000	1.000	1.600	1.000									1.600	
236	1.600	1.600	1.600	1.000									1.600	
237	1.000	1.000	1.000	1.600									1.600	
238	1.600	1.600	1.000	1.600									1.600	
239	1.000	1.000	1.600	1.600									1.600	
240	1.600	1.600	1.600	1.600									1.600	
241	1.000	1.000	1.000	1.000	1.120								1.600	
242	1.600	1.600	1.000	1.000	1.120								1.600	
243	1.000	1.000	1.600	1.000	1.120								1.600	
244	1.600	1.600	1.600	1.000	1.120								1.600	
245	1.000	1.000	1.000	1.600	1.120								1.600	
246	1.600	1.600	1.000	1.600	1.120								1.600	
247	1.000	1.000	1.600	1.600	1.120								1.600	
248	1.600	1.600	1.600	1.600	1.120								1.600	
249	1.000	1.000	1.000	1.000				1.600					1.600	
250	1.600	1.600	1.000	1.000				1.600					1.600	
251	1.000	1.000	1.600	1.000				1.600					1.600	
252	1.600	1.600	1.600	1.000				1.600					1.600	
253	1.000	1.000	1.000	1.600				1.600					1.600	
254	1.600	1.600	1.000	1.600				1.600					1.600	
255	1.000	1.000	1.600	1.600				1.600					1.600	
256	1.600	1.600	1.600	1.600				1.600					1.600	
257	1.000	1.000	1.000	1.000	1.120			1.600					1.600	
258	1.600	1.600	1.000	1.000	1.120			1.600					1.600	
259	1.000	1.000	1.600	1.000	1.120			1.600					1.600	
260	1.600	1.600	1.600	1.000	1.120			1.600					1.600	
261	1.000	1.000	1.000	1.600	1.120			1.600					1.600	
262	1.600	1.600	1.000	1.600	1.120			1.600					1.600	
263	1.000	1.000	1.600	1.600	1.120			1.600					1.600	
264	1.600	1.600	1.600	1.600	1.120			1.600					1.600	
265	1.000	1.000	1.000	1.000					1.600				1.600	
266	1.600	1.600	1.000	1.000					1.600				1.600	
267	1.000	1.000	1.000	1.000					1.600				1.600	
268	1.600	1.600	1.600	1.000					1.600				1.600	
269	1.000	1.000	1.000	1.600					1.600				1.600	
270	1.600	1.600	1.000	1.600					1.600				1.600	
271	1.000	1.000	1.000	1.600					1.600				1.600	
272	1.600	1.600	1.600	1.600					1.600				1.600	
273	1.000	1.000	1.000	1.000	1.120				1.600				1.600	
274	1.600	1.600	1.000	1.000	1.120				1.600				1.600	
275	1.000	1.000	1.600	1.000	1.120				1.600				1.600	
276	1.600	1.600	1.600	1.000	1.120				1.600				1.600	
277	1.000	1.000	1.000	1.600	1.120				1.600				1.600	
278	1.600	1.600	1.000	1.600	1.120				1.600				1.600	
279	1.000	1.000	1.600	1.600	1.120				1.600				1.600	
280	1.600	1.600	1.600	1.600	1.120				1.600				1.600	
281	1.000	1.000	1.000	1.000						1.600			1.600	
282	1.600	1.600	1.000	1.000						1.600			1.600	
283	1.000	1.000	1.600	1.000						1.600			1.600	
284	1.600	1.600	1.600	1.000						1.600			1.600	
285	1.000	1.000	1.000	1.600						1.600			1.600	
286	1.600	1.600	1.000	1.600						1.600			1.600	
287	1.000	1.000	1.600	1.600						1.600			1.600	
288	1.600	1.600	1.600	1.600						1.600			1.600	
289	1.000	1.000	1.000	1.000	1.120					1.600			1.600	
290	1.600	1.600	1.000	1.000	1.120					1.600			1.600	
291	1.000	1.000	1.600	1.000	1.120					1.600			1.600	
292	1.600	1.600	1.600	1.000	1.120					1.600			1.600	
293	1.000	1.000	1.000	1.600	1.120					1.600			1.600	
294	1.600	1.600	1.000	1.600	1.120					1.600			1.600	
295	1.000	1.000	1.600	1.600	1.120					1.600			1.600	
296	1.600	1.600	1.600	1.600	1.120					1.600			1.600	
297	1.000	1.000	1.000	1.000							1.600		1.600	
298	1.600	1.600	1.000	1.000							1.600		1.600	
299	1.000	1.000	1.600	1.000							1.600		1.600	
300	1.600	1.600	1.600	1.000							1.600		1.600	
301	1.000	1.000	1.000	1.600							1.600		1.600	
302	1.600	1.600	1.000	1.600							1.600		1.600	
303	1.000	1.000	1.600	1.600							1.600		1.600	

Producido por una versión educativa de CYPE



Listado de datos de la obra

Foso_sup

Fecha: 06/06/19

Producido por una versión educativa de CYPE

Comb.	PP	CM	PP cubierta	PP lat	Qa (C)	Qa (G1)	O 1 (G1)	V 1 S-N	V 2: O-E	V 3: N-S	V 4: E-O	V 5: hacia abajo	V 6: hacia arriba	N 1
304	1.600	1.600	1.600	1.600							1.600		1.600	
305	1.000	1.000	1.000	1.000	1.120						1.600		1.600	
306	1.600	1.600	1.000	1.000	1.120						1.600		1.600	
307	1.000	1.000	1.600	1.000	1.120						1.600		1.600	
308	1.600	1.600	1.600	1.000	1.120						1.600		1.600	
309	1.000	1.000	1.000	1.600	1.120						1.600		1.600	
310	1.600	1.600	1.000	1.600	1.120						1.600		1.600	
311	1.000	1.000	1.600	1.600	1.120						1.600		1.600	
312	1.600	1.600	1.600	1.600	1.120						1.600		1.600	
313	1.000	1.000	1.000	1.000	1.600								0.960	
314	1.600	1.600	1.000	1.000	1.600								0.960	
315	1.000	1.000	1.600	1.000	1.600								0.960	
316	1.600	1.600	1.600	1.000	1.600								0.960	
317	1.000	1.000	1.000	1.600	1.600								0.960	
318	1.600	1.600	1.000	1.600	1.600								0.960	
319	1.000	1.000	1.600	1.600	1.600								0.960	
320	1.600	1.600	1.600	1.600	1.600								0.960	
321	1.000	1.000	1.000	1.000	1.600			0.960					0.960	
322	1.600	1.600	1.000	1.000	1.600			0.960					0.960	
323	1.000	1.000	1.600	1.000	1.600			0.960					0.960	
324	1.600	1.600	1.600	1.000	1.600			0.960					0.960	
325	1.000	1.000	1.000	1.000	1.600			0.960					0.960	
326	1.600	1.600	1.000	1.600	1.600			0.960					0.960	
327	1.000	1.000	1.600	1.600	1.600			0.960					0.960	
328	1.600	1.600	1.600	1.600	1.600			0.960					0.960	
329	1.000	1.000	1.000	1.000	1.600				0.960				0.960	
330	1.600	1.600	1.000	1.000	1.600				0.960				0.960	
331	1.000	1.000	1.600	1.000	1.600				0.960				0.960	
332	1.600	1.600	1.600	1.600	1.600				0.960				0.960	
333	1.000	1.000	1.000	1.600	1.600				0.960				0.960	
334	1.600	1.600	1.000	1.600	1.600				0.960				0.960	
335	1.000	1.000	1.600	1.600	1.600				0.960				0.960	
336	1.600	1.600	1.600	1.600	1.600				0.960				0.960	
337	1.000	1.000	1.000	1.000	1.600					0.960			0.960	
338	1.600	1.600	1.000	1.000	1.600					0.960			0.960	
339	1.000	1.000	1.600	1.000	1.600					0.960			0.960	
340	1.600	1.600	1.600	1.000	1.600					0.960			0.960	
341	1.000	1.000	1.000	1.600	1.600					0.960			0.960	
342	1.600	1.600	1.000	1.600	1.600					0.960			0.960	
343	1.000	1.000	1.600	1.600	1.600					0.960			0.960	
344	1.600	1.600	1.600	1.600	1.600					0.960			0.960	
345	1.000	1.000	1.000	1.000	1.600						0.960		0.960	
346	1.600	1.600	1.000	1.000	1.600						0.960		0.960	
347	1.000	1.000	1.600	1.000	1.600						0.960		0.960	
348	1.600	1.600	1.600	1.000	1.600						0.960		0.960	
349	1.000	1.000	1.000	1.600	1.600						0.960		0.960	
350	1.600	1.600	1.000	1.600	1.600						0.960		0.960	
351	1.000	1.000	1.600	1.600	1.600						0.960		0.960	
352	1.600	1.600	1.600	1.600	1.600						0.960		0.960	
353	1.000	1.000	1.000	1.000										1.600
354	1.600	1.600	1.000	1.000										1.600
355	1.000	1.000	1.600	1.000										1.600
356	1.600	1.600	1.600	1.000										1.600
357	1.000	1.000	1.000	1.600										1.600
358	1.600	1.600	1.000	1.600										1.600
359	1.000	1.000	1.600	1.600										1.600
360	1.600	1.600	1.600	1.600										1.600
361	1.000	1.000	1.000	1.000	1.120									1.600
362	1.600	1.600	1.000	1.000	1.120									1.600
363	1.000	1.000	1.600	1.000	1.120									1.600
364	1.600	1.600	1.600	1.000	1.120									1.600
365	1.000	1.000	1.000	1.600	1.120									1.600
366	1.600	1.600	1.000	1.600	1.120									1.600
367	1.000	1.000	1.600	1.600	1.120									1.600
368	1.600	1.600	1.600	1.600	1.120									1.600
369	1.000	1.000	1.000	1.000				0.960						1.600
370	1.600	1.600	1.000	1.000				0.960						1.600
371	1.000	1.000	1.600	1.000				0.960						1.600
372	1.600	1.600	1.600	1.000				0.960						1.600
373	1.000	1.000	1.000	1.600				0.960						1.600
374	1.600	1.600	1.000	1.600				0.960						1.600
375	1.000	1.000	1.600	1.600				0.960						1.600
376	1.600	1.600	1.600	1.600				0.960						1.600
377	1.000	1.000	1.000	1.000	1.120			0.960						1.600
378	1.600	1.600	1.000	1.000	1.120			0.960						1.600
379	1.000	1.000	1.600	1.000	1.120			0.960						1.600



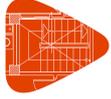
Listado de datos de la obra

Foso_sup

Fecha: 06/06/19

Comb.	PP	CM	PP cubierta	PP lat	Qa (C)	Qa (G1)	O 1 (G1)	V 1 S-N	V 2: O-E	V 3: N-S	V 4: E-O	V 5: hacia abajo	V 6: hacia arriba	N 1
380	1.600	1.600	1.600	1.000	1.120			0.960						1.600
381	1.000	1.000	1.000	1.600	1.120			0.960						1.600
382	1.600	1.600	1.000	1.600	1.120			0.960						1.600
383	1.000	1.000	1.600	1.600	1.120			0.960						1.600
384	1.600	1.600	1.600	1.600	1.120			0.960						1.600
385	1.000	1.000	1.000	1.000					0.960					1.600
386	1.600	1.600	1.000	1.000					0.960					1.600
387	1.000	1.000	1.600	1.000					0.960					1.600
388	1.600	1.600	1.600	1.000					0.960					1.600
389	1.000	1.000	1.000	1.600					0.960					1.600
390	1.600	1.600	1.000	1.600					0.960					1.600
391	1.000	1.000	1.600	1.600					0.960					1.600
392	1.600	1.600	1.600	1.600					0.960					1.600
393	1.000	1.000	1.000	1.000	1.120				0.960					1.600
394	1.600	1.600	1.000	1.000	1.120				0.960					1.600
395	1.000	1.000	1.600	1.000	1.120				0.960					1.600
396	1.600	1.600	1.600	1.000	1.120				0.960					1.600
397	1.000	1.000	1.000	1.600	1.120				0.960					1.600
398	1.600	1.600	1.000	1.600	1.120				0.960					1.600
399	1.000	1.000	1.600	1.600	1.120				0.960					1.600
400	1.600	1.600	1.600	1.600	1.120				0.960					1.600
401	1.000	1.000	1.000	1.000						0.960				1.600
402	1.600	1.600	1.000	1.000						0.960				1.600
403	1.000	1.000	1.600	1.000						0.960				1.600
404	1.600	1.600	1.600	1.000						0.960				1.600
405	1.000	1.000	1.000	1.600						0.960				1.600
406	1.600	1.600	1.000	1.600						0.960				1.600
407	1.000	1.000	1.600	1.600						0.960				1.600
408	1.600	1.600	1.600	1.600						0.960				1.600
409	1.000	1.000	1.000	1.000	1.120					0.960				1.600
410	1.600	1.600	1.000	1.000	1.120					0.960				1.600
411	1.000	1.000	1.600	1.000	1.120					0.960				1.600
412	1.600	1.600	1.600	1.000	1.120					0.960				1.600
413	1.000	1.000	1.000	1.600	1.120					0.960				1.600
414	1.600	1.600	1.000	1.600	1.120					0.960				1.600
415	1.000	1.000	1.600	1.600	1.120					0.960				1.600
416	1.600	1.600	1.600	1.600	1.120					0.960				1.600
417	1.000	1.000	1.000	1.000							0.960			1.600
418	1.600	1.600	1.000	1.000							0.960			1.600
419	1.000	1.000	1.600	1.000							0.960			1.600
420	1.600	1.600	1.600	1.000							0.960			1.600
421	1.000	1.000	1.000	1.600							0.960			1.600
422	1.600	1.600	1.000	1.600							0.960			1.600
423	1.000	1.000	1.600	1.600							0.960			1.600
424	1.600	1.600	1.600	1.600							0.960			1.600
425	1.000	1.000	1.000	1.000	1.120						0.960			1.600
426	1.600	1.600	1.000	1.000	1.120						0.960			1.600
427	1.000	1.000	1.600	1.000	1.120						0.960			1.600
428	1.600	1.600	1.600	1.000	1.120						0.960			1.600
429	1.000	1.000	1.000	1.600	1.120						0.960			1.600
430	1.600	1.600	1.000	1.600	1.120						0.960			1.600
431	1.000	1.000	1.600	1.600	1.120						0.960			1.600
432	1.600	1.600	1.600	1.600	1.120						0.960			1.600
433	1.000	1.000	1.000	1.000								0.960		1.600
434	1.600	1.600	1.000	1.000								0.960		1.600
435	1.000	1.000	1.600	1.000								0.960		1.600
436	1.600	1.600	1.600	1.000								0.960		1.600
437	1.000	1.000	1.000	1.600								0.960		1.600
438	1.600	1.600	1.000	1.600								0.960		1.600
439	1.000	1.000	1.600	1.600								0.960		1.600
440	1.600	1.600	1.600	1.600								0.960		1.600
441	1.000	1.000	1.000	1.000	1.120							0.960		1.600
442	1.600	1.600	1.000	1.000	1.120							0.960		1.600
443	1.000	1.000	1.600	1.000	1.120							0.960		1.600
444	1.600	1.600	1.600	1.000	1.120							0.960		1.600
445	1.000	1.000	1.000	1.600	1.120							0.960		1.600
446	1.600	1.600	1.000	1.600	1.120							0.960		1.600
447	1.000	1.000	1.600	1.600	1.120							0.960		1.600
448	1.600	1.600	1.600	1.600	1.120							0.960		1.600
449	1.000	1.000	1.000	1.000				0.960				0.960		1.600
450	1.600	1.600	1.000	1.000				0.960				0.960		1.600
451	1.000	1.000	1.600	1.000				0.960				0.960		1.600
452	1.600	1.600	1.600	1.000				0.960				0.960		1.600
453	1.000	1.000	1.000	1.600				0.960				0.960		1.600
454	1.600	1.600	1.000	1.600				0.960				0.960		1.600
455	1.000	1.000	1.600	1.600				0.960				0.960		1.600

Producido por una versión educativa de CYPE



Listado de datos de la obra

Foso_sup

Fecha: 06/06/19

Comb.	PP	CM	PP cubierta	PP lat	Qa (C)	Qa (G1)	O 1 (G1)	V 1 S-N	V 2: O-E	V 3: N-S	V 4: E-O	V 5: hacia abajo	V 6: hacia arriba	N 1
456	1.600	1.600	1.600	1.600				0.960				0.960		1.600
457	1.000	1.000	1.000	1.000	1.120			0.960				0.960		1.600
458	1.600	1.600	1.600	1.000	1.120			0.960				0.960		1.600
459	1.000	1.000	1.600	1.000	1.120			0.960				0.960		1.600
460	1.600	1.600	1.600	1.000	1.120			0.960				0.960		1.600
461	1.000	1.000	1.000	1.600	1.120			0.960				0.960		1.600
462	1.600	1.600	1.600	1.000	1.120			0.960				0.960		1.600
463	1.000	1.000	1.600	1.600	1.120			0.960				0.960		1.600
464	1.600	1.600	1.600	1.600	1.120			0.960				0.960		1.600
465	1.000	1.000	1.000	1.000					0.960			0.960		1.600
466	1.600	1.600	1.600	1.000					0.960			0.960		1.600
467	1.000	1.000	1.600	1.000					0.960			0.960		1.600
468	1.600	1.600	1.600	1.000					0.960			0.960		1.600
469	1.000	1.000	1.000	1.600					0.960			0.960		1.600
470	1.600	1.600	1.000	1.600					0.960			0.960		1.600
471	1.000	1.000	1.600	1.600					0.960			0.960		1.600
472	1.600	1.600	1.600	1.600					0.960			0.960		1.600
473	1.000	1.000	1.000	1.000	1.120				0.960			0.960		1.600
474	1.600	1.600	1.000	1.000	1.120				0.960			0.960		1.600
475	1.000	1.000	1.600	1.000	1.120				0.960			0.960		1.600
476	1.600	1.600	1.600	1.000	1.120				0.960			0.960		1.600
477	1.000	1.000	1.000	1.600	1.120				0.960			0.960		1.600
478	1.600	1.600	1.000	1.600	1.120				0.960			0.960		1.600
479	1.000	1.000	1.600	1.600	1.120				0.960			0.960		1.600
480	1.600	1.600	1.600	1.600	1.120				0.960			0.960		1.600
481	1.000	1.000	1.000	1.000						0.960		0.960		1.600
482	1.600	1.600	1.000	1.000						0.960		0.960		1.600
483	1.000	1.000	1.600	1.000						0.960		0.960		1.600
484	1.600	1.600	1.600	1.000						0.960		0.960		1.600
485	1.000	1.000	1.000	1.600						0.960		0.960		1.600
486	1.600	1.600	1.000	1.600						0.960		0.960		1.600
487	1.000	1.000	1.600	1.600						0.960		0.960		1.600
488	1.600	1.600	1.600	1.600						0.960		0.960		1.600
489	1.000	1.000	1.000	1.000	1.120					0.960		0.960		1.600
490	1.600	1.600	1.000	1.000	1.120					0.960		0.960		1.600
491	1.000	1.000	1.600	1.000	1.120					0.960		0.960		1.600
492	1.600	1.600	1.600	1.000	1.120					0.960		0.960		1.600
493	1.000	1.000	1.000	1.600	1.120					0.960		0.960		1.600
494	1.600	1.600	1.000	1.600	1.120					0.960		0.960		1.600
495	1.000	1.000	1.600	1.600	1.120					0.960		0.960		1.600
496	1.600	1.600	1.600	1.600	1.120					0.960		0.960		1.600
497	1.000	1.000	1.000	1.000							0.960	0.960		1.600
498	1.600	1.600	1.000	1.000							0.960	0.960		1.600
499	1.000	1.000	1.600	1.000							0.960	0.960		1.600
500	1.600	1.600	1.600	1.000							0.960	0.960		1.600
501	1.000	1.000	1.000	1.600							0.960	0.960		1.600
502	1.600	1.600	1.000	1.600							0.960	0.960		1.600
503	1.000	1.000	1.600	1.600							0.960	0.960		1.600
504	1.600	1.600	1.600	1.600							0.960	0.960		1.600
505	1.000	1.000	1.000	1.000	1.120						0.960	0.960		1.600
506	1.600	1.600	1.000	1.000	1.120						0.960	0.960		1.600
507	1.000	1.000	1.600	1.000	1.120						0.960	0.960		1.600
508	1.600	1.600	1.600	1.000	1.120						0.960	0.960		1.600
509	1.000	1.000	1.000	1.600	1.120						0.960	0.960		1.600
510	1.600	1.600	1.000	1.600	1.120						0.960	0.960		1.600
511	1.000	1.000	1.600	1.600	1.120						0.960	0.960		1.600
512	1.600	1.600	1.600	1.600	1.120						0.960	0.960		1.600
513	1.000	1.000	1.000	1.000									0.960	1.600
514	1.600	1.600	1.000	1.000									0.960	1.600
515	1.000	1.000	1.600	1.000									0.960	1.600
516	1.600	1.600	1.600	1.000									0.960	1.600
517	1.000	1.000	1.000	1.600									0.960	1.600
518	1.600	1.600	1.000	1.600									0.960	1.600
519	1.000	1.000	1.600	1.600									0.960	1.600
520	1.600	1.600	1.600	1.600									0.960	1.600
521	1.000	1.000	1.000	1.000	1.120								0.960	1.600
522	1.600	1.600	1.000	1.000	1.120								0.960	1.600
523	1.000	1.000	1.600	1.000	1.120								0.960	1.600
524	1.600	1.600	1.600	1.000	1.120								0.960	1.600
525	1.000	1.000	1.000	1.600	1.120								0.960	1.600
526	1.600	1.600	1.000	1.600	1.120								0.960	1.600
527	1.000	1.000	1.600	1.600	1.120								0.960	1.600
528	1.600	1.600	1.600	1.600	1.120								0.960	1.600
529	1.000	1.000	1.000	1.000				0.960					0.960	1.600
530	1.600	1.600	1.000	1.000				0.960					0.960	1.600
531	1.000	1.000	1.600	1.000				0.960					0.960	1.600

Producido por una versión educativa de CYPE



Listado de datos de la obra

Foso_sup

Fecha: 06/06/19

Comb.	PP	CM	PP cubierta	PP lat	Qa (C)	Qa (G1)	Q 1 (G1)	V 1 S-N	V 2: O-E	V 3: N-S	V 4: E-O	V 5: hacia abajo	V 6: hacia arriba	N 1
532	1.600	1.600	1.600	1.000				0.960					0.960	1.600
533	1.000	1.000	1.000	1.600				0.960					0.960	1.600
534	1.600	1.600	1.000	1.600				0.960					0.960	1.600
535	1.000	1.000	1.600	1.600				0.960					0.960	1.600
536	1.600	1.600	1.600	1.600				0.960					0.960	1.600
537	1.000	1.000	1.000	1.000	1.120			0.960					0.960	1.600
538	1.600	1.600	1.000	1.000	1.120			0.960					0.960	1.600
539	1.000	1.000	1.600	1.000	1.120			0.960					0.960	1.600
540	1.600	1.600	1.600	1.000	1.120			0.960					0.960	1.600
541	1.000	1.000	1.000	1.600	1.120			0.960					0.960	1.600
542	1.600	1.600	1.000	1.600	1.120			0.960					0.960	1.600
543	1.000	1.000	1.600	1.600	1.120			0.960					0.960	1.600
544	1.600	1.600	1.600	1.600	1.120			0.960					0.960	1.600
545	1.000	1.000	1.000	1.000					0.960				0.960	1.600
546	1.600	1.600	1.000	1.000					0.960				0.960	1.600
547	1.000	1.000	1.600	1.000					0.960				0.960	1.600
548	1.600	1.600	1.600	1.000					0.960				0.960	1.600
549	1.000	1.000	1.000	1.600					0.960				0.960	1.600
550	1.600	1.600	1.000	1.600					0.960				0.960	1.600
551	1.000	1.000	1.600	1.600					0.960				0.960	1.600
552	1.600	1.600	1.600	1.600					0.960				0.960	1.600
553	1.000	1.000	1.000	1.000	1.120				0.960				0.960	1.600
554	1.600	1.600	1.000	1.000	1.120				0.960				0.960	1.600
555	1.000	1.000	1.600	1.000	1.120				0.960				0.960	1.600
556	1.600	1.600	1.600	1.000	1.120				0.960				0.960	1.600
557	1.000	1.000	1.000	1.600	1.120				0.960				0.960	1.600
558	1.600	1.600	1.000	1.600	1.120				0.960				0.960	1.600
559	1.000	1.000	1.600	1.600	1.120				0.960				0.960	1.600
560	1.600	1.600	1.600	1.600	1.120				0.960				0.960	1.600
561	1.000	1.000	1.000	1.000						0.960			0.960	1.600
562	1.600	1.600	1.000	1.000						0.960			0.960	1.600
563	1.000	1.000	1.600	1.000						0.960			0.960	1.600
564	1.600	1.600	1.600	1.000						0.960			0.960	1.600
565	1.000	1.000	1.000	1.600						0.960			0.960	1.600
566	1.600	1.600	1.000	1.600						0.960			0.960	1.600
567	1.000	1.000	1.600	1.600						0.960			0.960	1.600
568	1.600	1.600	1.600	1.600						0.960			0.960	1.600
569	1.000	1.000	1.000	1.000	1.120					0.960			0.960	1.600
570	1.600	1.600	1.000	1.000	1.120					0.960			0.960	1.600
571	1.000	1.000	1.600	1.000	1.120					0.960			0.960	1.600
572	1.600	1.600	1.600	1.000	1.120					0.960			0.960	1.600
573	1.000	1.000	1.000	1.600	1.120					0.960			0.960	1.600
574	1.600	1.600	1.000	1.600	1.120					0.960			0.960	1.600
575	1.000	1.000	1.600	1.600	1.120					0.960			0.960	1.600
576	1.600	1.600	1.600	1.600	1.120					0.960			0.960	1.600
577	1.000	1.000	1.000	1.000							0.960		0.960	1.600
578	1.600	1.600	1.000	1.000							0.960		0.960	1.600
579	1.000	1.000	1.600	1.000							0.960		0.960	1.600
580	1.600	1.600	1.600	1.000							0.960		0.960	1.600
581	1.000	1.000	1.000	1.600							0.960		0.960	1.600
582	1.600	1.600	1.000	1.600							0.960		0.960	1.600
583	1.000	1.000	1.600	1.600							0.960		0.960	1.600
584	1.600	1.600	1.600	1.600							0.960		0.960	1.600
585	1.000	1.000	1.000	1.000	1.120						0.960		0.960	1.600
586	1.600	1.600	1.000	1.000	1.120						0.960		0.960	1.600
587	1.000	1.000	1.600	1.000	1.120						0.960		0.960	1.600
588	1.600	1.600	1.600	1.000	1.120						0.960		0.960	1.600
589	1.000	1.000	1.000	1.600	1.120						0.960		0.960	1.600
590	1.600	1.600	1.000	1.600	1.120						0.960		0.960	1.600
591	1.000	1.000	1.600	1.600	1.120						0.960		0.960	1.600
592	1.600	1.600	1.600	1.600	1.120						0.960		0.960	1.600
593	1.000	1.000	1.000	1.000	1.600									0.800
594	1.600	1.600	1.000	1.000	1.600									0.800
595	1.000	1.000	1.600	1.000	1.600									0.800
596	1.600	1.600	1.600	1.000	1.600									0.800
597	1.000	1.000	1.000	1.600	1.600									0.800
598	1.600	1.600	1.000	1.600	1.600									0.800
599	1.000	1.000	1.600	1.600	1.600									0.800
600	1.600	1.600	1.600	1.600	1.600									0.800
601	1.000	1.000	1.000	1.000				1.600						0.800
602	1.600	1.600	1.000	1.000				1.600						0.800
603	1.000	1.000	1.600	1.000				1.600						0.800
604	1.600	1.600	1.600	1.000				1.600						0.800
605	1.000	1.000	1.000	1.600				1.600						0.800
606	1.600	1.600	1.000	1.600				1.600						0.800
607	1.000	1.000	1.600	1.600				1.600						0.800

Producido por una versión educativa de CYPE



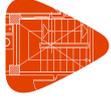
Listado de datos de la obra

Foso_sup

Fecha: 06/06/19

Comb.	PP	CM	PP cubierta	PP lat	Qa (C)	Qa (G1)	O 1 (G1)	V 1 S-N	V 2: O-E	V 3: N-S	V 4: E-O	V 5: hacia abajo	V 6: hacia arriba	N 1
608	1.600	1.600	1.600	1.600				1.600						0.800
609	1.000	1.000	1.000	1.000	1.120			1.600						0.800
610	1.600	1.600	1.000	1.000	1.120			1.600						0.800
611	1.000	1.000	1.600	1.000	1.120			1.600						0.800
612	1.600	1.600	1.600	1.000	1.120			1.600						0.800
613	1.000	1.000	1.000	1.600	1.120			1.600						0.800
614	1.600	1.600	1.000	1.600	1.120			1.600						0.800
615	1.000	1.000	1.600	1.600	1.120			1.600						0.800
616	1.600	1.600	1.600	1.600	1.120			1.600						0.800
617	1.000	1.000	1.000	1.000	1.600			0.960						0.800
618	1.600	1.600	1.000	1.000	1.600			0.960						0.800
619	1.000	1.000	1.600	1.000	1.600			0.960						0.800
620	1.600	1.600	1.600	1.000	1.600			0.960						0.800
621	1.000	1.000	1.000	1.600	1.600			0.960						0.800
622	1.600	1.600	1.000	1.600	1.600			0.960						0.800
623	1.000	1.000	1.600	1.600	1.600			0.960						0.800
624	1.600	1.600	1.600	1.600	1.600			0.960						0.800
625	1.000	1.000	1.000	1.000					1.600					0.800
626	1.600	1.600	1.000	1.000					1.600					0.800
627	1.000	1.000	1.600	1.000					1.600					0.800
628	1.600	1.600	1.600	1.000					1.600					0.800
629	1.000	1.000	1.000	1.600					1.600					0.800
630	1.600	1.600	1.000	1.600					1.600					0.800
631	1.000	1.000	1.600	1.600					1.600					0.800
632	1.600	1.600	1.600	1.600					1.600					0.800
633	1.000	1.000	1.000	1.000	1.120				1.600					0.800
634	1.600	1.600	1.000	1.000	1.120				1.600					0.800
635	1.000	1.000	1.600	1.000	1.120				1.600					0.800
636	1.600	1.600	1.600	1.000	1.120				1.600					0.800
637	1.000	1.000	1.000	1.600	1.120				1.600					0.800
638	1.600	1.600	1.000	1.600	1.120				1.600					0.800
639	1.000	1.000	1.600	1.600	1.120				1.600					0.800
640	1.600	1.600	1.600	1.600	1.120				1.600					0.800
641	1.000	1.000	1.000	1.000	1.600				0.960					0.800
642	1.600	1.600	1.000	1.000	1.600				0.960					0.800
643	1.000	1.000	1.600	1.000	1.600				0.960					0.800
644	1.600	1.600	1.600	1.000	1.600				0.960					0.800
645	1.000	1.000	1.000	1.600	1.600				0.960					0.800
646	1.600	1.600	1.000	1.600	1.600				0.960					0.800
647	1.000	1.000	1.600	1.600	1.600				0.960					0.800
648	1.600	1.600	1.600	1.600	1.600				0.960					0.800
649	1.000	1.000	1.000	1.000						1.600				0.800
650	1.600	1.600	1.000	1.000						1.600				0.800
651	1.000	1.000	1.600	1.000						1.600				0.800
652	1.600	1.600	1.600	1.000						1.600				0.800
653	1.000	1.000	1.000	1.600						1.600				0.800
654	1.600	1.600	1.000	1.600						1.600				0.800
655	1.000	1.000	1.600	1.600						1.600				0.800
656	1.600	1.600	1.600	1.600						1.600				0.800
657	1.000	1.000	1.000	1.000	1.120					1.600				0.800
658	1.600	1.600	1.000	1.000	1.120					1.600				0.800
659	1.000	1.000	1.600	1.000	1.120					1.600				0.800
660	1.600	1.600	1.600	1.000	1.120					1.600				0.800
661	1.000	1.000	1.000	1.600	1.120					1.600				0.800
662	1.600	1.600	1.000	1.600	1.120					1.600				0.800
663	1.000	1.000	1.600	1.600	1.120					1.600				0.800
664	1.600	1.600	1.600	1.600	1.120					1.600				0.800
665	1.000	1.000	1.000	1.000	1.600					0.960				0.800
666	1.600	1.600	1.000	1.000	1.600					0.960				0.800
667	1.000	1.000	1.600	1.000	1.600					0.960				0.800
668	1.600	1.600	1.600	1.000	1.600					0.960				0.800
669	1.000	1.000	1.000	1.600	1.600					0.960				0.800
670	1.600	1.600	1.000	1.600	1.600					0.960				0.800
671	1.000	1.000	1.600	1.600	1.600					0.960				0.800
672	1.600	1.600	1.600	1.600	1.600					0.960				0.800
673	1.000	1.000	1.000	1.000							1.600			0.800
674	1.600	1.600	1.000	1.000							1.600			0.800
675	1.000	1.000	1.600	1.000							1.600			0.800
676	1.600	1.600	1.600	1.000							1.600			0.800
677	1.000	1.000	1.000	1.600							1.600			0.800
678	1.600	1.600	1.000	1.600							1.600			0.800
679	1.000	1.000	1.600	1.600							1.600			0.800
680	1.600	1.600	1.600	1.600							1.600			0.800
681	1.000	1.000	1.000	1.000	1.120						1.600			0.800
682	1.600	1.600	1.000	1.000	1.120						1.600			0.800
683	1.000	1.000	1.600	1.000	1.120						1.600			0.800

Producido por una versión educativa de CYPE



Listado de datos de la obra

Foso_sup

Fecha: 06/06/19

Comb.	PP	CM	PP cubierta	PP lat	Qa (C)	Qa (G1)	Q 1 (G1)	V 1 S-N	V 2: O-E	V 3: N-S	V 4: E-O	V 5: hacia abajo	V 6: hacia arriba	N 1
684	1.600	1.600	1.600	1.000	1.120						1.600			0.800
685	1.000	1.000	1.000	1.600	1.120						1.600			0.800
686	1.600	1.600	1.000	1.600	1.120						1.600			0.800
687	1.000	1.000	1.600	1.600	1.120						1.600			0.800
688	1.600	1.600	1.600	1.600	1.120						1.600			0.800
689	1.000	1.000	1.000	1.000	1.600						0.960			0.800
690	1.600	1.600	1.000	1.000	1.600						0.960			0.800
691	1.000	1.000	1.600	1.000	1.600						0.960			0.800
692	1.600	1.600	1.600	1.000	1.600						0.960			0.800
693	1.000	1.000	1.000	1.600	1.600						0.960			0.800
694	1.600	1.600	1.000	1.600	1.600						0.960			0.800
695	1.000	1.000	1.600	1.600	1.600						0.960			0.800
696	1.600	1.600	1.600	1.600	1.600						0.960			0.800
697	1.000	1.000	1.000	1.000								1.600		0.800
698	1.600	1.600	1.000	1.000								1.600		0.800
699	1.000	1.000	1.600	1.000								1.600		0.800
700	1.600	1.600	1.600	1.000								1.600		0.800
701	1.000	1.000	1.000	1.600								1.600		0.800
702	1.600	1.600	1.000	1.600								1.600		0.800
703	1.000	1.000	1.600	1.600								1.600		0.800
704	1.600	1.600	1.600	1.600								1.600		0.800
705	1.000	1.000	1.000	1.000	1.120							1.600		0.800
706	1.600	1.600	1.000	1.000	1.120							1.600		0.800
707	1.000	1.000	1.600	1.000	1.120							1.600		0.800
708	1.600	1.600	1.600	1.000	1.120							1.600		0.800
709	1.000	1.000	1.000	1.600	1.120							1.600		0.800
710	1.600	1.600	1.000	1.600	1.120							1.600		0.800
711	1.000	1.000	1.600	1.600	1.120							1.600		0.800
712	1.600	1.600	1.600	1.600	1.120							1.600		0.800
713	1.000	1.000	1.000	1.000				1.600				1.600		0.800
714	1.600	1.600	1.000	1.000				1.600				1.600		0.800
715	1.000	1.000	1.600	1.000				1.600				1.600		0.800
716	1.600	1.600	1.600	1.000				1.600				1.600		0.800
717	1.000	1.000	1.000	1.600				1.600				1.600		0.800
718	1.600	1.600	1.000	1.600				1.600				1.600		0.800
719	1.000	1.000	1.600	1.600				1.600				1.600		0.800
720	1.600	1.600	1.600	1.600				1.600				1.600		0.800
721	1.000	1.000	1.000	1.000	1.120			1.600				1.600		0.800
722	1.600	1.600	1.000	1.000	1.120			1.600				1.600		0.800
723	1.000	1.000	1.600	1.000	1.120			1.600				1.600		0.800
724	1.600	1.600	1.600	1.000	1.120			1.600				1.600		0.800
725	1.000	1.000	1.000	1.600	1.120			1.600				1.600		0.800
726	1.600	1.600	1.000	1.600	1.120			1.600				1.600		0.800
727	1.000	1.000	1.600	1.600	1.120			1.600				1.600		0.800
728	1.600	1.600	1.600	1.600	1.120			1.600				1.600		0.800
729	1.000	1.000	1.000	1.000					1.600			1.600		0.800
730	1.600	1.600	1.000	1.000					1.600			1.600		0.800
731	1.000	1.000	1.600	1.000					1.600			1.600		0.800
732	1.600	1.600	1.600	1.000					1.600			1.600		0.800
733	1.000	1.000	1.000	1.600					1.600			1.600		0.800
734	1.600	1.600	1.000	1.600					1.600			1.600		0.800
735	1.000	1.000	1.600	1.600					1.600			1.600		0.800
736	1.600	1.600	1.600	1.600					1.600			1.600		0.800
737	1.000	1.000	1.000	1.000	1.120				1.600			1.600		0.800
738	1.600	1.600	1.000	1.000	1.120				1.600			1.600		0.800
739	1.000	1.000	1.600	1.000	1.120				1.600			1.600		0.800
740	1.600	1.600	1.600	1.000	1.120				1.600			1.600		0.800
741	1.000	1.000	1.000	1.600	1.120				1.600			1.600		0.800
742	1.600	1.600	1.000	1.600	1.120				1.600			1.600		0.800
743	1.000	1.000	1.600	1.600	1.120				1.600			1.600		0.800
744	1.600	1.600	1.600	1.600	1.120				1.600			1.600		0.800
745	1.000	1.000	1.000	1.000						1.600		1.600		0.800
746	1.600	1.600	1.000	1.000						1.600		1.600		0.800
747	1.000	1.000	1.600	1.000						1.600		1.600		0.800
748	1.600	1.600	1.600	1.000						1.600		1.600		0.800
749	1.000	1.000	1.000	1.600						1.600		1.600		0.800
750	1.600	1.600	1.000	1.600						1.600		1.600		0.800
751	1.000	1.000	1.600	1.600						1.600		1.600		0.800
752	1.600	1.600	1.600	1.600						1.600		1.600		0.800
753	1.000	1.000	1.000	1.000	1.120					1.600		1.600		0.800
754	1.600	1.600	1.000	1.000	1.120					1.600		1.600		0.800
755	1.000	1.000	1.600	1.000	1.120					1.600		1.600		0.800
756	1.600	1.600	1.600	1.000	1.120					1.600		1.600		0.800
757	1.000	1.000	1.000	1.600	1.120					1.600		1.600		0.800
758	1.600	1.600	1.000	1.600	1.120					1.600		1.600		0.800
759	1.000	1.000	1.600	1.600	1.120					1.600		1.600		0.800

Producido por una versión educativa de CYPE



Listado de datos de la obra

Foso_sup

Fecha: 06/06/19

Comb.	PP	CM	PP cubierta	PP lat	Qa (C)	Qa (G1)	O 1 (G1)	V 1 S-N	V 2: O-E	V 3: N-S	V 4: E-O	V 5: hacia abajo	V 6: hacia arriba	N 1
760	1.600	1.600	1.600	1.600	1.120					1.600		1.600		0.800
761	1.000	1.000	1.000	1.000							1.600	1.600		0.800
762	1.600	1.600	1.000	1.000							1.600	1.600		0.800
763	1.000	1.000	1.600	1.000							1.600	1.600		0.800
764	1.600	1.600	1.600	1.000							1.600	1.600		0.800
765	1.000	1.000	1.000	1.600							1.600	1.600		0.800
766	1.600	1.600	1.000	1.600							1.600	1.600		0.800
767	1.000	1.000	1.600	1.600							1.600	1.600		0.800
768	1.600	1.600	1.600	1.600							1.600	1.600		0.800
769	1.000	1.000	1.000	1.000	1.120						1.600	1.600		0.800
770	1.600	1.600	1.000	1.000	1.120						1.600	1.600		0.800
771	1.000	1.000	1.600	1.000	1.120						1.600	1.600		0.800
772	1.600	1.600	1.600	1.000	1.120						1.600	1.600		0.800
773	1.000	1.000	1.000	1.600	1.120						1.600	1.600		0.800
774	1.600	1.600	1.000	1.600	1.120						1.600	1.600		0.800
775	1.000	1.000	1.600	1.600	1.120						1.600	1.600		0.800
776	1.600	1.600	1.600	1.600	1.120						1.600	1.600		0.800
777	1.000	1.000	1.000	1.000	1.600							0.960		0.800
778	1.600	1.600	1.000	1.000	1.600							0.960		0.800
779	1.000	1.000	1.600	1.000	1.600							0.960		0.800
780	1.600	1.600	1.600	1.000	1.600							0.960		0.800
781	1.000	1.000	1.000	1.600	1.600							0.960		0.800
782	1.600	1.600	1.000	1.600	1.600							0.960		0.800
783	1.000	1.000	1.600	1.600	1.600							0.960		0.800
784	1.600	1.600	1.600	1.600	1.600							0.960		0.800
785	1.000	1.000	1.000	1.000	1.600			0.960				0.960		0.800
786	1.600	1.600	1.000	1.000	1.600			0.960				0.960		0.800
787	1.000	1.000	1.600	1.000	1.600			0.960				0.960		0.800
788	1.600	1.600	1.600	1.000	1.600			0.960				0.960		0.800
789	1.000	1.000	1.000	1.600	1.600			0.960				0.960		0.800
790	1.600	1.600	1.000	1.600	1.600			0.960				0.960		0.800
791	1.000	1.000	1.600	1.600	1.600			0.960				0.960		0.800
792	1.600	1.600	1.600	1.600	1.600			0.960				0.960		0.800
793	1.000	1.000	1.000	1.000	1.600				0.960			0.960		0.800
794	1.600	1.600	1.000	1.000	1.600				0.960			0.960		0.800
795	1.000	1.000	1.600	1.000	1.600				0.960			0.960		0.800
796	1.600	1.600	1.600	1.000	1.600				0.960			0.960		0.800
797	1.000	1.000	1.000	1.600	1.600				0.960			0.960		0.800
798	1.600	1.600	1.000	1.600	1.600				0.960			0.960		0.800
799	1.000	1.000	1.600	1.600	1.600				0.960			0.960		0.800
800	1.600	1.600	1.600	1.600	1.600				0.960			0.960		0.800
801	1.000	1.000	1.000	1.000	1.600					0.960		0.960		0.800
802	1.600	1.600	1.000	1.000	1.600					0.960		0.960		0.800
803	1.000	1.000	1.600	1.000	1.600					0.960		0.960		0.800
804	1.600	1.600	1.600	1.000	1.600					0.960		0.960		0.800
805	1.000	1.000	1.000	1.600	1.600					0.960		0.960		0.800
806	1.600	1.600	1.000	1.600	1.600					0.960		0.960		0.800
807	1.000	1.000	1.600	1.600	1.600					0.960		0.960		0.800
808	1.600	1.600	1.600	1.600	1.600					0.960		0.960		0.800
809	1.000	1.000	1.000	1.000	1.600						0.960	0.960		0.800
810	1.600	1.600	1.000	1.000	1.600						0.960	0.960		0.800
811	1.000	1.000	1.600	1.000	1.600						0.960	0.960		0.800
812	1.600	1.600	1.600	1.000	1.600						0.960	0.960		0.800
813	1.000	1.000	1.000	1.600	1.600						0.960	0.960		0.800
814	1.600	1.600	1.000	1.600	1.600						0.960	0.960		0.800
815	1.000	1.000	1.600	1.600	1.600						0.960	0.960		0.800
816	1.600	1.600	1.600	1.600	1.600						0.960	0.960		0.800
817	1.000	1.000	1.000	1.000									1.600	0.800
818	1.600	1.600	1.000	1.000									1.600	0.800
819	1.000	1.000	1.600	1.000									1.600	0.800
820	1.600	1.600	1.600	1.000									1.600	0.800
821	1.000	1.000	1.000	1.600									1.600	0.800
822	1.600	1.600	1.000	1.600									1.600	0.800
823	1.000	1.000	1.600	1.600									1.600	0.800
824	1.600	1.600	1.600	1.600									1.600	0.800
825	1.000	1.000	1.000	1.000	1.120								1.600	0.800
826	1.600	1.600	1.000	1.000	1.120								1.600	0.800
827	1.000	1.000	1.600	1.000	1.120								1.600	0.800
828	1.600	1.600	1.600	1.000	1.120								1.600	0.800
829	1.000	1.000	1.000	1.600	1.120								1.600	0.800
830	1.600	1.600	1.000	1.600	1.120								1.600	0.800
831	1.000	1.000	1.600	1.600	1.120								1.600	0.800
832	1.600	1.600	1.600	1.600	1.120								1.600	0.800
833	1.000	1.000	1.000	1.000				1.600					1.600	0.800
834	1.600	1.600	1.000	1.000				1.600					1.600	0.800
835	1.000	1.000	1.600	1.000				1.600					1.600	0.800

Producido por una versión educativa de CYPE



Listado de datos de la obra

Foso_sup

Fecha: 06/06/19

Comb.	PP	CM	PP cubierta	PP lat	Qa (C)	Qa (G1)	Q 1 (G1)	V 1 S-N	V 2: O-E	V 3: N-S	V 4: E-O	V 5: hacia abajo	V 6: hacia arriba	N 1
836	1.600	1.600	1.600	1.000				1.600					1.600	0.800
837	1.000	1.000	1.000	1.600				1.600					1.600	0.800
838	1.600	1.600	1.000	1.600				1.600					1.600	0.800
839	1.000	1.000	1.600	1.600				1.600					1.600	0.800
840	1.600	1.600	1.600	1.600				1.600					1.600	0.800
841	1.000	1.000	1.000	1.000	1.120			1.600					1.600	0.800
842	1.600	1.600	1.000	1.000	1.120			1.600					1.600	0.800
843	1.000	1.000	1.600	1.000	1.120			1.600					1.600	0.800
844	1.600	1.600	1.600	1.000	1.120			1.600					1.600	0.800
845	1.000	1.000	1.000	1.600	1.120			1.600					1.600	0.800
846	1.600	1.600	1.000	1.600	1.120			1.600					1.600	0.800
847	1.000	1.000	1.600	1.600	1.120			1.600					1.600	0.800
848	1.600	1.600	1.600	1.600	1.120			1.600					1.600	0.800
849	1.000	1.000	1.000	1.000					1.600				1.600	0.800
850	1.600	1.600	1.000	1.000					1.600				1.600	0.800
851	1.000	1.000	1.600	1.000					1.600				1.600	0.800
852	1.600	1.600	1.600	1.000					1.600				1.600	0.800
853	1.000	1.000	1.000	1.600					1.600				1.600	0.800
854	1.600	1.600	1.000	1.600					1.600				1.600	0.800
855	1.000	1.000	1.600	1.600					1.600				1.600	0.800
856	1.600	1.600	1.600	1.600					1.600				1.600	0.800
857	1.000	1.000	1.000	1.000	1.120				1.600				1.600	0.800
858	1.600	1.600	1.000	1.000	1.120				1.600				1.600	0.800
859	1.000	1.000	1.600	1.000	1.120				1.600				1.600	0.800
860	1.600	1.600	1.600	1.000	1.120				1.600				1.600	0.800
861	1.000	1.000	1.000	1.600	1.120				1.600				1.600	0.800
862	1.600	1.600	1.000	1.600	1.120				1.600				1.600	0.800
863	1.000	1.000	1.600	1.600	1.120				1.600				1.600	0.800
864	1.600	1.600	1.600	1.600	1.120				1.600				1.600	0.800
865	1.000	1.000	1.000	1.000						1.600			1.600	0.800
866	1.600	1.600	1.000	1.000						1.600			1.600	0.800
867	1.000	1.000	1.600	1.000						1.600			1.600	0.800
868	1.600	1.600	1.600	1.000						1.600			1.600	0.800
869	1.000	1.000	1.000	1.600						1.600			1.600	0.800
870	1.600	1.600	1.000	1.600						1.600			1.600	0.800
871	1.000	1.000	1.600	1.600						1.600			1.600	0.800
872	1.600	1.600	1.600	1.600						1.600			1.600	0.800
873	1.000	1.000	1.000	1.000	1.120					1.600			1.600	0.800
874	1.600	1.600	1.000	1.000	1.120					1.600			1.600	0.800
875	1.000	1.000	1.600	1.000	1.120					1.600			1.600	0.800
876	1.600	1.600	1.600	1.000	1.120					1.600			1.600	0.800
877	1.000	1.000	1.000	1.600	1.120					1.600			1.600	0.800
878	1.600	1.600	1.000	1.600	1.120					1.600			1.600	0.800
879	1.000	1.000	1.600	1.600	1.120					1.600			1.600	0.800
880	1.600	1.600	1.600	1.600	1.120					1.600			1.600	0.800
881	1.000	1.000	1.000	1.000							1.600		1.600	0.800
882	1.600	1.600	1.000	1.000							1.600		1.600	0.800
883	1.000	1.000	1.600	1.000							1.600		1.600	0.800
884	1.600	1.600	1.600	1.000							1.600		1.600	0.800
885	1.000	1.000	1.000	1.600							1.600		1.600	0.800
886	1.600	1.600	1.000	1.600							1.600		1.600	0.800
887	1.000	1.000	1.600	1.600							1.600		1.600	0.800
888	1.600	1.600	1.600	1.600							1.600		1.600	0.800
889	1.000	1.000	1.000	1.000	1.120						1.600		1.600	0.800
890	1.600	1.600	1.000	1.000	1.120						1.600		1.600	0.800
891	1.000	1.000	1.600	1.000	1.120						1.600		1.600	0.800
892	1.600	1.600	1.600	1.000	1.120						1.600		1.600	0.800
893	1.000	1.000	1.000	1.600	1.120						1.600		1.600	0.800
894	1.600	1.600	1.000	1.600	1.120						1.600		1.600	0.800
895	1.000	1.000	1.600	1.600	1.120						1.600		1.600	0.800
896	1.600	1.600	1.600	1.600	1.120						1.600		1.600	0.800
897	1.000	1.000	1.000	1.000	1.600								0.960	0.800
898	1.600	1.600	1.000	1.000	1.600								0.960	0.800
899	1.000	1.000	1.600	1.000	1.600								0.960	0.800
900	1.600	1.600	1.600	1.000	1.600								0.960	0.800
901	1.000	1.000	1.000	1.600	1.600								0.960	0.800
902	1.600	1.600	1.000	1.600	1.600								0.960	0.800
903	1.000	1.000	1.600	1.600	1.600								0.960	0.800
904	1.600	1.600	1.600	1.600	1.600								0.960	0.800
905	1.000	1.000	1.000	1.000	1.600			0.960					0.960	0.800
906	1.600	1.600	1.000	1.000	1.600			0.960					0.960	0.800
907	1.000	1.000	1.600	1.000	1.600			0.960					0.960	0.800
908	1.600	1.600	1.600	1.000	1.600			0.960					0.960	0.800
909	1.000	1.000	1.000	1.600	1.600			0.960					0.960	0.800
910	1.600	1.600	1.000	1.600	1.600			0.960					0.960	0.800
911	1.000	1.000	1.600	1.600	1.600			0.960					0.960	0.800

Producido por una versión educativa de CYPE



Listado de datos de la obra

Foso_sup

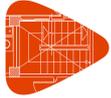
Fecha: 06/06/19

Comb.	PP	CM	PP cubierta	PP lat	Qa (C)	Qa (G1)	O 1 (G1)	V 1 S-N	V 2: O-E	V 3: N-S	V 4: E-O	V 5: hacia abajo	V 6: hacia arriba	N 1
912	1.600	1.600	1.600	1.600	1.600			0.960					0.960	0.800
913	1.000	1.000	1.000	1.000	1.600				0.960				0.960	0.800
914	1.600	1.600	1.000	1.000	1.600				0.960				0.960	0.800
915	1.000	1.000	1.600	1.000	1.600				0.960				0.960	0.800
916	1.600	1.600	1.600	1.000	1.600				0.960				0.960	0.800
917	1.000	1.000	1.000	1.600	1.600				0.960				0.960	0.800
918	1.600	1.600	1.000	1.600	1.600				0.960				0.960	0.800
919	1.000	1.000	1.600	1.600	1.600				0.960				0.960	0.800
920	1.600	1.600	1.600	1.600	1.600				0.960				0.960	0.800
921	1.000	1.000	1.000	1.000	1.600					0.960			0.960	0.800
922	1.600	1.600	1.000	1.000	1.600					0.960			0.960	0.800
923	1.000	1.000	1.600	1.000	1.600					0.960			0.960	0.800
924	1.600	1.600	1.600	1.000	1.600					0.960			0.960	0.800
925	1.000	1.000	1.000	1.600	1.600					0.960			0.960	0.800
926	1.600	1.600	1.000	1.600	1.600					0.960			0.960	0.800
927	1.000	1.000	1.600	1.600	1.600					0.960			0.960	0.800
928	1.600	1.600	1.600	1.600	1.600					0.960			0.960	0.800
929	1.000	1.000	1.000	1.000	1.600						0.960		0.960	0.800
930	1.600	1.600	1.000	1.000	1.600						0.960		0.960	0.800
931	1.000	1.000	1.600	1.000	1.600						0.960		0.960	0.800
932	1.600	1.600	1.600	1.000	1.600						0.960		0.960	0.800
933	1.000	1.000	1.000	1.600	1.600						0.960		0.960	0.800
934	1.600	1.600	1.000	1.600	1.600						0.960		0.960	0.800
935	1.000	1.000	1.600	1.600	1.600						0.960		0.960	0.800
936	1.600	1.600	1.600	1.600	1.600						0.960		0.960	0.800
937	1.000	1.000	1.000	1.000		1.600								
938	1.600	1.600	1.000	1.000		1.600								
939	1.000	1.000	1.600	1.000		1.600								
940	1.600	1.600	1.600	1.000		1.600								
941	1.000	1.000	1.000	1.600		1.600								
942	1.600	1.600	1.000	1.600		1.600								
943	1.000	1.000	1.600	1.600		1.600								
944	1.600	1.600	1.600	1.600		1.600								
945	1.000	1.000	1.000	1.000			1.600							
946	1.600	1.600	1.000	1.000			1.600							
947	1.000	1.000	1.600	1.000			1.600							
948	1.600	1.600	1.600	1.000			1.600							
949	1.000	1.000	1.000	1.600			1.600							
950	1.600	1.600	1.000	1.600			1.600							
951	1.000	1.000	1.600	1.600			1.600							
952	1.600	1.600	1.600	1.600			1.600							
953	1.000	1.000	1.000	1.000		1.600	1.600							
954	1.600	1.600	1.000	1.000		1.600	1.600							
955	1.000	1.000	1.600	1.000		1.600	1.600							
956	1.600	1.600	1.600	1.000		1.600	1.600							
957	1.000	1.000	1.000	1.600		1.600	1.600							
958	1.600	1.600	1.000	1.600		1.600	1.600							
959	1.000	1.000	1.600	1.600		1.600	1.600							
960	1.600	1.600	1.600	1.600		1.600	1.600							

Producido por una versión educativa de CYPE



- E.L.U. de rotura. Acero laminado



Listado de datos de la obra

Foso_sup

Fecha: 06/06/19

Comb.	PP	CM	PP cubierta	PP lat	Qa (C)	Qa (G1)	Q 1 (G1)	V 1 S-N	V 2: O-E	V 3: N-S	V 4: E-O	V 5: hacia abajo	V 6: hacia arriba	N 1
1	0.800	0.800	0.800	0.800										
2	1.350	1.350	0.800	0.800										
3	0.800	0.800	1.350	0.800										
4	1.350	1.350	1.350	0.800										
5	0.800	0.800	0.800	1.350										
6	1.350	1.350	0.800	1.350										
7	0.800	0.800	1.350	1.350										
8	1.350	1.350	1.350	1.350										
9	0.800	0.800	0.800	0.800	1.500									
10	1.350	1.350	0.800	0.800	1.500									
11	0.800	0.800	1.350	0.800	1.500									
12	1.350	1.350	1.350	0.800	1.500									
13	0.800	0.800	0.800	1.350	1.500									
14	1.350	1.350	0.800	1.350	1.500									
15	0.800	0.800	1.350	1.350	1.500									
16	1.350	1.350	1.350	1.350	1.500									
17	0.800	0.800	0.800	0.800				1.500						
18	1.350	1.350	0.800	0.800				1.500						
19	0.800	0.800	1.350	0.800				1.500						
20	1.350	1.350	1.350	0.800				1.500						
21	0.800	0.800	0.800	1.350				1.500						
22	1.350	1.350	0.800	1.350				1.500						
23	0.800	0.800	1.350	1.350				1.500						
24	1.350	1.350	1.350	1.350				1.500						
25	0.800	0.800	0.800	0.800	1.050			1.500						
26	1.350	1.350	0.800	0.800	1.050			1.500						
27	0.800	0.800	1.350	0.800	1.050			1.500						
28	1.350	1.350	1.350	0.800	1.050			1.500						
29	0.800	0.800	0.800	1.350	1.050			1.500						
30	1.350	1.350	0.800	1.350	1.050			1.500						
31	0.800	0.800	1.350	1.350	1.050			1.500						
32	1.350	1.350	1.350	1.350	1.050			1.500						
33	0.800	0.800	0.800	0.800	1.500			0.900						
34	1.350	1.350	0.800	0.800	1.500			0.900						
35	0.800	0.800	1.350	0.800	1.500			0.900						
36	1.350	1.350	1.350	0.800	1.500			0.900						
37	0.800	0.800	0.800	1.350	1.500			0.900						
38	1.350	1.350	0.800	1.350	1.500			0.900						
39	0.800	0.800	1.350	1.350	1.500			0.900						
40	1.350	1.350	1.350	1.350	1.500			0.900						
41	0.800	0.800	0.800	0.800				1.500						
42	1.350	1.350	0.800	0.800				1.500						
43	0.800	0.800	1.350	0.800				1.500						
44	1.350	1.350	1.350	0.800				1.500						
45	0.800	0.800	0.800	1.350				1.500						
46	1.350	1.350	0.800	1.350				1.500						
47	0.800	0.800	1.350	1.350				1.500						
48	1.350	1.350	1.350	1.350				1.500						
49	0.800	0.800	0.800	0.800	1.050			1.500						
50	1.350	1.350	0.800	0.800	1.050			1.500						
51	0.800	0.800	1.350	0.800	1.050			1.500						
52	1.350	1.350	1.350	0.800	1.050			1.500						
53	0.800	0.800	0.800	1.350	1.050			1.500						
54	1.350	1.350	0.800	1.350	1.050			1.500						
55	0.800	0.800	1.350	1.350	1.050			1.500						
56	1.350	1.350	1.350	1.350	1.050			1.500						
57	0.800	0.800	0.800	0.800	1.500			0.900						
58	1.350	1.350	0.800	0.800	1.500			0.900						
59	0.800	0.800	1.350	0.800	1.500			0.900						
60	1.350	1.350	1.350	0.800	1.500			0.900						
61	0.800	0.800	0.800	1.350	1.500			0.900						
62	1.350	1.350	0.800	1.350	1.500			0.900						
63	0.800	0.800	1.350	1.350	1.500			0.900						
64	1.350	1.350	1.350	1.350	1.500			0.900						
65	0.800	0.800	0.800	0.800					1.500					
66	1.350	1.350	0.800	0.800					1.500					
67	0.800	0.800	1.350	0.800					1.500					
68	1.350	1.350	1.350	0.800					1.500					
69	0.800	0.800	0.800	1.350					1.500					
70	1.350	1.350	0.800	1.350					1.500					
71	0.800	0.800	1.350	1.350					1.500					
72	1.350	1.350	1.350	1.350					1.500					
73	0.800	0.800	0.800	0.800	1.050				1.500					
74	1.350	1.350	0.800	0.800	1.050				1.500					
75	0.800	0.800	1.350	0.800	1.050				1.500					

Producido por una versión educativa de CYPE



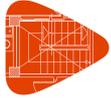
Listado de datos de la obra

Foso_sup

Fecha: 06/06/19

Comb.	PP	CM	PP cubierta	PP lat	Qa (C)	Qa (G1)	O 1 (G1)	V 1 S-N	V 2: O-E	V 3: N-S	V 4: E-O	V 5: hacia abajo	V 6: hacia arriba	N 1
76	1.350	1.350	1.350	0.800	1.050					1.500				
77	0.800	0.800	0.800	1.350	1.050					1.500				
78	1.350	1.350	0.800	1.350	1.050					1.500				
79	0.800	0.800	1.350	1.350	1.050					1.500				
80	1.350	1.350	1.350	1.350	1.050					1.500				
81	0.800	0.800	0.800	0.800	1.500					0.900				
82	1.350	1.350	0.800	0.800	1.500					0.900				
83	0.800	0.800	1.350	0.800	1.500					0.900				
84	1.350	1.350	1.350	0.800	1.500					0.900				
85	0.800	0.800	0.800	1.350	1.500					0.900				
86	1.350	1.350	0.800	1.350	1.500					0.900				
87	0.800	0.800	1.350	1.350	1.500					0.900				
88	1.350	1.350	1.350	1.350	1.500					0.900				
89	0.800	0.800	0.800	0.800							1.500			
90	1.350	1.350	0.800	0.800							1.500			
91	0.800	0.800	1.350	0.800							1.500			
92	1.350	1.350	1.350	0.800							1.500			
93	0.800	0.800	0.800	1.350							1.500			
94	1.350	1.350	0.800	1.350							1.500			
95	0.800	0.800	1.350	1.350							1.500			
96	1.350	1.350	1.350	1.350							1.500			
97	0.800	0.800	0.800	0.800	1.050						1.500			
98	1.350	1.350	0.800	0.800	1.050						1.500			
99	0.800	0.800	1.350	0.800	1.050						1.500			
100	1.350	1.350	1.350	0.800	1.050						1.500			
101	0.800	0.800	0.800	1.350	1.050						1.500			
102	1.350	1.350	0.800	1.350	1.050						1.500			
103	0.800	0.800	1.350	1.350	1.050						1.500			
104	1.350	1.350	1.350	1.350	1.050						1.500			
105	0.800	0.800	0.800	0.800	1.500						0.900			
106	1.350	1.350	0.800	0.800	1.500						0.900			
107	0.800	0.800	1.350	0.800	1.500						0.900			
108	1.350	1.350	1.350	0.800	1.500						0.900			
109	0.800	0.800	0.800	1.350	1.500						0.900			
110	1.350	1.350	0.800	1.350	1.500						0.900			
111	0.800	0.800	1.350	1.350	1.500						0.900			
112	1.350	1.350	1.350	1.350	1.500						0.900			
113	0.800	0.800	0.800	0.800								1.500		
114	1.350	1.350	0.800	0.800								1.500		
115	0.800	0.800	1.350	0.800								1.500		
116	1.350	1.350	1.350	0.800								1.500		
117	0.800	0.800	0.800	1.350								1.500		
118	1.350	1.350	0.800	1.350								1.500		
119	0.800	0.800	1.350	1.350								1.500		
120	1.350	1.350	1.350	1.350								1.500		
121	0.800	0.800	0.800	0.800	1.050							1.500		
122	1.350	1.350	0.800	0.800	1.050							1.500		
123	0.800	0.800	1.350	0.800	1.050							1.500		
124	1.350	1.350	1.350	0.800	1.050							1.500		
125	0.800	0.800	0.800	1.350	1.050							1.500		
126	1.350	1.350	0.800	1.350	1.050							1.500		
127	0.800	0.800	1.350	1.350	1.050							1.500		
128	1.350	1.350	1.350	1.350	1.050							1.500		
129	0.800	0.800	0.800	0.800				1.500				1.500		
130	1.350	1.350	0.800	0.800				1.500				1.500		
131	0.800	0.800	1.350	0.800				1.500				1.500		
132	1.350	1.350	1.350	0.800				1.500				1.500		
133	0.800	0.800	0.800	1.350				1.500				1.500		
134	1.350	1.350	0.800	1.350				1.500				1.500		
135	0.800	0.800	1.350	1.350				1.500				1.500		
136	1.350	1.350	1.350	1.350				1.500				1.500		
137	0.800	0.800	0.800	0.800	1.050			1.500				1.500		
138	1.350	1.350	0.800	0.800	1.050			1.500				1.500		
139	0.800	0.800	1.350	0.800	1.050			1.500				1.500		
140	1.350	1.350	1.350	0.800	1.050			1.500				1.500		
141	0.800	0.800	0.800	1.350	1.050			1.500				1.500		
142	1.350	1.350	0.800	1.350	1.050			1.500				1.500		
143	0.800	0.800	1.350	1.350	1.050			1.500				1.500		
144	1.350	1.350	1.350	1.350	1.050			1.500				1.500		
145	0.800	0.800	0.800	0.800					1.500			1.500		
146	1.350	1.350	0.800	0.800					1.500			1.500		
147	0.800	0.800	1.350	0.800					1.500			1.500		
148	1.350	1.350	1.350	0.800					1.500			1.500		
149	0.800	0.800	0.800	1.350					1.500			1.500		
150	1.350	1.350	0.800	1.350					1.500			1.500		
151	0.800	0.800	1.350	1.350					1.500			1.500		

Producido por una versión educativa de CYPE



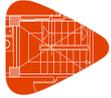
Listado de datos de la obra

Foso_sup

Fecha: 06/06/19

Comb.	PP	CM	PP cubierta	PP lat	Qa (C)	Qa (G1)	O 1 (G1)	V 1 S-N	V 2: O-E	V 3: N-S	V 4: E-O	V 5: hacia abajo	V 6: hacia arriba	N 1
152	1.350	1.350	1.350	1.350					1.500			1.500		
153	0.800	0.800	0.800	0.800	1.050				1.500			1.500		
154	1.350	1.350	0.800	0.800	1.050				1.500			1.500		
155	0.800	0.800	1.350	0.800	1.050				1.500			1.500		
156	1.350	1.350	1.350	0.800	1.050				1.500			1.500		
157	0.800	0.800	0.800	1.350	1.050				1.500			1.500		
158	1.350	1.350	0.800	1.350	1.050				1.500			1.500		
159	0.800	0.800	1.350	1.350	1.050				1.500			1.500		
160	1.350	1.350	1.350	1.350	1.050				1.500			1.500		
161	0.800	0.800	0.800	0.800						1.500		1.500		
162	1.350	1.350	0.800	0.800						1.500		1.500		
163	0.800	0.800	1.350	0.800						1.500		1.500		
164	1.350	1.350	1.350	0.800						1.500		1.500		
165	0.800	0.800	0.800	1.350						1.500		1.500		
166	1.350	1.350	0.800	1.350						1.500		1.500		
167	0.800	0.800	1.350	1.350						1.500		1.500		
168	1.350	1.350	1.350	1.350						1.500		1.500		
169	0.800	0.800	0.800	0.800	1.050					1.500		1.500		
170	1.350	1.350	0.800	0.800	1.050					1.500		1.500		
171	0.800	0.800	1.350	0.800	1.050					1.500		1.500		
172	1.350	1.350	1.350	0.800	1.050					1.500		1.500		
173	0.800	0.800	0.800	1.350	1.050					1.500		1.500		
174	1.350	1.350	0.800	1.350	1.050					1.500		1.500		
175	0.800	0.800	1.350	1.350	1.050					1.500		1.500		
176	1.350	1.350	1.350	1.350	1.050					1.500		1.500		
177	0.800	0.800	0.800	0.800							1.500	1.500		
178	1.350	1.350	0.800	0.800							1.500	1.500		
179	0.800	0.800	1.350	0.800							1.500	1.500		
180	1.350	1.350	1.350	0.800							1.500	1.500		
181	0.800	0.800	0.800	1.350							1.500	1.500		
182	1.350	1.350	0.800	1.350							1.500	1.500		
183	0.800	0.800	1.350	1.350							1.500	1.500		
184	1.350	1.350	1.350	1.350							1.500	1.500		
185	0.800	0.800	0.800	0.800	1.050						1.500	1.500		
186	1.350	1.350	0.800	0.800	1.050						1.500	1.500		
187	0.800	0.800	1.350	0.800	1.050						1.500	1.500		
188	1.350	1.350	1.350	0.800	1.050						1.500	1.500		
189	0.800	0.800	0.800	1.350	1.050						1.500	1.500		
190	1.350	1.350	0.800	1.350	1.050						1.500	1.500		
191	0.800	0.800	1.350	1.350	1.050						1.500	1.500		
192	1.350	1.350	1.350	1.350	1.050						1.500	1.500		
193	0.800	0.800	0.800	0.800	1.500							0.900		
194	1.350	1.350	0.800	0.800	1.500							0.900		
195	0.800	0.800	1.350	0.800	1.500							0.900		
196	1.350	1.350	1.350	0.800	1.500							0.900		
197	0.800	0.800	0.800	1.350	1.500							0.900		
198	1.350	1.350	0.800	1.350	1.500							0.900		
199	0.800	0.800	1.350	1.350	1.500							0.900		
200	1.350	1.350	1.350	1.350	1.500							0.900		
201	0.800	0.800	0.800	0.800	1.500		0.900					0.900		
202	1.350	1.350	0.800	0.800	1.500		0.900					0.900		
203	0.800	0.800	1.350	0.800	1.500		0.900					0.900		
204	1.350	1.350	1.350	0.800	1.500		0.900					0.900		
205	0.800	0.800	0.800	1.350	1.500		0.900					0.900		
206	1.350	1.350	0.800	1.350	1.500		0.900					0.900		
207	0.800	0.800	1.350	1.350	1.500		0.900					0.900		
208	1.350	1.350	1.350	1.350	1.500		0.900					0.900		
209	0.800	0.800	0.800	0.800	1.500			0.900				0.900		
210	1.350	1.350	0.800	0.800	1.500			0.900				0.900		
211	0.800	0.800	1.350	0.800	1.500			0.900				0.900		
212	1.350	1.350	1.350	0.800	1.500			0.900				0.900		
213	0.800	0.800	0.800	1.350	1.500			0.900				0.900		
214	1.350	1.350	0.800	1.350	1.500			0.900				0.900		
215	0.800	0.800	1.350	1.350	1.500			0.900				0.900		
216	1.350	1.350	1.350	1.350	1.500			0.900				0.900		
217	0.800	0.800	0.800	0.800	1.500				0.900			0.900		
218	1.350	1.350	0.800	0.800	1.500				0.900			0.900		
219	0.800	0.800	1.350	0.800	1.500				0.900			0.900		
220	1.350	1.350	1.350	0.800	1.500				0.900			0.900		
221	0.800	0.800	0.800	1.350	1.500				0.900			0.900		
222	1.350	1.350	0.800	1.350	1.500				0.900			0.900		
223	0.800	0.800	1.350	1.350	1.500				0.900			0.900		
224	1.350	1.350	1.350	1.350	1.500				0.900			0.900		
225	0.800	0.800	0.800	0.800	1.500					0.900		0.900		
226	1.350	1.350	0.800	0.800	1.500					0.900		0.900		
227	0.800	0.800	1.350	0.800	1.500					0.900		0.900		

Producido por una versión educativa de CYPE



Listado de datos de la obra

Foso_sup

Fecha: 06/06/19

Comb.	PP	CM	PP cubierta	PP lat	Qa (C)	Qa (G1)	O 1 (G1)	V 1 S-N	V 2: O-E	V 3: N-S	V 4: E-O	V 5: hacia abajo	V 6: hacia arriba	N 1
228	1.350	1.350	1.350	0.800	1.500						0.900	0.900		
229	0.800	0.800	0.800	1.350	1.500						0.900	0.900		
230	1.350	1.350	0.800	1.350	1.500						0.900	0.900		
231	0.800	0.800	1.350	1.350	1.500						0.900	0.900		
232	1.350	1.350	1.350	1.350	1.500						0.900	0.900		
233	0.800	0.800	0.800	0.800									1.500	
234	1.350	1.350	0.800	0.800									1.500	
235	0.800	0.800	1.350	0.800									1.500	
236	1.350	1.350	1.350	0.800									1.500	
237	0.800	0.800	0.800	1.350									1.500	
238	1.350	1.350	0.800	1.350									1.500	
239	0.800	0.800	1.350	1.350									1.500	
240	1.350	1.350	1.350	1.350									1.500	
241	0.800	0.800	0.800	0.800	1.050								1.500	
242	1.350	1.350	0.800	0.800	1.050								1.500	
243	0.800	0.800	1.350	0.800	1.050								1.500	
244	1.350	1.350	1.350	0.800	1.050								1.500	
245	0.800	0.800	0.800	1.350	1.050								1.500	
246	1.350	1.350	0.800	1.350	1.050								1.500	
247	0.800	0.800	1.350	1.350	1.050								1.500	
248	1.350	1.350	1.350	1.350	1.050								1.500	
249	0.800	0.800	0.800	0.800				1.500					1.500	
250	1.350	1.350	0.800	0.800				1.500					1.500	
251	0.800	0.800	1.350	0.800				1.500					1.500	
252	1.350	1.350	1.350	0.800				1.500					1.500	
253	0.800	0.800	0.800	1.350				1.500					1.500	
254	1.350	1.350	0.800	1.350				1.500					1.500	
255	0.800	0.800	1.350	1.350				1.500					1.500	
256	1.350	1.350	1.350	1.350				1.500					1.500	
257	0.800	0.800	0.800	0.800	1.050			1.500					1.500	
258	1.350	1.350	0.800	0.800	1.050			1.500					1.500	
259	0.800	0.800	1.350	0.800	1.050			1.500					1.500	
260	1.350	1.350	1.350	0.800	1.050			1.500					1.500	
261	0.800	0.800	0.800	1.350	1.050			1.500					1.500	
262	1.350	1.350	0.800	1.350	1.050			1.500					1.500	
263	0.800	0.800	1.350	1.350	1.050			1.500					1.500	
264	1.350	1.350	1.350	1.350	1.050			1.500					1.500	
265	0.800	0.800	0.800	0.800				1.500					1.500	
266	1.350	1.350	0.800	0.800				1.500					1.500	
267	0.800	0.800	1.350	0.800				1.500					1.500	
268	1.350	1.350	1.350	0.800				1.500					1.500	
269	0.800	0.800	0.800	1.350				1.500					1.500	
270	1.350	1.350	0.800	1.350				1.500					1.500	
271	0.800	0.800	1.350	1.350				1.500					1.500	
272	1.350	1.350	1.350	1.350				1.500					1.500	
273	0.800	0.800	0.800	0.800	1.050			1.500					1.500	
274	1.350	1.350	0.800	0.800	1.050			1.500					1.500	
275	0.800	0.800	1.350	0.800	1.050			1.500					1.500	
276	1.350	1.350	1.350	0.800	1.050			1.500					1.500	
277	0.800	0.800	0.800	1.350	1.050			1.500					1.500	
278	1.350	1.350	0.800	1.350	1.050			1.500					1.500	
279	0.800	0.800	1.350	1.350	1.050			1.500					1.500	
280	1.350	1.350	1.350	1.350	1.050			1.500					1.500	
281	0.800	0.800	0.800	0.800				1.500					1.500	
282	1.350	1.350	0.800	0.800				1.500					1.500	
283	0.800	0.800	1.350	0.800				1.500					1.500	
284	1.350	1.350	1.350	0.800				1.500					1.500	
285	0.800	0.800	0.800	1.350				1.500					1.500	
286	1.350	1.350	0.800	1.350				1.500					1.500	
287	0.800	0.800	1.350	1.350				1.500					1.500	
288	1.350	1.350	1.350	1.350				1.500					1.500	
289	0.800	0.800	0.800	0.800	1.050			1.500					1.500	
290	1.350	1.350	0.800	0.800	1.050			1.500					1.500	
291	0.800	0.800	1.350	0.800	1.050			1.500					1.500	
292	1.350	1.350	1.350	0.800	1.050			1.500					1.500	
293	0.800	0.800	0.800	1.350	1.050			1.500					1.500	
294	1.350	1.350	0.800	1.350	1.050			1.500					1.500	
295	0.800	0.800	1.350	1.350	1.050			1.500					1.500	
296	1.350	1.350	1.350	1.350	1.050			1.500					1.500	
297	0.800	0.800	0.800	0.800				1.500					1.500	
298	1.350	1.350	0.800	0.800				1.500					1.500	
299	0.800	0.800	1.350	0.800				1.500					1.500	
300	1.350	1.350	1.350	0.800				1.500					1.500	
301	0.800	0.800	0.800	1.350				1.500					1.500	
302	1.350	1.350	0.800	1.350				1.500					1.500	
303	0.800	0.800	1.350	1.350				1.500					1.500	

Producido por una versión educativa de CYPE



Listado de datos de la obra

Foso_sup

Fecha: 06/06/19

Comb.	PP	CM	PP cubierta	PP lat	Qa (C)	Qa (G1)	O 1 (G1)	V 1 S-N	V 2: O-E	V 3: N-S	V 4: E-O	V 5: hacia abajo	V 6: hacia arriba	N 1
304	1.350	1.350	1.350	1.350							1.500		1.500	
305	0.800	0.800	0.800	0.800	1.050						1.500		1.500	
306	1.350	1.350	0.800	0.800	1.050						1.500		1.500	
307	0.800	0.800	1.350	0.800	1.050						1.500		1.500	
308	1.350	1.350	1.350	0.800	1.050						1.500		1.500	
309	0.800	0.800	0.800	1.350	1.050						1.500		1.500	
310	1.350	1.350	0.800	1.350	1.050						1.500		1.500	
311	0.800	0.800	1.350	1.350	1.050						1.500		1.500	
312	1.350	1.350	1.350	1.350	1.050						1.500		1.500	
313	0.800	0.800	0.800	0.800	1.500								0.900	
314	1.350	1.350	0.800	0.800	1.500								0.900	
315	0.800	0.800	1.350	0.800	1.500								0.900	
316	1.350	1.350	1.350	0.800	1.500								0.900	
317	0.800	0.800	0.800	1.350	1.500								0.900	
318	1.350	1.350	0.800	1.350	1.500								0.900	
319	0.800	0.800	1.350	1.350	1.500								0.900	
320	1.350	1.350	1.350	1.350	1.500								0.900	
321	0.800	0.800	0.800	0.800	1.500			0.900					0.900	
322	1.350	1.350	0.800	0.800	1.500			0.900					0.900	
323	0.800	0.800	1.350	0.800	1.500			0.900					0.900	
324	1.350	1.350	1.350	0.800	1.500			0.900					0.900	
325	0.800	0.800	0.800	1.350	1.500			0.900					0.900	
326	1.350	1.350	0.800	1.350	1.500			0.900					0.900	
327	0.800	0.800	1.350	1.350	1.500			0.900					0.900	
328	1.350	1.350	1.350	1.350	1.500			0.900					0.900	
329	0.800	0.800	0.800	0.800	1.500				0.900				0.900	
330	1.350	1.350	0.800	0.800	1.500				0.900				0.900	
331	0.800	0.800	1.350	0.800	1.500				0.900				0.900	
332	1.350	1.350	1.350	0.800	1.500				0.900				0.900	
333	0.800	0.800	0.800	1.350	1.500				0.900				0.900	
334	1.350	1.350	0.800	1.350	1.500				0.900				0.900	
335	0.800	0.800	1.350	1.350	1.500				0.900				0.900	
336	1.350	1.350	1.350	1.350	1.500				0.900				0.900	
337	0.800	0.800	0.800	0.800	1.500					0.900			0.900	
338	1.350	1.350	0.800	0.800	1.500				0.900				0.900	
339	0.800	0.800	1.350	0.800	1.500				0.900				0.900	
340	1.350	1.350	1.350	0.800	1.500				0.900				0.900	
341	0.800	0.800	0.800	1.350	1.500				0.900				0.900	
342	1.350	1.350	0.800	1.350	1.500				0.900				0.900	
343	0.800	0.800	1.350	1.350	1.500				0.900				0.900	
344	1.350	1.350	1.350	1.350	1.500				0.900				0.900	
345	0.800	0.800	0.800	0.800	1.500					0.900			0.900	
346	1.350	1.350	0.800	0.800	1.500					0.900			0.900	
347	0.800	0.800	1.350	0.800	1.500					0.900			0.900	
348	1.350	1.350	1.350	0.800	1.500					0.900			0.900	
349	0.800	0.800	0.800	1.350	1.500					0.900			0.900	
350	1.350	1.350	0.800	1.350	1.500					0.900			0.900	
351	0.800	0.800	1.350	1.350	1.500					0.900			0.900	
352	1.350	1.350	1.350	1.350	1.500					0.900			0.900	
353	0.800	0.800	0.800	0.800										1.500
354	1.350	1.350	0.800	0.800										1.500
355	0.800	0.800	1.350	0.800										1.500
356	1.350	1.350	1.350	0.800										1.500
357	0.800	0.800	0.800	1.350										1.500
358	1.350	1.350	0.800	1.350										1.500
359	0.800	0.800	1.350	1.350										1.500
360	1.350	1.350	1.350	1.350										1.500
361	0.800	0.800	0.800	0.800	1.050									1.500
362	1.350	1.350	0.800	0.800	1.050									1.500
363	0.800	0.800	1.350	0.800	1.050									1.500
364	1.350	1.350	1.350	0.800	1.050									1.500
365	0.800	0.800	0.800	1.350	1.050									1.500
366	1.350	1.350	0.800	1.350	1.050									1.500
367	0.800	0.800	1.350	1.350	1.050									1.500
368	1.350	1.350	1.350	1.350	1.050									1.500
369	0.800	0.800	0.800	0.800				0.900						1.500
370	1.350	1.350	0.800	0.800				0.900						1.500
371	0.800	0.800	1.350	0.800				0.900						1.500
372	1.350	1.350	1.350	0.800				0.900						1.500
373	0.800	0.800	0.800	1.350				0.900						1.500
374	1.350	1.350	0.800	1.350				0.900						1.500
375	0.800	0.800	1.350	1.350				0.900						1.500
376	1.350	1.350	1.350	1.350				0.900						1.500
377	0.800	0.800	0.800	0.800	1.050			0.900						1.500
378	1.350	1.350	0.800	0.800	1.050			0.900						1.500
379	0.800	0.800	1.350	0.800	1.050			0.900						1.500

Producido por una versión educativa de CYPE



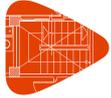
Listado de datos de la obra

Foso_sup

Fecha: 06/06/19

Comb.	PP	CM	PP cubierta	PP lat	Qa (C)	Qa (G1)	O 1 (G1)	V 1 S-N	V 2: O-E	V 3: N-S	V 4: E-O	V 5: hacia abajo	V 6: hacia arriba	N 1
380	1.350	1.350	1.350	0.800	1.050			0.900						1.500
381	0.800	0.800	0.800	1.350	1.050			0.900						1.500
382	1.350	1.350	0.800	1.350	1.050			0.900						1.500
383	0.800	0.800	1.350	1.350	1.050			0.900						1.500
384	1.350	1.350	1.350	1.350	1.050			0.900						1.500
385	0.800	0.800	0.800	0.800					0.900					1.500
386	1.350	1.350	0.800	0.800					0.900					1.500
387	0.800	0.800	1.350	0.800					0.900					1.500
388	1.350	1.350	1.350	0.800					0.900					1.500
389	0.800	0.800	0.800	1.350					0.900					1.500
390	1.350	1.350	0.800	1.350					0.900					1.500
391	0.800	0.800	1.350	1.350					0.900					1.500
392	1.350	1.350	1.350	1.350					0.900					1.500
393	0.800	0.800	0.800	0.800	1.050				0.900					1.500
394	1.350	1.350	0.800	0.800	1.050				0.900					1.500
395	0.800	0.800	1.350	0.800	1.050				0.900					1.500
396	1.350	1.350	1.350	0.800	1.050				0.900					1.500
397	0.800	0.800	0.800	1.350	1.050				0.900					1.500
398	1.350	1.350	0.800	1.350	1.050				0.900					1.500
399	0.800	0.800	1.350	1.350	1.050				0.900					1.500
400	1.350	1.350	1.350	1.350	1.050				0.900					1.500
401	0.800	0.800	0.800	0.800						0.900				1.500
402	1.350	1.350	0.800	0.800						0.900				1.500
403	0.800	0.800	1.350	0.800						0.900				1.500
404	1.350	1.350	1.350	0.800						0.900				1.500
405	0.800	0.800	0.800	1.350						0.900				1.500
406	1.350	1.350	0.800	1.350						0.900				1.500
407	0.800	0.800	1.350	1.350						0.900				1.500
408	1.350	1.350	1.350	1.350						0.900				1.500
409	0.800	0.800	0.800	0.800	1.050					0.900				1.500
410	1.350	1.350	0.800	0.800	1.050					0.900				1.500
411	0.800	0.800	1.350	0.800	1.050					0.900				1.500
412	1.350	1.350	1.350	0.800	1.050					0.900				1.500
413	0.800	0.800	0.800	1.350	1.050					0.900				1.500
414	1.350	1.350	0.800	1.350	1.050					0.900				1.500
415	0.800	0.800	1.350	1.350	1.050					0.900				1.500
416	1.350	1.350	1.350	1.350	1.050					0.900				1.500
417	0.800	0.800	0.800	0.800							0.900			1.500
418	1.350	1.350	0.800	0.800							0.900			1.500
419	0.800	0.800	1.350	0.800							0.900			1.500
420	1.350	1.350	1.350	0.800							0.900			1.500
421	0.800	0.800	0.800	1.350							0.900			1.500
422	1.350	1.350	0.800	1.350							0.900			1.500
423	0.800	0.800	1.350	1.350							0.900			1.500
424	1.350	1.350	1.350	1.350							0.900			1.500
425	0.800	0.800	0.800	0.800	1.050						0.900			1.500
426	1.350	1.350	0.800	0.800	1.050						0.900			1.500
427	0.800	0.800	1.350	0.800	1.050						0.900			1.500
428	1.350	1.350	1.350	0.800	1.050						0.900			1.500
429	0.800	0.800	0.800	1.350	1.050						0.900			1.500
430	1.350	1.350	0.800	1.350	1.050						0.900			1.500
431	0.800	0.800	1.350	1.350	1.050						0.900			1.500
432	1.350	1.350	1.350	1.350	1.050						0.900			1.500
433	0.800	0.800	0.800	0.800								0.900		1.500
434	1.350	1.350	0.800	0.800								0.900		1.500
435	0.800	0.800	1.350	0.800								0.900		1.500
436	1.350	1.350	1.350	0.800								0.900		1.500
437	0.800	0.800	0.800	1.350								0.900		1.500
438	1.350	1.350	0.800	1.350								0.900		1.500
439	0.800	0.800	1.350	1.350								0.900		1.500
440	1.350	1.350	1.350	1.350								0.900		1.500
441	0.800	0.800	0.800	0.800	1.050							0.900		1.500
442	1.350	1.350	0.800	0.800	1.050							0.900		1.500
443	0.800	0.800	1.350	0.800	1.050							0.900		1.500
444	1.350	1.350	1.350	0.800	1.050							0.900		1.500
445	0.800	0.800	0.800	1.350	1.050							0.900		1.500
446	1.350	1.350	0.800	1.350	1.050							0.900		1.500
447	0.800	0.800	1.350	1.350	1.050							0.900		1.500
448	1.350	1.350	1.350	1.350	1.050							0.900		1.500
449	0.800	0.800	0.800	0.800				0.900				0.900		1.500
450	1.350	1.350	0.800	0.800				0.900				0.900		1.500
451	0.800	0.800	1.350	0.800				0.900				0.900		1.500
452	1.350	1.350	1.350	0.800				0.900				0.900		1.500
453	0.800	0.800	0.800	1.350				0.900				0.900		1.500
454	1.350	1.350	0.800	1.350				0.900				0.900		1.500
455	0.800	0.800	1.350	1.350				0.900				0.900		1.500

Producido por una versión educativa de CYPE



Listado de datos de la obra

Foso_sup

Fecha: 06/06/19

Comb.	PP	CM	PP cubierta	PP lat	Qa (C)	Qa (G1)	Q 1 (G1)	V 1 S-N	V 2: O-E	V 3: N-S	V 4: E-O	V 5: hacia abajo	V 6: hacia arriba	N 1
456	1.350	1.350	1.350	1.350				0.900				0.900		1.500
457	0.800	0.800	0.800	0.800	1.050			0.900				0.900		1.500
458	1.350	1.350	0.800	0.800	1.050			0.900				0.900		1.500
459	0.800	0.800	1.350	0.800	1.050			0.900				0.900		1.500
460	1.350	1.350	1.350	0.800	1.050			0.900				0.900		1.500
461	0.800	0.800	0.800	1.350	1.050			0.900				0.900		1.500
462	1.350	1.350	0.800	1.350	1.050			0.900				0.900		1.500
463	0.800	0.800	1.350	1.350	1.050			0.900				0.900		1.500
464	1.350	1.350	1.350	1.350	1.050			0.900				0.900		1.500
465	0.800	0.800	0.800	0.800					0.900			0.900		1.500
466	1.350	1.350	0.800	0.800					0.900			0.900		1.500
467	0.800	0.800	1.350	0.800					0.900			0.900		1.500
468	1.350	1.350	1.350	0.800					0.900			0.900		1.500
469	0.800	0.800	0.800	1.350					0.900			0.900		1.500
470	1.350	1.350	0.800	1.350					0.900			0.900		1.500
471	0.800	0.800	1.350	1.350					0.900			0.900		1.500
472	1.350	1.350	1.350	1.350					0.900			0.900		1.500
473	0.800	0.800	0.800	0.800	1.050				0.900			0.900		1.500
474	1.350	1.350	0.800	0.800	1.050				0.900			0.900		1.500
475	0.800	0.800	1.350	0.800	1.050				0.900			0.900		1.500
476	1.350	1.350	1.350	0.800	1.050				0.900			0.900		1.500
477	0.800	0.800	0.800	1.350	1.050				0.900			0.900		1.500
478	1.350	1.350	0.800	1.350	1.050				0.900			0.900		1.500
479	0.800	0.800	1.350	1.350	1.050				0.900			0.900		1.500
480	1.350	1.350	1.350	1.350	1.050				0.900			0.900		1.500
481	0.800	0.800	0.800	0.800						0.900		0.900		1.500
482	1.350	1.350	0.800	0.800						0.900		0.900		1.500
483	0.800	0.800	1.350	0.800						0.900		0.900		1.500
484	1.350	1.350	1.350	0.800						0.900		0.900		1.500
485	0.800	0.800	0.800	1.350						0.900		0.900		1.500
486	1.350	1.350	0.800	1.350						0.900		0.900		1.500
487	0.800	0.800	1.350	1.350						0.900		0.900		1.500
488	1.350	1.350	1.350	1.350						0.900		0.900		1.500
489	0.800	0.800	0.800	0.800	1.050					0.900		0.900		1.500
490	1.350	1.350	0.800	0.800	1.050					0.900		0.900		1.500
491	0.800	0.800	1.350	0.800	1.050					0.900		0.900		1.500
492	1.350	1.350	1.350	0.800	1.050					0.900		0.900		1.500
493	0.800	0.800	0.800	1.350	1.050					0.900		0.900		1.500
494	1.350	1.350	0.800	1.350	1.050					0.900		0.900		1.500
495	0.800	0.800	1.350	1.350	1.050					0.900		0.900		1.500
496	1.350	1.350	1.350	1.350	1.050					0.900		0.900		1.500
497	0.800	0.800	0.800	0.800							0.900	0.900		1.500
498	1.350	1.350	0.800	0.800							0.900	0.900		1.500
499	0.800	0.800	1.350	0.800							0.900	0.900		1.500
500	1.350	1.350	1.350	0.800							0.900	0.900		1.500
501	0.800	0.800	0.800	1.350							0.900	0.900		1.500
502	1.350	1.350	0.800	1.350							0.900	0.900		1.500
503	0.800	0.800	1.350	1.350							0.900	0.900		1.500
504	1.350	1.350	1.350	1.350							0.900	0.900		1.500
505	0.800	0.800	0.800	0.800	1.050						0.900	0.900		1.500
506	1.350	1.350	0.800	0.800	1.050						0.900	0.900		1.500
507	0.800	0.800	1.350	0.800	1.050						0.900	0.900		1.500
508	1.350	1.350	1.350	0.800	1.050						0.900	0.900		1.500
509	0.800	0.800	0.800	1.350	1.050						0.900	0.900		1.500
510	1.350	1.350	0.800	1.350	1.050						0.900	0.900		1.500
511	0.800	0.800	1.350	1.350	1.050						0.900	0.900		1.500
512	1.350	1.350	1.350	1.350	1.050						0.900	0.900		1.500
513	0.800	0.800	0.800	0.800									0.900	1.500
514	1.350	1.350	0.800	0.800									0.900	1.500
515	0.800	0.800	1.350	0.800									0.900	1.500
516	1.350	1.350	1.350	0.800									0.900	1.500
517	0.800	0.800	0.800	1.350									0.900	1.500
518	1.350	1.350	0.800	1.350									0.900	1.500
519	0.800	0.800	1.350	1.350									0.900	1.500
520	1.350	1.350	1.350	1.350									0.900	1.500
521	0.800	0.800	0.800	0.800	1.050								0.900	1.500
522	1.350	1.350	0.800	0.800	1.050								0.900	1.500
523	0.800	0.800	1.350	0.800	1.050								0.900	1.500
524	1.350	1.350	1.350	0.800	1.050								0.900	1.500
525	0.800	0.800	0.800	1.350	1.050								0.900	1.500
526	1.350	1.350	0.800	1.350	1.050								0.900	1.500
527	0.800	0.800	1.350	1.350	1.050								0.900	1.500
528	1.350	1.350	1.350	1.350	1.050								0.900	1.500
529	0.800	0.800	0.800	0.800				0.900					0.900	1.500
530	1.350	1.350	0.800	0.800				0.900					0.900	1.500
531	0.800	0.800	1.350	0.800				0.900					0.900	1.500

Producido por una versión educativa de CYPE



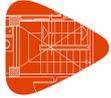
Listado de datos de la obra

Foso_sup

Fecha: 06/06/19

Comb.	PP	CM	PP cubierta	PP lat	Qa (C)	Qa (G1)	Q 1 (G1)	V 1 S-N	V 2: O-E	V 3: N-S	V 4: E-O	V 5: hacia abajo	V 6: hacia arriba	N 1
532	1.350	1.350	1.350	0.800				0.900					0.900	1.500
533	0.800	0.800	0.800	1.350				0.900					0.900	1.500
534	1.350	1.350	0.800	1.350				0.900					0.900	1.500
535	0.800	0.800	1.350	1.350				0.900					0.900	1.500
536	1.350	1.350	1.350	1.350				0.900					0.900	1.500
537	0.800	0.800	0.800	0.800	1.050			0.900					0.900	1.500
538	1.350	1.350	0.800	0.800	1.050			0.900					0.900	1.500
539	0.800	0.800	1.350	0.800	1.050			0.900					0.900	1.500
540	1.350	1.350	1.350	0.800	1.050			0.900					0.900	1.500
541	0.800	0.800	0.800	1.350	1.050			0.900					0.900	1.500
542	1.350	1.350	0.800	1.350	1.050			0.900					0.900	1.500
543	0.800	0.800	1.350	1.350	1.050			0.900					0.900	1.500
544	1.350	1.350	1.350	1.350	1.050			0.900					0.900	1.500
545	0.800	0.800	0.800	0.800					0.900				0.900	1.500
546	1.350	1.350	0.800	0.800					0.900				0.900	1.500
547	0.800	0.800	1.350	0.800					0.900				0.900	1.500
548	1.350	1.350	1.350	0.800					0.900				0.900	1.500
549	0.800	0.800	0.800	1.350					0.900				0.900	1.500
550	1.350	1.350	0.800	1.350					0.900				0.900	1.500
551	0.800	0.800	1.350	1.350					0.900				0.900	1.500
552	1.350	1.350	1.350	1.350					0.900				0.900	1.500
553	0.800	0.800	0.800	0.800	1.050				0.900				0.900	1.500
554	1.350	1.350	0.800	0.800	1.050				0.900				0.900	1.500
555	0.800	0.800	1.350	0.800	1.050				0.900				0.900	1.500
556	1.350	1.350	1.350	0.800	1.050				0.900				0.900	1.500
557	0.800	0.800	0.800	1.350	1.050				0.900				0.900	1.500
558	1.350	1.350	0.800	1.350	1.050				0.900				0.900	1.500
559	0.800	0.800	1.350	1.350	1.050				0.900				0.900	1.500
560	1.350	1.350	1.350	1.350	1.050				0.900				0.900	1.500
561	0.800	0.800	0.800	0.800						0.900			0.900	1.500
562	1.350	1.350	0.800	0.800						0.900			0.900	1.500
563	0.800	0.800	1.350	0.800						0.900			0.900	1.500
564	1.350	1.350	1.350	0.800						0.900			0.900	1.500
565	0.800	0.800	0.800	1.350						0.900			0.900	1.500
566	1.350	1.350	0.800	1.350						0.900			0.900	1.500
567	0.800	0.800	1.350	1.350						0.900			0.900	1.500
568	1.350	1.350	1.350	1.350						0.900			0.900	1.500
569	0.800	0.800	0.800	0.800	1.050					0.900			0.900	1.500
570	1.350	1.350	0.800	0.800	1.050					0.900			0.900	1.500
571	0.800	0.800	1.350	0.800	1.050					0.900			0.900	1.500
572	1.350	1.350	1.350	0.800	1.050					0.900			0.900	1.500
573	0.800	0.800	0.800	1.350	1.050					0.900			0.900	1.500
574	1.350	1.350	0.800	1.350	1.050					0.900			0.900	1.500
575	0.800	0.800	1.350	1.350	1.050					0.900			0.900	1.500
576	1.350	1.350	1.350	1.350	1.050					0.900			0.900	1.500
577	0.800	0.800	0.800	0.800							0.900		0.900	1.500
578	1.350	1.350	1.350	0.800							0.900		0.900	1.500
579	0.800	0.800	1.350	0.800							0.900		0.900	1.500
580	1.350	1.350	1.350	0.800							0.900		0.900	1.500
581	0.800	0.800	0.800	1.350							0.900		0.900	1.500
582	1.350	1.350	0.800	1.350							0.900		0.900	1.500
583	0.800	0.800	1.350	1.350							0.900		0.900	1.500
584	1.350	1.350	1.350	1.350							0.900		0.900	1.500
585	0.800	0.800	0.800	0.800	1.050						0.900		0.900	1.500
586	1.350	1.350	0.800	0.800	1.050						0.900		0.900	1.500
587	0.800	0.800	1.350	0.800	1.050						0.900		0.900	1.500
588	1.350	1.350	1.350	0.800	1.050						0.900		0.900	1.500
589	0.800	0.800	0.800	1.350	1.050						0.900		0.900	1.500
590	1.350	1.350	0.800	1.350	1.050						0.900		0.900	1.500
591	0.800	0.800	1.350	1.350	1.050						0.900		0.900	1.500
592	1.350	1.350	1.350	1.350	1.050						0.900		0.900	1.500
593	0.800	0.800	0.800	0.800	1.500									0.750
594	1.350	1.350	0.800	0.800	1.500									0.750
595	0.800	0.800	1.350	0.800	1.500									0.750
596	1.350	1.350	1.350	0.800	1.500									0.750
597	0.800	0.800	0.800	1.350	1.500									0.750
598	1.350	1.350	0.800	1.350	1.500									0.750
599	0.800	0.800	1.350	1.350	1.500									0.750
600	1.350	1.350	1.350	1.350	1.500									0.750
601	0.800	0.800	0.800	0.800				1.500						0.750
602	1.350	1.350	0.800	0.800				1.500						0.750
603	0.800	0.800	1.350	0.800				1.500						0.750
604	1.350	1.350	1.350	0.800				1.500						0.750
605	0.800	0.800	0.800	1.350				1.500						0.750
606	1.350	1.350	0.800	1.350				1.500						0.750
607	0.800	0.800	1.350	1.350				1.500						0.750

Producido por una versión educativa de CYPE



Listado de datos de la obra

Foso_sup

Fecha: 06/06/19

Comb.	PP	CM	PP cubierta	PP lat	Qa (C)	Qa (G1)	Q 1 (G1)	V 1 S-N	V 2: O-E	V 3: N-S	V 4: E-O	V 5: hacia abajo	V 6: hacia arriba	N 1
608	1.350	1.350	1.350	1.350				1.500						0.750
609	0.800	0.800	0.800	0.800	1.050			1.500						0.750
610	1.350	1.350	0.800	0.800	1.050			1.500						0.750
611	0.800	0.800	1.350	0.800	1.050			1.500						0.750
612	1.350	1.350	1.350	0.800	1.050			1.500						0.750
613	0.800	0.800	0.800	1.350	1.050			1.500						0.750
614	1.350	1.350	0.800	1.350	1.050			1.500						0.750
615	0.800	0.800	1.350	1.350	1.050			1.500						0.750
616	1.350	1.350	1.350	1.350	1.050			1.500						0.750
617	0.800	0.800	0.800	0.800	1.500			0.900						0.750
618	1.350	1.350	0.800	0.800	1.500			0.900						0.750
619	0.800	0.800	1.350	0.800	1.500			0.900						0.750
620	1.350	1.350	1.350	0.800	1.500			0.900						0.750
621	0.800	0.800	0.800	1.350	1.500			0.900						0.750
622	1.350	1.350	0.800	1.350	1.500			0.900						0.750
623	0.800	0.800	1.350	1.350	1.500			0.900						0.750
624	1.350	1.350	1.350	1.350	1.500			0.900						0.750
625	0.800	0.800	0.800	0.800					1.500					0.750
626	1.350	1.350	0.800	0.800					1.500					0.750
627	0.800	0.800	1.350	0.800					1.500					0.750
628	1.350	1.350	1.350	0.800					1.500					0.750
629	0.800	0.800	0.800	1.350					1.500					0.750
630	1.350	1.350	0.800	1.350					1.500					0.750
631	0.800	0.800	1.350	1.350					1.500					0.750
632	1.350	1.350	1.350	1.350					1.500					0.750
633	0.800	0.800	0.800	0.800	1.050				1.500					0.750
634	1.350	1.350	0.800	0.800	1.050				1.500					0.750
635	0.800	0.800	1.350	0.800	1.050				1.500					0.750
636	1.350	1.350	1.350	0.800	1.050				1.500					0.750
637	0.800	0.800	0.800	1.350	1.050				1.500					0.750
638	1.350	1.350	0.800	1.350	1.050				1.500					0.750
639	0.800	0.800	1.350	1.350	1.050				1.500					0.750
640	1.350	1.350	1.350	1.350	1.050				1.500					0.750
641	0.800	0.800	0.800	0.800	1.500				0.900					0.750
642	1.350	1.350	0.800	0.800	1.500				0.900					0.750
643	0.800	0.800	1.350	0.800	1.500				0.900					0.750
644	1.350	1.350	1.350	0.800	1.500				0.900					0.750
645	0.800	0.800	0.800	1.350	1.500				0.900					0.750
646	1.350	1.350	0.800	1.350	1.500				0.900					0.750
647	0.800	0.800	1.350	1.350	1.500				0.900					0.750
648	1.350	1.350	1.350	1.350	1.500				0.900					0.750
649	0.800	0.800	0.800	0.800						1.500				0.750
650	1.350	1.350	0.800	0.800						1.500				0.750
651	0.800	0.800	1.350	0.800						1.500				0.750
652	1.350	1.350	1.350	0.800						1.500				0.750
653	0.800	0.800	0.800	1.350						1.500				0.750
654	1.350	1.350	0.800	1.350						1.500				0.750
655	0.800	0.800	1.350	1.350						1.500				0.750
656	1.350	1.350	1.350	1.350						1.500				0.750
657	0.800	0.800	0.800	0.800	1.050					1.500				0.750
658	1.350	1.350	0.800	0.800	1.050					1.500				0.750
659	0.800	0.800	1.350	0.800	1.050					1.500				0.750
660	1.350	1.350	1.350	0.800	1.050					1.500				0.750
661	0.800	0.800	0.800	1.350	1.050					1.500				0.750
662	1.350	1.350	0.800	1.350	1.050					1.500				0.750
663	0.800	0.800	1.350	1.350	1.050					1.500				0.750
664	1.350	1.350	1.350	1.350	1.050					1.500				0.750
665	0.800	0.800	0.800	0.800	1.500					0.900				0.750
666	1.350	1.350	0.800	0.800	1.500					0.900				0.750
667	0.800	0.800	1.350	0.800	1.500					0.900				0.750
668	1.350	1.350	1.350	0.800	1.500					0.900				0.750
669	0.800	0.800	0.800	1.350	1.500					0.900				0.750
670	1.350	1.350	0.800	1.350	1.500					0.900				0.750
671	0.800	0.800	1.350	1.350	1.500					0.900				0.750
672	1.350	1.350	1.350	1.350	1.500					0.900				0.750
673	0.800	0.800	0.800	0.800							1.500			0.750
674	1.350	1.350	0.800	0.800							1.500			0.750
675	0.800	0.800	1.350	0.800							1.500			0.750
676	1.350	1.350	1.350	0.800							1.500			0.750
677	0.800	0.800	0.800	1.350							1.500			0.750
678	1.350	1.350	0.800	1.350							1.500			0.750
679	0.800	0.800	1.350	1.350							1.500			0.750
680	1.350	1.350	1.350	1.350							1.500			0.750
681	0.800	0.800	0.800	0.800	1.050						1.500			0.750
682	1.350	1.350	0.800	0.800	1.050						1.500			0.750
683	0.800	0.800	1.350	0.800	1.050						1.500			0.750

Producido por una versión educativa de CYPE



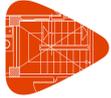
Listado de datos de la obra

Foso_sup

Fecha: 06/06/19

Comb.	PP	CM	PP cubierta	PP lat	Qa (C)	Qa (G1)	O 1 (G1)	V 1 S-N	V 2: O-E	V 3: N-S	V 4: E-O	V 5: hacia abajo	V 6: hacia arriba	N 1
684	1.350	1.350	1.350	0.800	1.050						1.500			0.750
685	0.800	0.800	0.800	1.350	1.050						1.500			0.750
686	1.350	1.350	0.800	1.350	1.050						1.500			0.750
687	0.800	0.800	1.350	1.350	1.050						1.500			0.750
688	1.350	1.350	1.350	1.350	1.050						1.500			0.750
689	0.800	0.800	0.800	0.800	1.500						0.900			0.750
690	1.350	1.350	0.800	0.800	1.500						0.900			0.750
691	0.800	0.800	1.350	0.800	1.500						0.900			0.750
692	1.350	1.350	1.350	0.800	1.500						0.900			0.750
693	0.800	0.800	0.800	1.350	1.500						0.900			0.750
694	1.350	1.350	0.800	1.350	1.500						0.900			0.750
695	0.800	0.800	1.350	1.350	1.500						0.900			0.750
696	1.350	1.350	1.350	1.350	1.500						0.900			0.750
697	0.800	0.800	0.800	0.800								1.500		0.750
698	1.350	1.350	0.800	0.800								1.500		0.750
699	0.800	0.800	1.350	0.800								1.500		0.750
700	1.350	1.350	1.350	0.800								1.500		0.750
701	0.800	0.800	0.800	1.350								1.500		0.750
702	1.350	1.350	0.800	1.350								1.500		0.750
703	0.800	0.800	1.350	1.350								1.500		0.750
704	1.350	1.350	1.350	1.350								1.500		0.750
705	0.800	0.800	0.800	0.800	1.050							1.500		0.750
706	1.350	1.350	0.800	0.800	1.050							1.500		0.750
707	0.800	0.800	1.350	0.800	1.050							1.500		0.750
708	1.350	1.350	1.350	0.800	1.050							1.500		0.750
709	0.800	0.800	0.800	1.350	1.050							1.500		0.750
710	1.350	1.350	0.800	1.350	1.050							1.500		0.750
711	0.800	0.800	1.350	1.350	1.050							1.500		0.750
712	1.350	1.350	1.350	1.350	1.050							1.500		0.750
713	0.800	0.800	0.800	0.800				1.500				1.500		0.750
714	1.350	1.350	0.800	0.800				1.500				1.500		0.750
715	0.800	0.800	1.350	0.800				1.500				1.500		0.750
716	1.350	1.350	1.350	0.800				1.500				1.500		0.750
717	0.800	0.800	0.800	1.350				1.500				1.500		0.750
718	1.350	1.350	0.800	1.350				1.500				1.500		0.750
719	0.800	0.800	1.350	1.350				1.500				1.500		0.750
720	1.350	1.350	1.350	1.350				1.500				1.500		0.750
721	0.800	0.800	0.800	0.800	1.050			1.500				1.500		0.750
722	1.350	1.350	0.800	0.800	1.050			1.500				1.500		0.750
723	0.800	0.800	1.350	0.800	1.050			1.500				1.500		0.750
724	1.350	1.350	1.350	0.800	1.050			1.500				1.500		0.750
725	0.800	0.800	0.800	1.350	1.050			1.500				1.500		0.750
726	1.350	1.350	0.800	1.350	1.050			1.500				1.500		0.750
727	0.800	0.800	0.800	1.350	1.050			1.500				1.500		0.750
728	1.350	1.350	1.350	1.350	1.050			1.500				1.500		0.750
729	0.800	0.800	0.800	0.800					1.500			1.500		0.750
730	1.350	1.350	0.800	0.800					1.500			1.500		0.750
731	0.800	0.800	1.350	0.800					1.500			1.500		0.750
732	1.350	1.350	1.350	0.800					1.500			1.500		0.750
733	0.800	0.800	0.800	1.350					1.500			1.500		0.750
734	1.350	1.350	0.800	1.350					1.500			1.500		0.750
735	0.800	0.800	1.350	1.350					1.500			1.500		0.750
736	1.350	1.350	1.350	1.350					1.500			1.500		0.750
737	0.800	0.800	0.800	0.800	1.050				1.500			1.500		0.750
738	1.350	1.350	0.800	0.800	1.050				1.500			1.500		0.750
739	0.800	0.800	1.350	0.800	1.050				1.500			1.500		0.750
740	1.350	1.350	1.350	0.800	1.050				1.500			1.500		0.750
741	0.800	0.800	0.800	1.350	1.050				1.500			1.500		0.750
742	1.350	1.350	0.800	1.350	1.050				1.500			1.500		0.750
743	0.800	0.800	1.350	1.350	1.050				1.500			1.500		0.750
744	1.350	1.350	1.350	1.350	1.050				1.500			1.500		0.750
745	0.800	0.800	0.800	0.800						1.500		1.500		0.750
746	1.350	1.350	0.800	0.800						1.500		1.500		0.750
747	0.800	0.800	1.350	0.800						1.500		1.500		0.750
748	1.350	1.350	1.350	0.800						1.500		1.500		0.750
749	0.800	0.800	0.800	1.350						1.500		1.500		0.750
750	1.350	1.350	0.800	1.350						1.500		1.500		0.750
751	0.800	0.800	1.350	1.350						1.500		1.500		0.750
752	1.350	1.350	1.350	1.350						1.500		1.500		0.750
753	0.800	0.800	0.800	0.800	1.050					1.500		1.500		0.750
754	1.350	1.350	0.800	0.800	1.050					1.500		1.500		0.750
755	0.800	0.800	1.350	0.800	1.050					1.500		1.500		0.750
756	1.350	1.350	1.350	0.800	1.050					1.500		1.500		0.750
757	0.800	0.800	0.800	1.350	1.050					1.500		1.500		0.750
758	1.350	1.350	0.800	1.350	1.050					1.500		1.500		0.750
759	0.800	0.800	1.350	1.350	1.050					1.500		1.500		0.750

Producido por una versión educativa de CYPE



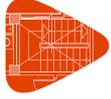
Listado de datos de la obra

Foso_sup

Fecha: 06/06/19

Comb.	PP	CM	PP cubierta	PP lat	Qa (C)	Qa (G1)	O 1 (G1)	V 1 S-N	V 2: O-E	V 3: N-S	V 4: E-O	V 5: hacia abajo	V 6: hacia arriba	N 1
760	1.350	1.350	1.350	1.350	1.050					1.500		1.500		0.750
761	0.800	0.800	0.800	0.800							1.500	1.500		0.750
762	1.350	1.350	0.800	0.800							1.500	1.500		0.750
763	0.800	0.800	1.350	0.800							1.500	1.500		0.750
764	1.350	1.350	1.350	0.800							1.500	1.500		0.750
765	0.800	0.800	0.800	1.350							1.500	1.500		0.750
766	1.350	1.350	0.800	1.350							1.500	1.500		0.750
767	0.800	0.800	1.350	1.350							1.500	1.500		0.750
768	1.350	1.350	1.350	1.350							1.500	1.500		0.750
769	0.800	0.800	0.800	0.800	1.050						1.500	1.500		0.750
770	1.350	1.350	0.800	0.800	1.050						1.500	1.500		0.750
771	0.800	0.800	1.350	0.800	1.050						1.500	1.500		0.750
772	1.350	1.350	1.350	0.800	1.050						1.500	1.500		0.750
773	0.800	0.800	0.800	1.350	1.050						1.500	1.500		0.750
774	1.350	1.350	0.800	1.350	1.050						1.500	1.500		0.750
775	0.800	0.800	1.350	1.350	1.050						1.500	1.500		0.750
776	1.350	1.350	1.350	1.350	1.050						1.500	1.500		0.750
777	0.800	0.800	0.800	0.800	1.500							0.900		0.750
778	1.350	1.350	0.800	0.800	1.500							0.900		0.750
779	0.800	0.800	1.350	0.800	1.500							0.900		0.750
780	1.350	1.350	1.350	0.800	1.500							0.900		0.750
781	0.800	0.800	0.800	1.350	1.500							0.900		0.750
782	1.350	1.350	0.800	1.350	1.500							0.900		0.750
783	0.800	0.800	1.350	1.350	1.500							0.900		0.750
784	1.350	1.350	1.350	1.350	1.500							0.900		0.750
785	0.800	0.800	0.800	0.800	1.500			0.900				0.900		0.750
786	1.350	1.350	0.800	0.800	1.500			0.900				0.900		0.750
787	0.800	0.800	1.350	0.800	1.500			0.900				0.900		0.750
788	1.350	1.350	1.350	0.800	1.500			0.900				0.900		0.750
789	0.800	0.800	0.800	1.350	1.500			0.900				0.900		0.750
790	1.350	1.350	0.800	1.350	1.500			0.900				0.900		0.750
791	0.800	0.800	1.350	1.350	1.500			0.900				0.900		0.750
792	1.350	1.350	1.350	1.350	1.500			0.900				0.900		0.750
793	0.800	0.800	0.800	0.800	1.500				0.900			0.900		0.750
794	1.350	1.350	0.800	0.800	1.500				0.900			0.900		0.750
795	0.800	0.800	1.350	0.800	1.500				0.900			0.900		0.750
796	1.350	1.350	1.350	0.800	1.500				0.900			0.900		0.750
797	0.800	0.800	0.800	1.350	1.500				0.900			0.900		0.750
798	1.350	1.350	0.800	1.350	1.500				0.900			0.900		0.750
799	0.800	0.800	1.350	1.350	1.500				0.900			0.900		0.750
800	1.350	1.350	1.350	1.350	1.500				0.900			0.900		0.750
801	0.800	0.800	0.800	0.800	1.500					0.900		0.900		0.750
802	1.350	1.350	0.800	0.800	1.500					0.900		0.900		0.750
803	0.800	0.800	1.350	0.800	1.500					0.900		0.900		0.750
804	1.350	1.350	1.350	0.800	1.500					0.900		0.900		0.750
805	0.800	0.800	0.800	1.350	1.500					0.900		0.900		0.750
806	1.350	1.350	0.800	1.350	1.500					0.900		0.900		0.750
807	0.800	0.800	1.350	1.350	1.500					0.900		0.900		0.750
808	1.350	1.350	1.350	1.350	1.500					0.900		0.900		0.750
809	0.800	0.800	0.800	0.800	1.500						0.900	0.900		0.750
810	1.350	1.350	0.800	0.800	1.500						0.900	0.900		0.750
811	0.800	0.800	1.350	0.800	1.500						0.900	0.900		0.750
812	1.350	1.350	1.350	0.800	1.500						0.900	0.900		0.750
813	0.800	0.800	0.800	1.350	1.500						0.900	0.900		0.750
814	1.350	1.350	0.800	1.350	1.500						0.900	0.900		0.750
815	0.800	0.800	1.350	1.350	1.500						0.900	0.900		0.750
816	1.350	1.350	1.350	1.350	1.500						0.900	0.900		0.750
817	0.800	0.800	0.800	0.800									1.500	0.750
818	1.350	1.350	0.800	0.800									1.500	0.750
819	0.800	0.800	1.350	0.800									1.500	0.750
820	1.350	1.350	1.350	0.800									1.500	0.750
821	0.800	0.800	0.800	1.350									1.500	0.750
822	1.350	1.350	0.800	1.350									1.500	0.750
823	0.800	0.800	1.350	1.350									1.500	0.750
824	1.350	1.350	1.350	1.350									1.500	0.750
825	0.800	0.800	0.800	0.800	1.050								1.500	0.750
826	1.350	1.350	0.800	0.800	1.050								1.500	0.750
827	0.800	0.800	1.350	0.800	1.050								1.500	0.750
828	1.350	1.350	1.350	0.800	1.050								1.500	0.750
829	0.800	0.800	0.800	1.350	1.050								1.500	0.750
830	1.350	1.350	0.800	1.350	1.050								1.500	0.750
831	0.800	0.800	1.350	1.350	1.050								1.500	0.750
832	1.350	1.350	1.350	1.350	1.050								1.500	0.750
833	0.800	0.800	0.800	0.800				1.500					1.500	0.750
834	1.350	1.350	0.800	0.800				1.500					1.500	0.750
835	0.800	0.800	1.350	0.800				1.500					1.500	0.750

Producido por una versión educativa de CYPE



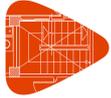
Listado de datos de la obra

Foso_sup

Fecha: 06/06/19

Comb.	PP	CM	PP cubierta	PP lat	Qa (C)	Qa (G1)	Q 1 (G1)	V 1 S-N	V 2: O-E	V 3: N-S	V 4: E-O	V 5: hacia abajo	V 6: hacia arriba	N 1
836	1.350	1.350	1.350	0.800				1.500					1.500	0.750
837	0.800	0.800	0.800	1.350				1.500					1.500	0.750
838	1.350	1.350	0.800	1.350				1.500					1.500	0.750
839	0.800	0.800	1.350	1.350				1.500					1.500	0.750
840	1.350	1.350	1.350	1.350				1.500					1.500	0.750
841	0.800	0.800	0.800	0.800	1.050			1.500					1.500	0.750
842	1.350	1.350	0.800	0.800	1.050			1.500					1.500	0.750
843	0.800	0.800	1.350	0.800	1.050			1.500					1.500	0.750
844	1.350	1.350	1.350	0.800	1.050			1.500					1.500	0.750
845	0.800	0.800	0.800	1.350	1.050			1.500					1.500	0.750
846	1.350	1.350	0.800	1.350	1.050			1.500					1.500	0.750
847	0.800	0.800	1.350	1.350	1.050			1.500					1.500	0.750
848	1.350	1.350	1.350	1.350	1.050			1.500					1.500	0.750
849	0.800	0.800	0.800	0.800					1.500				1.500	0.750
850	1.350	1.350	0.800	0.800					1.500				1.500	0.750
851	0.800	0.800	1.350	0.800					1.500				1.500	0.750
852	1.350	1.350	1.350	0.800					1.500				1.500	0.750
853	0.800	0.800	0.800	1.350					1.500				1.500	0.750
854	1.350	1.350	0.800	1.350					1.500				1.500	0.750
855	0.800	0.800	1.350	1.350					1.500				1.500	0.750
856	1.350	1.350	1.350	1.350					1.500				1.500	0.750
857	0.800	0.800	0.800	0.800	1.050				1.500				1.500	0.750
858	1.350	1.350	0.800	0.800	1.050				1.500				1.500	0.750
859	0.800	0.800	1.350	0.800	1.050				1.500				1.500	0.750
860	1.350	1.350	1.350	0.800	1.050				1.500				1.500	0.750
861	0.800	0.800	0.800	1.350	1.050				1.500				1.500	0.750
862	1.350	1.350	0.800	1.350	1.050				1.500				1.500	0.750
863	0.800	0.800	1.350	1.350	1.050				1.500				1.500	0.750
864	1.350	1.350	1.350	1.350	1.050				1.500				1.500	0.750
865	0.800	0.800	0.800	0.800						1.500			1.500	0.750
866	1.350	1.350	0.800	0.800						1.500			1.500	0.750
867	0.800	0.800	1.350	0.800						1.500			1.500	0.750
868	1.350	1.350	1.350	0.800						1.500			1.500	0.750
869	0.800	0.800	0.800	1.350						1.500			1.500	0.750
870	1.350	1.350	0.800	1.350						1.500			1.500	0.750
871	0.800	0.800	1.350	1.350						1.500			1.500	0.750
872	1.350	1.350	1.350	1.350						1.500			1.500	0.750
873	0.800	0.800	0.800	0.800	1.050					1.500			1.500	0.750
874	1.350	1.350	0.800	0.800	1.050					1.500			1.500	0.750
875	0.800	0.800	1.350	0.800	1.050					1.500			1.500	0.750
876	1.350	1.350	1.350	0.800	1.050					1.500			1.500	0.750
877	0.800	0.800	0.800	1.350	1.050					1.500			1.500	0.750
878	1.350	1.350	0.800	1.350	1.050					1.500			1.500	0.750
879	0.800	0.800	1.350	1.350	1.050					1.500			1.500	0.750
880	1.350	1.350	1.350	1.350	1.050					1.500			1.500	0.750
881	0.800	0.800	0.800	0.800							1.500		1.500	0.750
882	1.350	1.350	1.350	0.800							1.500		1.500	0.750
883	0.800	0.800	1.350	0.800							1.500		1.500	0.750
884	1.350	1.350	1.350	0.800							1.500		1.500	0.750
885	0.800	0.800	0.800	1.350							1.500		1.500	0.750
886	1.350	1.350	0.800	1.350							1.500		1.500	0.750
887	0.800	0.800	1.350	1.350							1.500		1.500	0.750
888	1.350	1.350	1.350	1.350							1.500		1.500	0.750
889	0.800	0.800	0.800	0.800	1.050						1.500		1.500	0.750
890	1.350	1.350	0.800	0.800	1.050						1.500		1.500	0.750
891	0.800	0.800	1.350	0.800	1.050						1.500		1.500	0.750
892	1.350	1.350	1.350	0.800	1.050						1.500		1.500	0.750
893	0.800	0.800	0.800	1.350	1.050						1.500		1.500	0.750
894	1.350	1.350	0.800	1.350	1.050						1.500		1.500	0.750
895	0.800	0.800	1.350	1.350	1.050						1.500		1.500	0.750
896	1.350	1.350	1.350	1.350	1.050						1.500		1.500	0.750
897	0.800	0.800	0.800	0.800	1.500								0.900	0.750
898	1.350	1.350	0.800	0.800	1.500								0.900	0.750
899	0.800	0.800	1.350	0.800	1.500								0.900	0.750
900	1.350	1.350	1.350	0.800	1.500								0.900	0.750
901	0.800	0.800	0.800	1.350	1.500								0.900	0.750
902	1.350	1.350	0.800	1.350	1.500								0.900	0.750
903	0.800	0.800	1.350	1.350	1.500								0.900	0.750
904	1.350	1.350	1.350	1.350	1.500								0.900	0.750
905	0.800	0.800	0.800	0.800	1.500			0.900					0.900	0.750
906	1.350	1.350	0.800	0.800	1.500			0.900					0.900	0.750
907	0.800	0.800	1.350	0.800	1.500			0.900					0.900	0.750
908	1.350	1.350	1.350	0.800	1.500			0.900					0.900	0.750
909	0.800	0.800	0.800	1.350	1.500			0.900					0.900	0.750
910	1.350	1.350	0.800	1.350	1.500			0.900					0.900	0.750
911	0.800	0.800	1.350	1.350	1.500			0.900					0.900	0.750

Producido por una versión educativa de CYPE



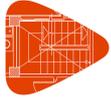
Listado de datos de la obra

Foso_sup

Fecha: 06/06/19

Comb.	PP	CM	PP cubierta	PP lat	Qa (C)	Qa (G1)	O 1 (G1)	V 1 S-N	V 2: O-E	V 3: N-S	V 4: E-O	V 5: hacia abajo	V 6: hacia arriba	N 1
912	1.350	1.350	1.350	1.350	1.500			0.900					0.900	0.750
913	0.800	0.800	0.800	0.800	1.500				0.900				0.900	0.750
914	1.350	1.350	0.800	0.800	1.500				0.900				0.900	0.750
915	0.800	0.800	1.350	0.800	1.500				0.900				0.900	0.750
916	1.350	1.350	1.350	0.800	1.500				0.900				0.900	0.750
917	0.800	0.800	0.800	1.350	1.500				0.900				0.900	0.750
918	1.350	1.350	0.800	1.350	1.500				0.900				0.900	0.750
919	0.800	0.800	1.350	1.350	1.500				0.900				0.900	0.750
920	1.350	1.350	1.350	1.350	1.500				0.900				0.900	0.750
921	0.800	0.800	0.800	0.800	1.500					0.900			0.900	0.750
922	1.350	1.350	0.800	0.800	1.500					0.900			0.900	0.750
923	0.800	0.800	1.350	0.800	1.500					0.900			0.900	0.750
924	1.350	1.350	1.350	0.800	1.500					0.900			0.900	0.750
925	0.800	0.800	0.800	1.350	1.500					0.900			0.900	0.750
926	1.350	1.350	0.800	1.350	1.500					0.900			0.900	0.750
927	0.800	0.800	1.350	1.350	1.500					0.900			0.900	0.750
928	1.350	1.350	1.350	1.350	1.500					0.900			0.900	0.750
929	0.800	0.800	0.800	0.800	1.500						0.900		0.900	0.750
930	1.350	1.350	0.800	0.800	1.500						0.900		0.900	0.750
931	0.800	0.800	1.350	0.800	1.500						0.900		0.900	0.750
932	1.350	1.350	1.350	0.800	1.500						0.900		0.900	0.750
933	0.800	0.800	0.800	1.350	1.500						0.900		0.900	0.750
934	1.350	1.350	0.800	1.350	1.500						0.900		0.900	0.750
935	0.800	0.800	1.350	1.350	1.500						0.900		0.900	0.750
936	1.350	1.350	1.350	1.350	1.500						0.900		0.900	0.750
937	0.800	0.800	0.800	0.800		1.500								
938	1.350	1.350	0.800	0.800		1.500								
939	0.800	0.800	1.350	0.800		1.500								
940	1.350	1.350	1.350	0.800		1.500								
941	0.800	0.800	0.800	1.350		1.500								
942	1.350	1.350	0.800	1.350		1.500								
943	0.800	0.800	1.350	1.350		1.500								
944	1.350	1.350	1.350	1.350		1.500								
945	0.800	0.800	0.800	0.800			1.500							
946	1.350	1.350	0.800	0.800			1.500							
947	0.800	0.800	1.350	0.800			1.500							
948	1.350	1.350	1.350	0.800			1.500							
949	0.800	0.800	0.800	1.350			1.500							
950	1.350	1.350	0.800	1.350			1.500							
951	0.800	0.800	1.350	1.350			1.500							
952	1.350	1.350	1.350	1.350			1.500							
953	0.800	0.800	0.800	0.800		1.500	1.500							
954	1.350	1.350	0.800	0.800		1.500	1.500							
955	0.800	0.800	1.350	0.800		1.500	1.500							
956	1.350	1.350	1.350	0.800		1.500	1.500							
957	0.800	0.800	0.800	1.350		1.500	1.500							
958	1.350	1.350	0.800	1.350		1.500	1.500							
959	0.800	0.800	1.350	1.350		1.500	1.500							
960	1.350	1.350	1.350	1.350		1.500	1.500							

Producido por una versión educativa de CYPE



- Tensiones sobre el terreno
- Desplazamientos



Listado de datos de la obra

Comb.	PP	CM	PP cubierta	PP lat	Qa (C)	Qa (G1)	O 1 (G1)	V 1 S-N	V 2: O-E	V 3: N-S	V 4: E-O	V 5: hacia abajo	V 6: hacia arriba	N 1
1	1.000	1.000	1.000	1.000										
2	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000									
3	1.000	1.000	1.000	1.000				1.000						
4	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000			1.000						
5	1.000	1.000	1.000	1.000					1.000					
6	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000				1.000					
7	1.000	1.000	1.000	1.000						1.000				
8	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000					1.000				
9	1.000	1.000	1.000	1.000							1.000			
10	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000						1.000			
11	1.000	1.000	1.000	1.000								1.000		
12	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000							1.000		
13	1.000	1.000	1.000	1.000				1.000				1.000		
14	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000			1.000				1.000		
15	1.000	1.000	1.000	1.000					1.000			1.000		
16	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000				1.000			1.000		
17	1.000	1.000	1.000	1.000						1.000		1.000		
18	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000					1.000		1.000		
19	1.000	1.000	1.000	1.000							1.000	1.000		
20	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000						1.000	1.000		
21	1.000	1.000	1.000	1.000									1.000	
22	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000								1.000	
23	1.000	1.000	1.000	1.000				1.000					1.000	
24	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000			1.000					1.000	
25	1.000	1.000	1.000	1.000					1.000				1.000	
26	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000			1.000					1.000	
27	1.000	1.000	1.000	1.000						1.000			1.000	
28	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000					1.000			1.000	
29	1.000	1.000	1.000	1.000							1.000		1.000	
30	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000						1.000		1.000	
31	1.000	1.000	1.000	1.000										1.000
32	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000									1.000
33	1.000	1.000	1.000	1.000				1.000						1.000
34	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000			1.000						1.000
35	1.000	1.000	1.000	1.000					1.000					1.000
36	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000				1.000					1.000
37	1.000	1.000	1.000	1.000						1.000				1.000
38	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000					1.000				1.000
39	1.000	1.000	1.000	1.000							1.000			1.000
40	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000						1.000			1.000
41	1.000	1.000	1.000	1.000								1.000		1.000
42	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000							1.000		1.000
43	1.000	1.000	1.000	1.000				1.000				1.000		1.000
44	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000			1.000				1.000		1.000
45	1.000	1.000	1.000	1.000					1.000			1.000		1.000
46	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000				1.000			1.000		1.000
47	1.000	1.000	1.000	1.000						1.000		1.000		1.000
48	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000					1.000		1.000		1.000
49	1.000	1.000	1.000	1.000							1.000	1.000		1.000
50	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000						1.000	1.000		1.000
51	1.000	1.000	1.000	1.000									1.000	1.000
52	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000								1.000	1.000
53	1.000	1.000	1.000	1.000				1.000					1.000	1.000
54	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000			1.000					1.000	1.000
55	1.000	1.000	1.000	1.000					1.000				1.000	1.000
56	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000				1.000				1.000	1.000
57	1.000	1.000	1.000	1.000						1.000			1.000	1.000
58	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000					1.000			1.000	1.000
59	1.000	1.000	1.000	1.000							1.000		1.000	1.000
60	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000						1.000		1.000	1.000
61	1.000	1.000	1.000	1.000		1.000								
62	1.000	1.000	1.000	1.000			1.000							
63	1.000	1.000	1.000	1.000		1.000	1.000							
64	1.000	1.000	1.000	1.000		1.000		1.000						
65	1.000	1.000	1.000	1.000			1.000	1.000						
66	1.000	1.000	1.000	1.000		1.000	1.000	1.000						
67	1.000	1.000	1.000	1.000		1.000			1.000					
68	1.000	1.000	1.000	1.000			1.000		1.000					
69	1.000	1.000	1.000	1.000		1.000	1.000		1.000					
70	1.000	1.000	1.000	1.000		1.000				1.000				
71	1.000	1.000	1.000	1.000			1.000			1.000				
72	1.000	1.000	1.000	1.000		1.000	1.000			1.000				
73	1.000	1.000	1.000	1.000		1.000					1.000			
74	1.000	1.000	1.000	1.000			1.000				1.000			
75	1.000	1.000	1.000	1.000		1.000	1.000				1.000			

Producido por una versión educativa de CYPE



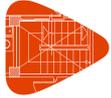
Listado de datos de la obra

Foso_sup

Fecha: 06/06/19

Comb.	PP	CM	PP cubierta	PP lat	Qa (C)	Qa (G1)	Q 1 (G1)	V 1 S-N	V 2: O-E	V 3: N-S	V 4: E-O	V 5: hacia abajo	V 6: hacia arriba	N 1
76	1.000	1.000	1.000	1.000		1.000						1.000		
77	1.000	1.000	1.000	1.000			1.000					1.000		
78	1.000	1.000	1.000	1.000		1.000	1.000					1.000		
79	1.000	1.000	1.000	1.000		1.000		1.000				1.000		
80	1.000	1.000	1.000	1.000			1.000	1.000				1.000		
81	1.000	1.000	1.000	1.000		1.000	1.000	1.000				1.000		
82	1.000	1.000	1.000	1.000		1.000			1.000			1.000		
83	1.000	1.000	1.000	1.000			1.000		1.000			1.000		
84	1.000	1.000	1.000	1.000		1.000	1.000		1.000			1.000		
85	1.000	1.000	1.000	1.000		1.000				1.000		1.000		
86	1.000	1.000	1.000	1.000			1.000			1.000		1.000		
87	1.000	1.000	1.000	1.000		1.000	1.000			1.000		1.000		
88	1.000	1.000	1.000	1.000		1.000					1.000	1.000		
89	1.000	1.000	1.000	1.000			1.000				1.000	1.000		
90	1.000	1.000	1.000	1.000		1.000	1.000				1.000	1.000		
91	1.000	1.000	1.000	1.000		1.000							1.000	
92	1.000	1.000	1.000	1.000			1.000						1.000	
93	1.000	1.000	1.000	1.000		1.000	1.000						1.000	
94	1.000	1.000	1.000	1.000		1.000		1.000					1.000	
95	1.000	1.000	1.000	1.000			1.000	1.000					1.000	
96	1.000	1.000	1.000	1.000		1.000	1.000	1.000					1.000	
97	1.000	1.000	1.000	1.000		1.000			1.000				1.000	
98	1.000	1.000	1.000	1.000			1.000		1.000				1.000	
99	1.000	1.000	1.000	1.000		1.000	1.000		1.000				1.000	
100	1.000	1.000	1.000	1.000		1.000				1.000			1.000	
101	1.000	1.000	1.000	1.000			1.000			1.000			1.000	
102	1.000	1.000	1.000	1.000		1.000	1.000			1.000			1.000	
103	1.000	1.000	1.000	1.000		1.000					1.000		1.000	
104	1.000	1.000	1.000	1.000			1.000				1.000		1.000	
105	1.000	1.000	1.000	1.000		1.000	1.000				1.000		1.000	
106	1.000	1.000	1.000	1.000		1.000								1.000
107	1.000	1.000	1.000	1.000			1.000							1.000
108	1.000	1.000	1.000	1.000		1.000	1.000							1.000
109	1.000	1.000	1.000	1.000		1.000		1.000						1.000
110	1.000	1.000	1.000	1.000			1.000	1.000						1.000
111	1.000	1.000	1.000	1.000		1.000	1.000	1.000						1.000
112	1.000	1.000	1.000	1.000		1.000			1.000					1.000
113	1.000	1.000	1.000	1.000			1.000		1.000					1.000
114	1.000	1.000	1.000	1.000		1.000	1.000		1.000					1.000
115	1.000	1.000	1.000	1.000		1.000				1.000				1.000
116	1.000	1.000	1.000	1.000			1.000			1.000				1.000
117	1.000	1.000	1.000	1.000		1.000	1.000			1.000				1.000
118	1.000	1.000	1.000	1.000		1.000					1.000			1.000
119	1.000	1.000	1.000	1.000			1.000				1.000			1.000
120	1.000	1.000	1.000	1.000		1.000	1.000				1.000			1.000
121	1.000	1.000	1.000	1.000		1.000						1.000		1.000
122	1.000	1.000	1.000	1.000			1.000					1.000		1.000
123	1.000	1.000	1.000	1.000		1.000	1.000					1.000		1.000
124	1.000	1.000	1.000	1.000		1.000		1.000				1.000		1.000
125	1.000	1.000	1.000	1.000			1.000	1.000				1.000		1.000
126	1.000	1.000	1.000	1.000		1.000	1.000	1.000				1.000		1.000
127	1.000	1.000	1.000	1.000		1.000			1.000			1.000		1.000
128	1.000	1.000	1.000	1.000			1.000		1.000			1.000		1.000
129	1.000	1.000	1.000	1.000		1.000	1.000		1.000			1.000		1.000
130	1.000	1.000	1.000	1.000		1.000				1.000		1.000		1.000
131	1.000	1.000	1.000	1.000			1.000			1.000		1.000		1.000
132	1.000	1.000	1.000	1.000		1.000	1.000			1.000		1.000		1.000
133	1.000	1.000	1.000	1.000		1.000					1.000	1.000		1.000
134	1.000	1.000	1.000	1.000			1.000				1.000	1.000		1.000
135	1.000	1.000	1.000	1.000		1.000	1.000				1.000	1.000		1.000
136	1.000	1.000	1.000	1.000		1.000							1.000	1.000
137	1.000	1.000	1.000	1.000			1.000						1.000	1.000
138	1.000	1.000	1.000	1.000		1.000	1.000						1.000	1.000
139	1.000	1.000	1.000	1.000		1.000		1.000					1.000	1.000
140	1.000	1.000	1.000	1.000			1.000	1.000					1.000	1.000
141	1.000	1.000	1.000	1.000		1.000	1.000	1.000					1.000	1.000
142	1.000	1.000	1.000	1.000		1.000			1.000				1.000	1.000
143	1.000	1.000	1.000	1.000			1.000		1.000				1.000	1.000
144	1.000	1.000	1.000	1.000		1.000	1.000		1.000				1.000	1.000
145	1.000	1.000	1.000	1.000		1.000				1.000			1.000	1.000
146	1.000	1.000	1.000	1.000			1.000			1.000			1.000	1.000
147	1.000	1.000	1.000	1.000		1.000	1.000			1.000			1.000	1.000
148	1.000	1.000	1.000	1.000			1.000				1.000		1.000	1.000
149	1.000	1.000	1.000	1.000			1.000				1.000		1.000	1.000
150	1.000	1.000	1.000	1.000		1.000	1.000				1.000		1.000	1.000

Producido por una versión educativa de CYPE



7.- DATOS GEOMÉTRICOS DE GRUPOS Y PLANTAS

Grupo	Nombre del grupo	Planta	Nombre planta	Altura	Cota
1	Forjado 1	1	Forjado 1	3.00	0.00
0	Cimentación				-3.00

8.- DATOS GEOMÉTRICOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS

8.1.- Muros

- Las coordenadas de los vértices inicial y final son absolutas.
- Las dimensiones están expresadas en metros.

Datos geométricos del muro

Referencia	Tipo muro	GI- GF	Vértices		Planta	Dimensiones Izquierda+Derecha=Total
			Inicial	Final		
1	Muro de hormigón armado	0-1	(0.00, -1.03)	(0.00, 6.50)	1	0.25+0.15=0.4
2	Muro de hormigón armado	0-1	(-2.55, 6.50)	(0.00, 6.50)	1	0.15+0.25=0.4
3	Muro de hormigón armado	0-1	(-2.55, 6.50)	(-2.55, 8.80)	1	0.25+0.15=0.4
4	Muro de hormigón armado	0-1	(-2.55, 8.80)	(2.45, 8.80)	1	0.25+0.15=0.4
5	Muro de hormigón armado	0-1	(2.45, 6.50)	(2.45, 8.80)	1	0.15+0.25=0.4
6	Muro de hormigón armado	0-1	(2.45, -1.03)	(2.45, 6.50)	1	0.15+0.25=0.4
7	Muro de hormigón armado	0-1	(4.90, -1.60)	(4.90, 8.80)	1	0.15+0.15=0.3

Empujes y zapata del muro

Referencia	Empujes	Zapata del muro
M1	Empuje izquierdo: Empuje de Defecto Empuje derecho: Sin empujes	Viga de cimentación: 0.400 x 0.500 Vuelos: izq.:0.00 der.:0.00 canto:0.50 Tensiones admisibles -Situaciones persistentes: 0.196 MPa -Situaciones accidentales: 0.294 MPa Módulo de balasto: 100000.00 kN/m ³
M2	Empuje izquierdo: Sin empujes Empuje derecho: Empuje de Defecto	Viga de cimentación: 0.400 x 0.500 Vuelos: izq.:0.00 der.:0.00 canto:0.50 Tensiones admisibles -Situaciones persistentes: 0.196 MPa -Situaciones accidentales: 0.294 MPa Módulo de balasto: 100000.00 kN/m ³
M3	Empuje izquierdo: Empuje de Defecto Empuje derecho: Sin empujes	Viga de cimentación: 0.400 x 0.500 Vuelos: izq.:0.00 der.:0.00 canto:0.50 Tensiones admisibles -Situaciones persistentes: 0.196 MPa -Situaciones accidentales: 0.294 MPa Módulo de balasto: 100000.00 kN/m ³
M4	Empuje izquierdo: Empuje de Defecto Empuje derecho: Sin empujes	Viga de cimentación: 0.400 x 0.500 Vuelos: izq.:0.00 der.:0.00 canto:0.50 Tensiones admisibles -Situaciones persistentes: 0.196 MPa -Situaciones accidentales: 0.294 MPa Módulo de balasto: 100000.00 kN/m ³



Listado de datos de la obra

Foso_sup

Fecha: 06/06/19

Referencia	Empujes	Zapata del muro
M5	Empuje izquierdo: Sin empujes Empuje derecho: Empuje de Defecto	Viga de cimentación: 0.400 x 0.500 Vuelos: izq.:0.00 der.:0.00 canto:0.50 Tensiones admisibles -Situaciones persistentes: 0.196 MPa -Situaciones accidentales: 0.294 MPa Módulo de balasto: 100000.00 kN/m ³
M6	Empuje izquierdo: Sin empujes Empuje derecho: Empuje de Defecto	Viga de cimentación: 0.400 x 0.500 Vuelos: izq.:0.00 der.:0.00 canto:0.50 Tensiones admisibles -Situaciones persistentes: 0.196 MPa -Situaciones accidentales: 0.294 MPa Módulo de balasto: 100000.00 kN/m ³
M7	Empuje izquierdo: Sin empujes Empuje derecho: Sin empujes	Zapata corrida: 0.800 x 0.300 Vuelos: izq.:0.25 der.:0.25 canto:0.30

9.- LOSAS Y ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN

Tensión admisible en situaciones persistentes: 0.200 MPa

Tensión admisible en situaciones accidentales: 0.300 MPa

10.- MATERIALES UTILIZADOS

10.1.- Hormigones

Elemento	Hormigón	f_{ck} (MPa)	γ_c	Árido		E_c (MPa)
				Naturaleza	Tamaño máximo (mm)	
Todos	HA-30	30	1.50	Cuarcita	15	28577

10.2.- Aceros por elemento y posición

10.2.1.- Aceros en barras

Elemento	Acero	f_{yk} (MPa)	γ_s
Todos	B 500 S	500	1.15

1.- MATERIALES.....	2
1.1.- Hormigones.....	2
1.2.- Aceros por elemento y posición.....	2
1.2.1.- Aceros en barras.....	2
1.2.2.- Aceros en perfiles.....	2
2.- ESFUERZOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS POR HIPÓTESIS.....	2
3.- ARRANQUES DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS POR HIPÓTESIS.....	3
4.- PÉSIMOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS.....	5
4.1.- Muros.....	5
5.- LISTADO DE ARMADO DE MUROS DE SÓTANO.....	7
6.- SUMATORIO DE ESFUERZOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS POR HIPÓTESIS Y PLANTA.....	8
6.1.- Resumido.....	8
6.2.- Completo.....	8



1.- MATERIALES

1.1.- Hormigones

Elemento	Hormigón	f_{ck} (MPa)	γ_c	Árido		E_c (MPa)
				Naturaleza	Tamaño máximo (mm)	
Todos	HA-30	30	1.50	Cuarcita	15	28577

1.2.- Aceros por elemento y posición

1.2.1.- Aceros en barras

Elemento	Acero	f_{yk} (MPa)	γ_s
Todos	B 500 S	500	1.15

1.2.2.- Aceros en perfiles

Tipo de acero para perfiles	Acero	Límite elástico (MPa)	Módulo de elasticidad (GPa)
Acero conformado	S235	235	210
Acero laminado	S275	275	210

2.- ESFUERZOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS POR HIPÓTESIS

Tramo: Nivel inicial / nivel final del tramo entre plantas.

Nota:

Soporte	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Hipótesis	Base						Cabeza					
					N (kN)	Mx (kN-m)	My (kN-m)	Qx (kN)	Qy (kN)	T (kN-m)	N (kN)	Mx (kN-m)	My (kN-m)	Qx (kN)	Qy (kN)	T (kN-m)
M1	Forjado 1	40.0	-3.00/0.00	Peso propio	212.2	-9.8	-243.6	-8.6	-58.4	27.9	-8.2	-4.6	-46.3	3.9	-18.7	-15.6
				Cargas muertas	-19.6	270.7	-74.5	311.5	37.7	336.3	-11.6	4.2	-47.7	-22.3	-4.4	51.7
				PP cubierta	0.6	-0.0	-0.5	-0.0	0.2	0.1	0.7	0.0	-0.3	-0.0	0.1	-0.0
				PP lat	0.4	0.1	-0.2	0.0	0.4	-0.1	0.7	0.0	-0.2	0.0	0.2	-0.0
				Sobrecarga (Uso C)	22.6	0.3	-12.6	0.4	-18.4	-1.3	16.3	0.3	15.6	-0.3	-7.8	1.0
				Sobrecarga (Uso G1)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
				Q 1 (Uso G1)	2.3	-0.1	-2.0	-0.2	0.6	0.5	2.9	0.1	-1.3	-0.0	0.3	-0.0
				V 1 S-N	-5.2	-15.1	10.2	-3.0	10.1	-13.8	-1.3	-7.5	-5.9	-5.0	3.9	-9.3
				V 2: O-E	-0.2	-0.1	0.7	0.0	-0.7	-0.1	0.1	-0.0	3.3	-0.0	1.5	-0.0
				V 3: N-S	4.9	14.9	-9.3	3.0	-11.1	13.6	1.4	7.5	10.7	5.0	-1.8	9.2
				V 4: E-O	-4.8	-14.2	9.0	-2.8	10.3	-13.0	-1.3	-7.1	-9.0	-4.8	2.2	-8.8
				V 5: hacia abajo	4.5	-0.2	-4.1	-0.3	1.8	1.0	5.7	0.3	-4.8	-0.0	0.2	-0.1
				V 6: hacia arriba	-7.4	0.4	6.7	0.6	-3.0	-1.6	-9.3	-0.4	7.8	0.0	-0.3	0.2
				N 1	1.7	-0.1	-1.5	-0.1	0.5	0.4	2.2	0.1	-1.0	-0.0	0.2	-0.0
M2	Forjado 1	40.0	-3.00/0.00	Peso propio	61.5	-19.1	-5.4	22.3	-7.3	-1.6	-16.2	-50.0	0.6	1.8	-3.3	-0.5
				Cargas muertas	-11.8	-13.7	2.0	50.1	24.6	-3.2	-18.2	-15.1	-4.5	-57.3	-1.7	1.0
				PP cubierta	0.2	-0.0	-0.0	-0.0	-0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.1	-0.0	-0.0
				PP lat	0.1	-0.0	0.0	-0.3	0.0	0.0	0.1	0.2	0.0	-0.3	-0.0	-0.0
				Sobrecarga (Uso C)	7.3	0.7	0.0	2.6	0.2	0.4	9.9	-0.1	2.4	4.4	-2.9	-0.8
				Sobrecarga (Uso G1)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
				Q 1 (Uso G1)	0.6	-0.1	-0.0	-0.2	-0.0	-0.0	0.1	0.1	0.0	-0.3	-0.0	-0.0
				V 1 S-N	0.5	-0.1	0.2	-3.5	0.6	-0.0	1.8	4.0	0.6	-4.5	-0.4	-0.1
				V 2: O-E	0.1	0.0	0.0	-0.1	0.1	0.1	-0.1	-0.1	-0.2	-0.1	0.1	0.1
				V 3: N-S	-0.4	0.1	-0.2	3.3	-0.5	0.1	-1.9	-4.1	-0.8	4.4	0.5	0.2
				V 4: E-O	0.4	-0.1	0.2	-3.2	0.5	-0.1	1.8	3.8	0.7	-4.2	-0.5	-0.1
				V 5: hacia abajo	1.2	-0.2	-0.1	-0.3	-0.1	-0.1	0.3	0.2	0.1	-0.6	-0.0	-0.0
				V 6: hacia arriba	-2.0	0.3	0.1	0.5	0.2	0.1	-0.4	-0.3	-0.2	0.9	0.1	0.1
				N 1	0.5	-0.1	-0.0	-0.1	-0.0	-0.0	0.0	0.1	0.0	-0.2	-0.0	-0.0



Soporte	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Hipótesis	Base						Cabeza					
					N (kN)	Mx (kN-m)	My (kN-m)	Qx (kN)	Qy (kN)	T (kN-m)	N (kN)	Mx (kN-m)	My (kN-m)	Qx (kN)	Qy (kN)	T (kN-m)
M3	Forjado 1	40.0	-3.00/0.00	Peso propio	77.1	-3.3	-2.5	-4.6	-6.4	1.4	15.2	2.4	-1.2	-2.8	-5.8	-0.6
				Cargas muertas	2.7	3.9	-1.8	28.0	5.2	1.7	7.3	-0.4	-11.0	-3.6	15.9	-2.3
				PP cubierta	0.2	-0.0	-0.0	-0.0	-0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.0	-0.1	-0.0
				PP lat	0.1	-0.0	0.0	-0.0	0.2	-0.0	0.0	0.0	-0.1	-0.0	0.2	0.0
				Sobrecarga (Uso C)	6.6	0.0	-0.2	0.1	-1.5	0.0	7.5	1.7	0.8	-2.0	-2.0	0.1
				Sobrecarga (Uso G1)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
				Q 1 (Uso G1)	0.6	-0.0	-0.0	-0.0	-0.3	0.0	0.1	0.0	0.1	-0.0	-0.3	-0.0
				V 1 S-N	0.1	-0.0	0.5	-0.0	3.7	-0.2	-0.0	0.0	-1.6	-0.0	3.8	0.0
				V 2: O-E	0.0	-0.0	0.0	-0.0	0.1	-0.0	0.0	-0.0	-0.0	0.0	0.1	0.0
				V 3: N-S	-0.0	0.0	-0.5	0.0	-3.6	0.2	0.0	-0.0	1.5	0.0	-3.7	-0.0
				V 4: E-O	0.1	-0.0	0.5	-0.0	3.4	-0.2	-0.0	0.0	-1.5	-0.0	3.5	0.0
				V 5: hacia abajo	1.2	-0.0	-0.1	-0.0	-0.6	0.0	0.2	0.0	0.2	-0.0	-0.6	-0.0
				V 6: hacia arriba	-2.0	0.0	0.1	0.0	0.9	-0.1	-0.4	-0.0	-0.4	0.0	0.9	0.0
				N 1	0.5	-0.0	-0.0	-0.0	-0.2	0.0	0.1	0.0	0.1	-0.0	-0.2	-0.0
				M4	Forjado 1	40.0	-3.00/0.00	Peso propio	139.0	-0.9	12.2	13.1	12.3	3.8	26.8	-10.8
Cargas muertas	14.0	-2.2	-33.5					9.8	-118.5	6.5	5.4	-4.3	-9.2	15.9	39.2	-4.7
PP cubierta	0.3	-0.1	-0.0					-0.6	0.0	0.0	0.1	0.3	0.0	-0.6	-0.0	-0.0
PP lat	0.1	0.0	0.0					0.3	0.0	-0.0	0.0	-0.2	-0.0	0.3	0.0	-0.0
Sobrecarga (Uso C)	13.6	0.6	0.8					4.9	1.1	-0.1	20.7	-3.0	-5.8	4.8	4.4	0.3
Sobrecarga (Uso G1)	0.0	0.0	0.0					0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Q 1 (Uso G1)	1.4	-0.3	-0.0					-2.4	0.0	0.1	0.3	1.2	0.0	-2.4	-0.0	-0.0
V 1 S-N	0.0	1.0	0.3					8.1	0.3	-0.4	-0.0	-4.1	-0.2	8.3	0.2	0.1
V 2: O-E	-0.0	-0.0	0.0					0.1	0.0	0.0	-0.1	-0.2	0.0	0.2	-0.0	-0.0
V 3: N-S	-0.1	-1.1	-0.2					-7.9	-0.2	0.4	-0.1	3.8	0.3	-8.0	-0.2	-0.1
V 4: E-O	0.0	1.0	0.2					7.6	0.2	-0.4	0.1	-3.7	-0.2	7.7	0.2	0.1
V 5: hacia abajo	2.7	-0.6	-0.0					-4.6	-0.0	0.1	0.6	2.6	0.0	-4.8	-0.0	-0.0
V 6: hacia arriba	-4.4	0.9	0.0					7.5	0.0	-0.2	-1.0	-4.1	-0.0	7.7	0.0	0.0
N 1	1.0	-0.2	-0.0					-1.8	0.0	0.1	0.2	0.9	0.0	-1.8	-0.0	-0.0
M5	Forjado 1	40.0	-3.00/0.00					Peso propio	63.5	4.6	1.3	4.3	-2.2	-3.7	-7.0	3.3
				Cargas muertas	3.3	-11.5	1.3	-43.4	-22.7	-26.4	5.0	-1.9	-6.9	15.7	17.7	30.2
				PP cubierta	0.2	-0.0	0.0	-0.0	0.3	0.0	0.1	0.0	-0.3	-0.0	0.7	-0.0
				PP lat	0.1	0.0	-0.0	0.0	-0.0	-0.0	-0.0	0.1	0.0	-0.1	0.0	0.0
				Sobrecarga (Uso C)	6.0	0.3	-0.9	0.3	-2.3	0.1	6.9	-2.0	3.0	2.0	-11.6	-0.0
				Sobrecarga (Uso G1)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
				Q 1 (Uso G1)	0.8	-0.1	0.0	-0.1	1.3	0.0	0.3	0.1	-1.0	-0.0	2.7	-0.0
				V 1 S-N	-0.3	0.4	-0.1	0.5	-1.6	0.2	-0.6	-0.1	2.3	-0.1	-6.3	-0.0
				V 2: O-E	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4	-0.0	0.0	0.0	-0.1	-0.0	-0.6	0.0
				V 3: N-S	0.3	-0.4	0.1	-0.5	2.2	-0.2	0.7	0.1	-2.4	0.1	5.4	0.1
				V 4: E-O	-0.3	0.3	-0.1	0.5	-2.0	0.2	-0.6	-0.1	2.3	-0.1	-5.4	-0.1
				V 5: hacia abajo	1.5	-0.2	0.0	-0.2	2.1	0.0	0.6	0.2	-2.0	-0.0	5.7	-0.0
				V 6: hacia arriba	-2.5	0.3	-0.0	0.3	-3.5	-0.0	-0.9	-0.3	3.2	0.0	-9.2	0.0
				N 1	0.6	-0.1	0.0	-0.1	1.0	0.0	0.2	0.1	-0.8	-0.0	2.0	-0.0
				M6	Forjado 1	40.0	-3.00/0.00	Peso propio	222.8	4.9	-173.7	-0.4	-79.4	0.3	-3.9	5.7
Cargas muertas	9.5	-295.5	-5.2					-357.9	-25.3	-165.1	2.8	-14.1	13.9	40.2	-3.7	-122.4
PP cubierta	0.8	-0.1	-0.5					-0.0	1.1	0.1	1.4	-0.0	-0.8	-0.0	0.3	0.1
PP lat	0.2	0.0	-0.1					0.0	-0.3	-0.0	0.2	-0.0	0.5	0.0	-0.0	-0.0
Sobrecarga (Uso C)	21.8	0.2	-10.6					0.2	-19.6	-0.8	14.7	-0.2	9.8	0.1	-4.6	-0.3
Sobrecarga (Uso G1)	0.0	0.0	0.0					0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Q 1 (Uso G1)	3.1	-0.4	-1.8					-0.1	4.3	0.2	5.5	-0.2	-3.3	-0.1	1.2	0.3
V 1 S-N	6.9	-4.5	-8.7					-0.4	-11.6	-4.3	3.2	-3.9	5.1	-0.9	-2.6	-3.4
V 2: O-E	0.0	-0.2	0.1					-0.1	-1.4	-0.1	0.2	-0.0	3.5	-0.0	1.1	-0.3
V 3: N-S	-6.8	4.2	8.9					0.3	9.6	4.1	-2.8	3.9	-0.1	0.9	4.2	3.0
V 4: E-O	6.5	-4.1	-8.4					-0.3	-9.6	-4.0	2.8	-3.7	1.3	-0.9	-3.6	-2.9
V 5: hacia abajo	6.2	-0.7	-3.8					-0.1	9.5	0.4	10.8	-0.4	-9.7	-0.2	1.9	0.6
V 6: hacia arriba	-10.0	1.1	6.2					0.2	-15.4	-0.7	-17.5	0.6	15.8	0.3	-3.0	-1.0
N 1	2.3	-0.3	-1.4					-0.0	3.2	0.2	4.2	-0.1	-2.5	-0.1	0.9	0.2
M7	Forjado 1	30.0	-3.00/0.00					Peso propio	233.3	0.6	-2.8	0.2	0.0	0.1	3.6	0.1
				Cargas muertas	0.2	0.1	-0.4	0.0	-0.0	0.0	0.2	0.0	-0.4	0.0	-0.0	0.0
				PP cubierta	0.8	0.0	-0.7	0.0	0.0	0.0	0.8	0.0	-0.7	0.0	0.0	0.0
				PP lat	-0.0	-0.0	0.0	-0.0	0.0	-0.0	-0.0	0.0	-0.0	0.0	-0.0	-0.0
				Sobrecarga (Uso C)	12.5	0.0	-0.0	0.0	0.0	0.0	12.5	0.0	-0.0	0.0	0.0	0.0
				Sobrecarga (Uso G1)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
				Q 1 (Uso G1)	3.2	0.0	-2.8	0.0	0.0	0.0	3.2	0.0	-2.9	0.0	0.0	0.0
				V 1 S-N	-2.2	-8.6	1.7	-1.7	-0.1	-1.6	-2.2	-3.4	2.0	-1.7	-0.1	-1.6
				V 2: O-E	0.0	-0.0	1.8	-0.0	0.2	-0.2	0.0	-0.0	1.1	-0.0	0.2	-0.2
				V 3: N-S	2.3	8.6	0.9	1.7	0.4	1.4	2.3	3.4	-0.5	1.7	0.4	1.4
				V 4: E-O	-2.1	-8.2	-0.2	-1.7	-0.3	-1.4	-2.1	-3.2	0.8	-1.7	-0.3	-1.4
				V 5: hacia abajo	6.3	0.0	-9.4	0.0	-0.6	-0.0	6.3	0.0	-7.7	0.0	-0.6	-0.0
				V 6: hacia arriba	-10.2	-0.1	15.2	-0.0	0.9	0.0	-10.2	-0.0	12.5	-0.0	0.9	0.0
				N 1	2.4	0.0	-2.1	0.0	0.0	0.0	2.4	0.0	-2.1	0.0	0.0	0.0

3.- ARRANQUES DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS POR HIPÓTESIS

▪ Nota:

Los esfuerzos de pantallas y muros son en ejes generales y referidos al centro de gravedad de la pantalla o muro en la planta.



Soporte	Hipótesis	Esfuerzos en arranques					
		N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	T (kN·m)
M1	Peso propio	212.2	-9.8	-243.6	-8.6	-58.4	27.9
	Cargas muertas	-19.6	270.7	-74.5	311.5	37.7	336.3
	PP cubierta	0.6	-0.0	-0.5	-0.0	0.2	0.1
	PP lat	0.4	0.1	-0.2	0.0	0.4	-0.1
	Sobrecarga (Uso C)	22.6	0.3	-12.6	0.4	-18.4	-1.3
	Sobrecarga (Uso G1)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Q 1 (Uso G1)	2.3	-0.1	-2.0	-0.2	0.6	0.5
	V 1 S-N	-5.2	-15.1	10.2	-3.0	10.1	-13.8
	V 2: O-E	-0.2	-0.1	0.7	0.0	-0.7	-0.1
	V 3: N-S	4.9	14.9	-9.3	3.0	-11.1	13.6
	V 4: E-O	-4.8	-14.2	9.0	-2.8	10.3	-13.0
	V 5: hacia abajo	4.5	-0.2	-4.1	-0.3	1.8	1.0
	V 6: hacia arriba	-7.4	0.4	6.7	0.6	-3.0	-1.6
N 1	1.7	-0.1	-1.5	-0.1	0.5	0.4	
M2	Peso propio	61.5	-19.1	-5.4	22.3	-7.3	-1.6
	Cargas muertas	-11.8	-13.7	2.0	50.1	24.6	-3.2
	PP cubierta	0.2	-0.0	-0.0	-0.0	-0.0	-0.0
	PP lat	0.1	-0.0	0.0	-0.3	0.0	0.0
	Sobrecarga (Uso C)	7.3	0.7	0.0	2.6	0.2	0.4
	Sobrecarga (Uso G1)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Q 1 (Uso G1)	0.6	-0.1	-0.0	-0.2	-0.0	-0.0
	V 1 S-N	0.5	-0.1	0.2	-3.5	0.6	-0.0
	V 2: O-E	0.1	0.0	0.0	-0.1	0.1	0.1
	V 3: N-S	-0.4	0.1	-0.2	3.3	-0.5	0.1
	V 4: E-O	0.4	-0.1	0.2	-3.2	0.5	-0.1
	V 5: hacia abajo	1.2	-0.2	-0.1	-0.3	-0.1	-0.1
	V 6: hacia arriba	-2.0	0.3	0.1	0.5	0.2	0.1
N 1	0.5	-0.1	-0.0	-0.1	-0.0	-0.0	
M3	Peso propio	77.1	-3.3	-2.5	-4.6	-6.4	1.4
	Cargas muertas	2.7	3.9	-1.8	28.0	5.2	1.7
	PP cubierta	0.2	-0.0	-0.0	-0.0	-0.1	0.0
	PP lat	0.1	-0.0	0.0	-0.0	0.2	-0.0
	Sobrecarga (Uso C)	6.6	0.0	-0.2	0.1	-1.5	0.0
	Sobrecarga (Uso G1)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Q 1 (Uso G1)	0.6	-0.0	-0.0	-0.0	-0.3	0.0
	V 1 S-N	0.1	-0.0	0.5	-0.0	3.7	-0.2
	V 2: O-E	0.0	-0.0	0.0	-0.0	0.1	-0.0
	V 3: N-S	-0.0	0.0	-0.5	0.0	-3.6	0.2
	V 4: E-O	0.1	-0.0	0.5	-0.0	3.4	-0.2
	V 5: hacia abajo	1.2	-0.0	-0.1	-0.0	-0.6	0.0
	V 6: hacia arriba	-2.0	0.0	0.1	0.0	0.9	-0.1
N 1	0.5	-0.0	-0.0	-0.0	-0.2	0.0	
M4	Peso propio	139.0	-0.9	12.2	13.1	12.3	3.8
	Cargas muertas	14.0	-2.2	-33.5	9.8	-118.5	6.5
	PP cubierta	0.3	-0.1	-0.0	-0.6	0.0	0.0
	PP lat	0.1	0.0	0.0	0.3	0.0	-0.0
	Sobrecarga (Uso C)	13.6	0.6	0.8	4.9	1.1	-0.1
	Sobrecarga (Uso G1)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Q 1 (Uso G1)	1.4	-0.3	-0.0	-2.4	0.0	0.1
	V 1 S-N	0.0	1.0	0.3	8.1	0.3	-0.4
	V 2: O-E	-0.0	-0.0	0.0	0.1	0.0	0.0
	V 3: N-S	-0.1	-1.1	-0.2	-7.9	-0.2	0.4
	V 4: E-O	0.0	1.0	0.2	7.6	0.2	-0.4
	V 5: hacia abajo	2.7	-0.6	-0.0	-4.6	-0.0	0.1
	V 6: hacia arriba	-4.4	0.9	0.0	7.5	0.0	-0.2
N 1	1.0	-0.2	-0.0	-1.8	0.0	0.1	



Soporte	Hipótesis	Esfuerzos en arranques					
		N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	T (kN·m)
M5	Peso propio	63.5	4.6	1.3	4.3	-2.2	-3.7
	Cargas muertas	3.3	-11.5	1.3	-43.4	-22.7	-26.4
	PP cubierta	0.2	-0.0	0.0	-0.0	0.3	0.0
	PP lat	0.1	0.0	-0.0	0.0	-0.0	-0.0
	Sobrecarga (Uso C)	6.0	0.3	-0.9	0.3	-2.3	0.1
	Sobrecarga (Uso G1)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Q 1 (Uso G1)	0.8	-0.1	0.0	-0.1	1.3	0.0
	V 1 S-N	-0.3	0.4	-0.1	0.5	-1.6	0.2
	V 2: O-E	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4	-0.0
	V 3: N-S	0.3	-0.4	0.1	-0.5	2.2	-0.2
	V 4: E-O	-0.3	0.3	-0.1	0.5	-2.0	0.2
	V 5: hacia abajo	1.5	-0.2	0.0	-0.2	2.1	0.0
	V 6: hacia arriba	-2.5	0.3	-0.0	0.3	-3.5	-0.0
	N 1	0.6	-0.1	0.0	-0.1	1.0	0.0
M6	Peso propio	222.8	4.9	-173.7	-0.4	-79.4	0.3
	Cargas muertas	9.5	-295.5	-5.2	-357.9	-25.3	-165.1
	PP cubierta	0.8	-0.1	-0.5	-0.0	1.1	0.1
	PP lat	0.2	0.0	-0.1	0.0	-0.3	-0.0
	Sobrecarga (Uso C)	21.8	0.2	-10.6	0.2	-19.6	-0.8
	Sobrecarga (Uso G1)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Q 1 (Uso G1)	3.1	-0.4	-1.8	-0.1	4.3	0.2
	V 1 S-N	6.9	-4.5	-8.7	-0.4	-11.6	-4.3
	V 2: O-E	0.0	-0.2	0.1	-0.1	-1.4	-0.1
	V 3: N-S	-6.8	4.2	8.9	0.3	9.6	4.1
	V 4: E-O	6.5	-4.1	-8.4	-0.3	-9.6	-4.0
	V 5: hacia abajo	6.2	-0.7	-3.8	-0.1	9.5	0.4
	V 6: hacia arriba	-10.0	1.1	6.2	0.2	-15.4	-0.7
	N 1	2.3	-0.3	-1.4	-0.0	3.2	0.2
M7	Peso propio	233.3	0.6	-2.8	0.2	0.0	0.1
	Cargas muertas	0.2	0.1	-0.4	0.0	-0.0	0.0
	PP cubierta	0.8	0.0	-0.7	0.0	0.0	0.0
	PP lat	-0.0	-0.0	0.0	-0.0	0.0	-0.0
	Sobrecarga (Uso C)	12.5	0.0	-0.0	0.0	0.0	0.0
	Sobrecarga (Uso G1)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Q 1 (Uso G1)	3.2	0.0	-2.8	0.0	0.0	0.0
	V 1 S-N	-2.2	-8.6	1.7	-1.7	-0.1	-1.6
	V 2: O-E	0.0	-0.0	1.8	-0.0	0.2	-0.2
	V 3: N-S	2.3	8.6	0.9	1.7	0.4	1.4
	V 4: E-O	-2.1	-8.2	-0.2	-1.7	-0.3	-1.4
	V 5: hacia abajo	6.3	0.0	-9.4	0.0	-0.6	-0.0
	V 6: hacia arriba	-10.2	-0.1	15.2	-0.0	0.9	0.0
	N 1	2.4	0.0	-2.1	0.0	0.0	0.0

Producido por una versión educativa de CYPE

4.- PÉSIMOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS

4.1.- Muros

Referencias:

Aprovechamiento: Nivel de tensiones (relación entre la tensión máxima y la admisible). Equivale al inverso del coeficiente de seguridad.

Nx : Axil vertical.

Ny : Axil horizontal.

Nxy: Axil tangencial.

Mx : Momento vertical (alrededor del eje horizontal).

My : Momento horizontal (alrededor del eje vertical).

Mxy: Momento torsor.



Qx : Cortante transversal vertical.

Qy : Cortante transversal horizontal.

Muro M1: Longitud: 753 cm [Nudo inicial: 0.00;-1.03 -> Nudo final: 0.00;6.50]										
Planta	Comprobación	Aprovechamiento (%)	Pésimos							
			Nx (kN/m)	Ny (kN/m)	Nxy (kN/m)	Mx (kN·m/m)	My (kN·m/m)	Mxy (kN·m/m)	Qx (kN/m)	Qy (kN/m)
Forjado 1 (e=40.0 cm)	Arm. vert. der.	3.06	-37.16	-4.69	18.78	-80.80	-10.21	0.07	---	---
	Arm. horz. der.	2.23	-9.06	-246.89	43.74	0.18	-28.81	-11.33	---	---
	Arm. vert. izq.	77.60	-31.76	-4.01	18.14	-80.83	-10.21	-0.03	---	---
	Arm. horz. izq.	66.98	100.39	13.26	-24.45	-9.06	-67.01	0.08	---	---
	Hormigón	7.89	-37.16	-4.69	18.78	-80.80	-10.21	0.07	---	---
	Arm. transve.	2.96	-36.47	-26.89	41.72	---	---	---	55.21	-9.42

Muro M2: Longitud: 255 cm [Nudo inicial: -2.55;6.50 -> Nudo final: 0.00;6.50]										
Planta	Comprobación	Aprovechamiento (%)	Pésimos							
			Nx (kN/m)	Ny (kN/m)	Nxy (kN/m)	Mx (kN·m/m)	My (kN·m/m)	Mxy (kN·m/m)	Qx (kN/m)	Qy (kN/m)
Forjado 1 (e=40.0 cm)	Arm. vert. der.	0.53	-65.73	3.58	-24.20	-5.13	-1.69	0.30	---	---
	Arm. horz. der.	0.23	-28.65	4.88	-51.51	0.57	-5.73	-0.90	---	---
	Arm. vert. izq.	0.41	-65.89	3.37	-24.20	1.32	-1.66	0.32	---	---
	Arm. horz. izq.	0.80	79.95	16.41	13.11	0.00	27.38	-1.73	---	---
	Hormigón	2.32	79.95	16.41	13.11	5.34	27.38	-1.73	---	---
	Arm. transve.	1.09	23.97	47.09	-20.69	---	---	---	8.75	-18.57

Muro M3: Longitud: 230 cm [Nudo inicial: -2.55;6.50 -> Nudo final: -2.55;8.80]										
Planta	Comprobación	Aprovechamiento (%)	Pésimos							
			Nx (kN/m)	Ny (kN/m)	Nxy (kN/m)	Mx (kN·m/m)	My (kN·m/m)	Mxy (kN·m/m)	Qx (kN/m)	Qy (kN/m)
Forjado 1 (e=40.0 cm)	Arm. vert. der.	0.32	-52.28	-6.96	-7.97	-1.05	0.91	-1.26	---	---
	Arm. horz. der.	0.61	-39.63	-31.84	-7.63	0.79	-13.60	-0.47	---	---
	Arm. vert. izq.	0.36	-27.62	-39.11	-2.14	6.07	6.26	0.26	---	---
	Arm. horz. izq.	0.41	-23.58	-39.32	-3.92	6.05	6.29	0.25	---	---
	Hormigón	1.45	-39.63	-31.84	-7.63	0.79	-13.60	-0.47	---	---
	Arm. transve.	1.06	-26.67	-40.56	-5.45	---	---	---	3.86	19.70

Muro M4: Longitud: 500 cm [Nudo inicial: -2.55;8.80 -> Nudo final: 2.45;8.80]										
Planta	Comprobación	Aprovechamiento (%)	Pésimos							
			Nx (kN/m)	Ny (kN/m)	Nxy (kN/m)	Mx (kN·m/m)	My (kN·m/m)	Mxy (kN·m/m)	Qx (kN/m)	Qy (kN/m)
Forjado 1 (e=40.0 cm)	Arm. vert. der.	0.62	-43.33	-5.47	-1.51	-10.81	-1.37	0.48	---	---
	Arm. horz. der.	0.75	-34.03	-50.28	-5.84	0.68	-14.88	0.11	---	---
	Arm. vert. izq.	0.60	-24.11	-23.70	-4.74	13.37	6.83	0.24	---	---
	Arm. horz. izq.	0.41	-14.53	-33.72	-9.48	10.98	7.13	0.04	---	---
	Hormigón	1.80	-30.18	-49.76	-11.69	0.60	-14.83	0.07	---	---
	Arm. transve.	1.19	-23.58	-39.97	-18.40	---	---	---	-3.60	22.16

Muro M5: Longitud: 230 cm [Nudo inicial: 2.45;6.50 -> Nudo final: 2.45;8.80]										
Planta	Comprobación	Aprovechamiento (%)	Pésimos							
			Nx (kN/m)	Ny (kN/m)	Nxy (kN/m)	Mx (kN·m/m)	My (kN·m/m)	Mxy (kN·m/m)	Qx (kN/m)	Qy (kN/m)
Forjado 1 (e=40.0 cm)	Arm. vert. der.	0.53	-13.79	-39.89	8.20	-13.10	-1.13	3.42	---	---
	Arm. horz. der.	1.24	16.53	-106.34	35.20	0.00	-20.72	-13.37	---	---
	Arm. vert. izq.	0.46	-35.39	-4.04	6.95	7.56	2.30	2.42	---	---
	Arm. horz. izq.	0.78	1.38	-62.31	6.69	-9.96	13.96	1.82	---	---
	Hormigón	3.67	16.53	-106.34	35.20	0.00	-20.72	-13.37	---	---
	Arm. transve.	0.85	9.35	-37.57	21.44	---	---	---	2.43	-15.80

Producido por una comisión educativa de CYPE



Muro M6: Longitud: 753.4 cm [Nudo inicial: 2.45;-1.03 -> Nudo final: 2.45;6.50]										
Planta	Comprobación	Aprovechamiento (%)	Pésimos							
			Nx (kN/m)	Ny (kN/m)	Nxy (kN/m)	Mx (kN·m/m)	My (kN·m/m)	Mxy (kN·m/m)	Qx (kN/m)	Qy (kN/m)
Forjado 1 (e=40.0 cm)	Arm. vert. der.	73.91	-34.35	-4.34	18.60	77.72	9.82	-0.38	---	---
	Arm. horz. der.	58.35	2.04	-53.14	3.71	8.91	68.40	4.33	---	---
	Arm. vert. izq.	2.98	-40.78	-5.15	17.53	78.19	9.88	-0.57	---	---
	Arm. horz. izq.	2.51	-0.79	-57.70	7.37	-0.02	68.49	4.20	---	---
	Hormigón	7.71	-40.78	-5.15	17.53	78.19	9.88	-0.57	---	---
	Arm. transve.	2.93	-38.81	-25.65	38.31	---	---	---	-54.68	9.04

Muro M7: Longitud: 1040.4 cm [Nudo inicial: 4.90;-1.60 -> Nudo final: 4.90;8.80]										
Planta	Comprobación	Aprovechamiento (%)	Pésimos							
			Nx (kN/m)	Ny (kN/m)	Nxy (kN/m)	Mx (kN·m/m)	My (kN·m/m)	Mxy (kN·m/m)	Qx (kN/m)	Qy (kN/m)
Forjado 1 (e=30.0 cm)	Arm. vert. der.	0.30	-28.32	-3.59	-0.05	-1.38	-0.20	-0.01	---	---
	Arm. horz. der.	0.04	-20.26	-4.20	0.01	0.41	-0.22	-0.02	---	---
	Arm. vert. izq.	0.28	-28.28	-3.57	-0.10	1.19	0.17	0.01	---	---
	Arm. horz. izq.	0.05	-15.46	-2.19	-0.54	-2.65	0.53	-0.09	---	---
	Hormigón	0.84	-16.16	-2.13	-0.57	-2.66	0.54	-0.09	---	---
	Arm. transve.	0.23	-10.89	-2.04	3.46	---	---	---	1.08	3.05

LI STADO DE ARMADO DE MUROS DE SÓTANO

Muro M1: Longitud: 753 cm [Nudo inicial: 0.00;-1.03 -> Nudo final: 0.00;6.50]											
Planta	Espesor (cm)	Armadura vertical		Armadura horizontal		Armadura transversal				F.C. (%)	Estado
		Izquierda	Derecha	Izquierda	Derecha	Ramas	Diám.	Sep.ver (cm)	Sep.hor (cm)		
Forjado 1	40.0	Ø12c/15 cm	Ø12c/30 cm	Ø12c/15 cm	Ø12c/15 cm	---	---	---	---	100.0	---

Muro M2: Longitud: 255 cm [Nudo inicial: -2.55;6.50 -> Nudo final: 0.00;6.50]											
Planta	Espesor (cm)	Armadura vertical		Armadura horizontal		Armadura transversal				F.C. (%)	Estado
		Izquierda	Derecha	Izquierda	Derecha	Ramas	Diám.	Sep.ver (cm)	Sep.hor (cm)		
Forjado 1	40.0	Ø12c/30 cm	Ø12c/30 cm	Ø12c/15 cm	Ø12c/15 cm	---	---	---	---	100.0	---

Muro M3: Longitud: 230 cm [Nudo inicial: -2.55;6.50 -> Nudo final: -2.55;8.80]											
Planta	Espesor (cm)	Armadura vertical		Armadura horizontal		Armadura transversal				F.C. (%)	Estado
		Izquierda	Derecha	Izquierda	Derecha	Ramas	Diám.	Sep.ver (cm)	Sep.hor (cm)		
Forjado 1	40.0	Ø12c/30 cm	Ø12c/30 cm	Ø12c/15 cm	Ø12c/15 cm	---	---	---	---	100.0	---

Muro M4: Longitud: 500 cm [Nudo inicial: -2.55;8.80 -> Nudo final: 2.45;8.80]											
Planta	Espesor (cm)	Armadura vertical		Armadura horizontal		Armadura transversal				F.C. (%)	Estado
		Izquierda	Derecha	Izquierda	Derecha	Ramas	Diám.	Sep.ver (cm)	Sep.hor (cm)		
Forjado 1	40.0	Ø12c/30 cm	Ø12c/30 cm	Ø12c/15 cm	Ø12c/15 cm	---	---	---	---	100.0	---

Muro M5: Longitud: 230 cm [Nudo inicial: 2.45;6.50 -> Nudo final: 2.45;8.80]											
Planta	Espesor (cm)	Armadura vertical		Armadura horizontal		Armadura transversal				F.C. (%)	Estado
		Izquierda	Derecha	Izquierda	Derecha	Ramas	Diám.	Sep.ver (cm)	Sep.hor (cm)		
Forjado 1	40.0	Ø12c/30 cm	Ø12c/15 cm	Ø12c/15 cm	Ø12c/15 cm	---	---	---	---	100.0	---

Muro M6: Longitud: 753.4 cm [Nudo inicial: 2.45;-1.03 -> Nudo final: 2.45;6.50]											
Planta	Espesor (cm)	Armadura vertical		Armadura horizontal		Armadura transversal				F.C. (%)	Estado
		Izquierda	Derecha	Izquierda	Derecha	Ramas	Diám.	Sep.ver (cm)	Sep.hor (cm)		
Forjado 1	40.0	Ø12c/30 cm	Ø12c/15 cm	Ø12c/15 cm	Ø12c/15 cm	---	---	---	---	100.0	---

Muro M7: Longitud: 1040.4 cm [Nudo inicial: 4.90;-1.60 -> Nudo final: 4.90;8.80]											
Planta	Espesor (cm)	Armadura vertical		Armadura horizontal		Armadura transversal				F.C. (%)	Estado
		Izquierda	Derecha	Izquierda	Derecha	Ramas	Diám.	Sep.ver (cm)	Sep.hor (cm)		
Forjado 1	30.0	Ø10c/25 cm	Ø10c/25 cm	Ø8c/20 cm	Ø8c/20 cm	---	---	---	---	100.0	---

F.C. = El factor de cumplimiento indica el porcentaje de área en el cual el armado y espesor de hormigón son suficientes.

Producido por una versión educativa de CYPE



6.- SUMATORIO DE ESFUERZOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS POR HIPÓTESIS Y PLANTA

- Sólo se tienen en cuenta los esfuerzos de pilares, muros y pantallas, por lo que si la obra tiene vigas con vinculación exterior, vigas inclinadas, diagonales o estructuras 3D integradas, los esfuerzos de dichos elementos no se muestran en el siguiente listado.
- Este listado es de utilidad para conocer las cargas actuantes por encima de la cota de la base de los soportes sobre una planta, por lo que para casos tales como pilares apeados traccionados, los esfuerzos de dichos pilares tendrán la influencia no sólo de las cargas por encima sino también la de las cargas que recibe de plantas inferiores.

6.1.- Resumido

Valores referidos al origen (X=0.00, Y=0.00)								
Planta	Cota (m)	Hipótesis	N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	T (kN·m)
Cimentación	-3.00	Peso propio	1009.4	1536.3	4340.6	26.2	-141.3	-380.5
		Cargas muertas	-1.6	-6.3	-46.0	-1.9	-99.0	-196.4
		PP cubierta	3.0	5.4	11.8	-0.7	1.5	9.7
		PP lat	0.9	0.4	4.0	0.1	0.4	-2.6
		Sobrecarga (Uso C)	90.3	104.2	408.3	8.6	-40.5	-117.1
		Sobrecarga (Uso G1)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		Q 1 (Uso G1)	12.0	21.8	47.1	-2.9	5.8	38.9
		V 1 S-N	-0.2	-21.9	2.5	-0.0	1.2	-102.0
		V 2: O-E	-0.0	-0.2	3.0	-0.1	-1.3	-2.0
		V 3: N-S	0.2	21.6	1.8	-0.1	-3.1	99.1
		V 4: E-O	-0.2	-20.6	-0.7	0.1	2.5	-95.0
		V 5: hacia abajo	23.7	43.0	88.1	-5.6	12.2	75.3
		V 6: hacia arriba	-38.5	-69.8	-142.9	9.1	-19.8	-122.2
		N 1	9.0	16.3	35.3	-2.2	4.4	29.2

6.2.- Completo

- Nota:

Junto a la referencia de cada soporte se indican las coordenadas X e Y del centro de gravedad (m) y en pilares, el ángulo (grados) de giro de los ejes locales respecto a los globales.

Tramo: Nivel inicial / nivel final del tramo entre plantas.

Planta: Cimentación														
Soporte	Tramo (m)	Hipótesis	Esfuerzos locales en la base del soporte						Esfuerzos locales referidos al origen (X=0.00, Y=0.00, Z=-3.00)					
			N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	T (kN·m)	N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	T (kN·m)
M1 [-0.050; 2.810] (e=40.0 cm)	-3.00/0.00	Peso propio	212.2	-9.8	-243.6	-8.6	-58.4	27.9	212.2	-20.4	352.8	-8.6	-58.4	54.9
		Cargas muertas	-19.6	270.7	-74.5	311.5	37.7	336.3	-19.6	271.7	-129.4	311.5	37.7	-540.8
		PP cubierta	0.6	-0.0	-0.5	-0.0	0.2	0.1	0.6	-0.1	1.1	-0.0	0.2	0.2
		PP lat	0.4	0.1	-0.2	0.0	0.4	-0.1	0.4	0.0	0.9	0.0	0.4	-0.2
		Sobrecarga (Uso C)	22.6	0.3	-12.6	0.4	-18.4	-1.3	22.6	-0.8	50.8	0.4	-18.4	-1.6
		Sobrecarga (Uso G1)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		Q 1 (Uso G1)	2.3	-0.1	-2.0	-0.2	0.6	0.5	2.3	-0.2	4.5	-0.2	0.6	0.9
		V 1 S-N	-5.2	-15.1	10.2	-3.0	10.1	-13.8	-5.2	-14.8	-4.4	-3.0	10.1	-6.0
		V 2: O-E	-0.2	-0.1	0.7	0.0	-0.7	-0.1	-0.2	-0.1	0.2	0.0	-0.7	-0.1
		V 3: N-S	4.9	14.9	-9.3	3.0	-11.1	13.6	4.9	14.7	4.6	3.0	-11.1	5.8
		V 4: E-O	-4.8	-14.2	9.0	-2.8	10.3	-13.0	-4.8	-14.0	-4.4	-2.8	10.3	-5.6
		V 5: hacia abajo	4.5	-0.2	-4.1	-0.3	1.8	1.0	4.5	-0.5	8.6	-0.3	1.8	1.8
		V 6: hacia arriba	-7.4	0.4	6.7	0.6	-3.0	-1.6	-7.4	0.8	-14.0	0.6	-3.0	-3.0
		N 1	1.7	-0.1	-1.5	-0.1	0.5	0.4	1.7	-0.2	3.3	-0.1	0.5	0.7
M2 [-1.325; 6.450] (e=40.0 cm)	-3.00/0.00	Peso propio	61.5	-19.1	-5.4	22.3	-7.3	-1.6	61.5	-100.5	391.1	22.3	-7.3	-136.0
		Cargas muertas	-11.8	-13.7	2.0	50.1	24.6	-3.2	-11.8	1.9	-73.8	50.1	24.6	-358.8
		PP cubierta	0.2	-0.0	-0.0	-0.0	-0.0	-0.0	0.2	-0.2	1.0	-0.0	-0.0	0.3
		PP lat	0.1	-0.0	0.0	-0.3	0.0	0.0	0.1	-0.1	0.6	-0.3	0.0	1.9
		Sobrecarga (Uso C)	7.3	0.7	0.0	2.6	0.2	0.4	7.3	-8.9	46.8	2.6	0.2	-16.5
		Sobrecarga (Uso G1)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		Q 1 (Uso G1)	0.6	-0.1	-0.0	-0.2	-0.0	-0.0	0.6	-0.9	4.1	-0.2	-0.0	1.1
		V 1 S-N	0.5	-0.1	0.2	-3.5	0.6	-0.0	0.5	-0.8	3.6	-3.5	0.6	21.8
		V 2: O-E	0.1	0.0	0.0	-0.1	0.1	0.1	0.1	-0.1	0.5	-0.1	0.1	0.9
		V 3: N-S	-0.4	0.1	-0.2	3.3	-0.5	0.1	-0.4	0.7	-2.9	3.3	-0.5	-20.6
		V 4: E-O	0.4	-0.1	0.2	-3.2	0.5	-0.1	0.4	-0.7	2.9	-3.2	0.5	19.9
		V 5: hacia abajo	1.2	-0.2	-0.1	-0.3	-0.1	-0.1	1.2	-1.8	7.8	-0.3	-0.1	2.0
		V 6: hacia arriba	-2.0	0.3	0.1	0.5	0.2	0.1	-2.0	3.0	-12.7	0.5	0.2	-3.2
		N 1	0.5	-0.1	-0.0	-0.1	-0.0	-0.0	0.5	-0.7	3.1	-0.1	-0.0	0.8



Esfuerzos y armados de pilares, pantallas y muros

Foso_sup

Fecha: 06/06/19

Planta: Cimentación															
Soporte	Tramo (m)	Hipótesis	Esfuerzos locales en la base del soporte						Esfuerzos locales referidos al origen (X=0.00, Y=0.00, Z=-3.00)						
			N (kN)	Mx (kN-m)	My (kN-m)	Qx (kN)	Qy (kN)	T (kN-m)	N (kN)	Mx (kN-m)	My (kN-m)	Qx (kN)	Qy (kN)	T (kN-m)	
M3 [-2.600; 7.650] (e=40.0 cm)	-3.00/0.00	Peso propio	77.1	-3.3	-2.5	-4.6	-6.4	1.4	77.1	-203.8	587.6	-4.6	-6.4	53.4	
		Cargas muertas	2.7	3.9	-1.8	28.0	5.2	1.7	2.7	-3.0	18.7	28.0	5.2	-226.0	
		PP cubierta	0.2	-0.0	-0.0	-0.0	-0.1	0.0	0.2	-0.4	1.2	-0.0	-0.1	0.2	
		PP lat	0.1	-0.0	0.0	-0.0	0.2	-0.0	0.1	-0.2	0.5	-0.0	0.2	-0.5	
		Sobrecarga (Uso C)	6.6	0.0	-0.2	0.1	-1.5	0.0	6.6	-17.2	50.4	0.1	-1.5	3.0	
		Sobrecarga (Uso G1)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
		Q 1 (Uso G1)	0.6	-0.0	-0.0	-0.0	-0.3	0.0	0.6	-1.7	4.8	-0.0	-0.3	0.9	
		V 1 S-N	0.1	-0.0	0.5	-0.0	3.7	-0.2	0.1	-0.2	1.1	-0.0	3.7	-9.5	
		V 2: O-E	0.0	-0.0	0.0	-0.0	0.1	-0.0	0.0	-0.0	0.1	-0.0	0.1	-0.2	
		V 3: N-S	-0.0	0.0	-0.5	0.0	-3.6	0.2	-0.0	0.1	-0.9	0.0	-3.6	9.2	
		V 4: E-O	0.1	-0.0	0.5	-0.0	3.4	-0.2	0.1	-0.2	0.9	-0.0	3.4	-8.8	
		V 5: hacia abajo	1.2	-0.0	-0.1	-0.0	-0.6	0.0	1.2	-3.2	9.4	-0.0	-0.6	1.7	
		V 6: hacia arriba	-2.0	0.0	0.1	0.0	0.9	-0.1	-2.0	5.3	-15.3	0.0	0.9	-2.8	
		N 1	0.5	-0.0	-0.0	-0.0	-0.2	0.0	0.5	-1.3	3.6	-0.0	-0.2	0.7	
M4 [-0.050; 8.850] (e=40.0 cm)	-3.00/0.00	Peso propio	139.0	-0.9	12.2	13.1	12.3	3.8	139.0	-7.8	1242.6	13.1	12.3	-112.9	
		Cargas muertas	14.0	-2.2	-33.5	9.8	-118.5	6.5	14.0	-2.9	90.3	9.8	-118.5	-74.7	
		PP cubierta	0.3	-0.1	-0.0	-0.6	0.0	0.0	0.3	-0.1	3.1	-0.6	0.0	5.3	
		PP lat	0.1	0.0	0.0	0.3	0.0	-0.0	0.1	0.0	1.1	0.3	0.0	-2.9	
		Sobrecarga (Uso C)	13.6	0.6	0.8	4.9	1.1	-0.1	13.6	-0.1	120.9	4.9	1.1	-43.6	
		Sobrecarga (Uso G1)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
		Q 1 (Uso G1)	1.4	-0.3	-0.0	-2.4	0.0	0.1	1.4	-0.4	12.3	-2.4	0.0	21.1	
		V 1 S-N	0.0	1.0	0.3	8.1	0.3	-0.4	0.0	1.0	0.6	8.1	0.3	-72.4	
		V 2: O-E	-0.0	-0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	-0.0	-0.0	-0.1	0.1	0.0	-1.2	
		V 3: N-S	-0.1	-1.1	-0.2	-7.9	-0.2	0.4	-0.1	-1.1	-0.7	-7.9	-0.2	70.7	
		V 4: E-O	0.0	1.0	0.2	7.6	0.2	-0.4	0.0	1.0	0.7	7.6	0.2	-67.7	
		V 5: hacia abajo	2.7	-0.6	-0.0	-4.6	-0.0	0.1	2.7	-0.7	24.2	-4.6	-0.0	41.2	
		V 6: hacia arriba	-4.4	0.9	0.0	7.5	0.0	-0.2	-4.4	1.1	-39.2	7.5	0.0	-66.8	
		N 1	1.0	-0.2	-0.0	-1.8	0.0	0.1	1.0	-0.3	9.2	-1.8	0.0	15.8	
M5 [2.500; 7.775] (e=40.0 cm)	-3.00/0.00	Peso propio	63.5	4.6	1.3	4.3	-2.2	-3.7	63.5	163.2	494.7	4.3	-2.2	-42.3	
		Cargas muertas	3.3	-11.5	1.3	-43.4	-22.7	-26.4	3.3	-3.2	27.2	-43.4	-22.7	254.0	
		PP cubierta	0.2	-0.0	0.0	-0.0	0.3	0.0	0.2	0.5	1.5	-0.0	0.3	1.0	
		PP lat	0.1	0.0	-0.0	0.0	-0.0	-0.0	0.1	0.2	0.4	0.0	-0.0	-0.1	
		Sobrecarga (Uso C)	6.0	0.3	-0.9	0.3	-2.3	0.1	6.0	15.2	45.4	0.3	-2.3	-8.0	
		Sobrecarga (Uso G1)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
		Q 1 (Uso G1)	0.8	-0.1	0.0	-0.1	1.3	0.0	0.8	1.9	6.1	-0.1	1.3	3.9	
		V 1 S-N	-0.3	0.4	-0.1	0.5	-1.6	0.2	-0.3	-0.3	-2.1	0.5	-1.6	-8.0	
		V 2: O-E	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4	-0.0	0.0	0.1	0.2	0.0	0.4	1.0	
		V 3: N-S	0.3	-0.4	0.1	-0.5	2.2	-0.2	0.3	0.4	2.5	-0.5	2.2	9.4	
		V 4: E-O	-0.3	0.3	-0.1	0.5	-2.0	0.2	-0.3	-0.4	-2.3	0.5	-2.0	-8.6	
		V 5: hacia abajo	1.5	-0.2	0.0	-0.2	2.1	0.0	1.5	3.6	11.8	-0.2	2.1	6.8	
		V 6: hacia arriba	-2.5	0.3	-0.0	0.3	-3.5	-0.0	-2.5	-5.9	-19.1	0.3	-3.5	-11.0	
		N 1	0.6	-0.1	0.0	-0.1	1.0	0.0	0.6	1.4	4.6	-0.1	1.0	2.9	
M6 [2.500; 2.733] (e=40.0 cm)	-3.00/0.00	Peso propio	222.8	4.9	-173.7	-0.4	-79.4	0.3	222.8	561.9	435.2	-0.4	-79.4	-197.0	
		Cargas muertas	9.5	-295.5	-5.2	-357.9	-25.3	-165.1	9.5	-271.7	20.9	-357.9	-25.3	749.9	
		PP cubierta	0.8	-0.1	-0.5	-0.0	1.1	0.1	0.8	1.9	1.7	-0.0	1.1	2.8	
		PP lat	0.2	0.0	-0.1	0.0	-0.3	-0.0	0.2	0.5	0.4	0.0	-0.3	-0.8	
		Sobrecarga (Uso C)	21.8	0.2	-10.6	0.2	-19.6	-0.8	21.8	54.6	48.9	0.2	-19.6	-50.4	
		Sobrecarga (Uso G1)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
		Q 1 (Uso G1)	3.1	-0.4	-1.8	-0.1	4.3	0.2	3.1	7.4	6.7	-0.1	4.3	11.0	
		V 1 S-N	6.9	-4.5	-8.7	-0.4	-11.6	-4.3	6.9	12.8	10.1	-0.4	-11.6	-32.2	
		V 2: O-E	0.0	-0.2	0.1	-0.1	-1.4	-0.1	0.0	-0.1	0.2	-0.1	-1.4	-3.5	
		V 3: N-S	-6.8	4.2	8.9	0.3	9.6	4.1	-6.8	-12.9	-9.8	0.3	9.6	27.2	
		V 4: E-O	6.5	-4.1	-8.4	-0.3	-9.6	-4.0	6.5	12.2	9.4	-0.3	-9.6	-27.1	
		V 5: hacia abajo	6.2	-0.7	-3.8	-0.1	9.5	0.4	6.2	14.7	13.0	-0.1	9.5	24.6	
		V 6: hacia arriba	-10.0	1.1	6.2	0.2	-15.4	-0.7	-10.0	-23.9	-21.2	0.2	-15.4	-39.9	
		N 1	2.3	-0.3	-1.4	-0.0	3.2	0.2	2.3	5.6	5.0	-0.0	3.2	8.3	
M7 [4.900; 3.598] (e=30.0 cm)	-3.00/0.00	Peso propio	233.3	0.6	-2.8	0.2	0.0	0.1	233.3	1143.7	836.6	0.2	0.0	-0.5	
		Cargas muertas	0.2	0.1	-0.4	0.0	-0.0	0.0	0.2	0.9	0.2	0.0	-0.0	-0.0	
		PP cubierta	0.8	0.0	-0.7	0.0	0.0	0.0	0.8	3.9	2.2	0.0	0.0	0.0	
		PP lat	-0.0	-0.0	0.0	-0.0	0.0	-0.0	-0.0	-0.0	0.0	-0.0	0.0	0.0	
		Sobrecarga (Uso C)	12.5	0.0	-0.0	0.0	0.0	0.0	12.5	61.4	45.0	0.0	0.0	-0.0	
		Sobrecarga (Uso G1)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
		Q 1 (Uso G1)	3.2	0.0	-2.8	0.0	0.0	0.0	3.2	15.7	8.7	0.0	0.0	0.0	
		V 1 S-N	-2.2	-8.6	1.7	-1.7	-0.1	-1.6	-2.2	-19.6	-6.4	-1.7	-0.1	4.1	
		V 2: O-E	0.0	-0.0	1.8	-0.0	0.2	-0.2	0.0	0.0	1.8	-0.0	0.2	1.0	
		V 3: N-S	2.3	8.6	0.9	1.7	0.4	1.4	2.3	19.7	9.0	1.7	0.4	-2.7	
		V 4: E-O	-2.1	-8.2	-0.2	-1.7	-0.3	-1.4	-2.1	-18.7	-7.9	-1.7	-0.3	2.9	
		V 5: hacia abajo	6.3	0.0	-9.4	0.0	-0.6	-0.0	6.3	30.9	13.3	0.0	-0.6	-2.8	
		V 6: hacia arriba	-10.2	-0.1	15.2	-0.0	0.9	0.0	-10.2	-50.1	-21.6	-0.0	0.9	4.5	
		N 1	2.4	0.0	-2.1	0.0	0.0	0.0	2.4	11.8	6.5	0.0	0.0	0.0	
Sumatorio		Peso propio							1009.4	1536.3	4340.6	26.2	-141.3	-380.5	
	Cargas muertas								-1.6	-6.3	-46.0	-1.9	-99.0	-196.4	
	PP cubierta								3.0	5.4	11.8	-0.7	1.5	9.7	
	PP lat								0.9	0.4	4.0	0.1	0.4	-2.6	
	Sobrecarga (Uso C)								90.3	104.2	408.3	8.6	-40.5	-117.1	
	Sobrecarga (Uso G1)								0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
	Q 1 (Uso G1)								12.0	21.8	47.1	-2.9	5.8	38.9	
	V 1 S-N								-0.2	-21.9	2.5	-0.0	1.2	-102.0	
	V 2: O-E								-0.0	-0.2	3.0	-0.1	-1.3	-2.0	
	V 3: N-S								0.2	21.6	1.8	-0.1	-3.1	99.1	
	V 4: E-O								-0.2	-20.6	-0.7	0.1	2.5	-95.0	
	V 5: hacia abajo								23.7	43.0	88.1	-5.6	12.2	75.3	
	V 6: hacia arriba								-38.5	-69.8	-142.9	9.1	-19.8	-122.2	
	N 1								9.0	16.3	35.3	-2.2	4.4	29.2	

Producido por una versión educativa de TYPE

5. CÁLCULO DEL FOSO INCLINADO

ÍNDICE

1.- DATOS DE OBRA	
1.1.- Normas consideradas	2
1.2.- Estados límite	2
1.2.1.- Situaciones de proyecto	2
2.- ESTRUCTURA	
2.1.- Geometría	3
2.1.1.- Nudos	3
2.1.2.- Barras	4
2.2.- Cargas	7
2.2.1.- Barras	7
2.3.- Resultados	9
2.3.1.- Nudos	9
2.3.2.- Vigas	18
3.- CIMENTACIÓN	
3.1.- Elementos de cimentación aislados	36
3.1.1.- Descripción	36
3.1.2.- Medición	36
3.1.3.- Comprobación	37
3.2.- Vigas	103
3.2.1.- Descripción	103
3.2.2.- Medición	103
3.2.3.- Comprobación	103



Listados

1.- DATOS DE OBRA

1.1.- Normas consideradas

Cimentación: EHE-08

Hormigón: EHE-08

Categoría de uso: C. Zonas de acceso al público

1.2.- Estados límite

E.L.U. de rotura. Hormigón	CTE
E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones	Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Tensiones sobre el terreno	Acciones características
Desplazamientos	

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: EHE-08

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	-	-



Listados

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_D)	Acompañamiento (ψ_A)
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	1.000	0.700

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_D)	Acompañamiento (ψ_A)
Carga permanente (G)	1.000	1.600	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.600	1.000	0.700

Tensiones sobre el terreno

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_D)	Acompañamiento (ψ_A)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

Desplazamientos

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_D)	Acompañamiento (ψ_A)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (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.

Cada grado de libertad se marca con 'X' si está coaccionado y, en caso contrario, con '-'.
 -



Listados

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	
N1	0.000	0.000	0.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N2	0.000	10.390	4.920	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N3	0.000	20.780	9.840	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N4	0.000	10.390	4.820	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N5	0.000	0.000	-0.100	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N6	0.000	20.780	9.740	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N7	0.000	31.170	14.760	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N8	0.000	41.560	19.680	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N9	0.000	51.950	24.600	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N10	0.000	62.340	29.520	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N11	0.000	62.340	29.420	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N12	0.000	51.950	24.500	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N13	0.000	41.560	19.580	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N14	0.000	31.170	14.660	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N15	-2.550	0.000	0.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N16	-2.550	62.340	29.520	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N17	-2.550	62.340	29.420	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N18	-2.550	51.950	24.500	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N19	-2.550	51.950	24.600	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N20	-2.550	41.560	19.580	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N21	-2.550	41.560	19.680	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N22	-2.550	31.170	14.660	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N23	-2.550	31.170	14.760	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N24	-2.550	10.390	4.820	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N25	-2.550	10.390	4.920	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N26	-2.550	0.000	-0.100	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N27	-2.550	20.780	9.740	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N28	-2.550	20.780	9.840	-	-	-	-	-	-	Empotrado

2.1.2.- Barras

2.1.2.1.- Materiales utilizados

Materiales utilizados						
Material		E	ν	G	α_t	γ
Tipo	Designación	(kp/cm ²)		(kp/cm ²)	(m/m°C)	(t/m ³)
Hormigón	HA-25, Yc=1.5	277920.5	0.200	115800.2	0.000010	2.500
	HA-30, Yc=1.5	291304.8	0.200	121377.0	0.000010	2.500

Notación:
E: Módulo de elasticidad
 ν : Módulo de Poisson
G: Módulo de cortadura
 α_t : Coeficiente de dilatación
 γ : Peso específico



Listados

2.1.2.2.- Descripción

Material		Descripción							
Tipo	Designación	Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	β_{xy}	β_{xz}	Lb _{Sup.} (m)	Lb _{Inf.} (m)
Hormigón	HA-25, Yc=1.5	N4/N2	N4/N2	50 cm x 50 cm (Rectangular)	0.100	1.00	1.00	-	-
		N5/N1	N5/N1	50 cm x 50 cm (Rectangular)	0.100	1.00	1.00	-	-
		N6/N3	N6/N3	50 cm x 50 cm (Rectangular)	0.100	1.00	1.00	-	-
		N11/N10	N11/N10	50 cm x 50 cm (Rectangular)	0.100	1.00	1.00	-	-
		N12/N9	N12/N9	50 cm x 50 cm (Rectangular)	0.100	1.00	1.00	-	-
		N13/N8	N13/N8	50 cm x 50 cm (Rectangular)	0.100	1.00	1.00	-	-
		N14/N7	N14/N7	50 cm x 50 cm (Rectangular)	0.100	1.00	1.00	-	-
		N17/N16	N17/N16	50 cm x 50 cm (Rectangular)	0.100	1.00	1.00	-	-
		N18/N19	N18/N19	50 cm x 50 cm (Rectangular)	0.100	1.00	1.00	-	-
		N20/N21	N20/N21	50 cm x 50 cm (Rectangular)	0.100	1.00	1.00	-	-
		N22/N23	N22/N23	50 cm x 50 cm (Rectangular)	0.100	1.00	1.00	-	-
		N24/N25	N24/N25	50 cm x 50 cm (Rectangular)	0.100	1.00	1.00	-	-
		N26/N15	N26/N15	50 cm x 50 cm (Rectangular)	0.100	1.00	1.00	-	-
	N27/N28	N27/N28	50 cm x 50 cm (Rectangular)	0.100	1.00	1.00	-	-	
	HA-30, Yc=1.5	N1/N2	N1/N10	40x200-30 (Viga invertida rectangular)	11.496	1.00	1.00	-	-
		N2/N3	N1/N10	40x200-30 (Viga invertida rectangular)	11.496	1.00	1.00	-	-
		N3/N7	N1/N10	40x200-30 (Viga invertida rectangular)	11.496	1.00	1.00	-	-
		N7/N8	N1/N10	40x200-30 (Viga invertida rectangular)	11.496	1.00	1.00	-	-
		N8/N9	N1/N10	40x200-30 (Viga invertida rectangular)	11.496	1.00	1.00	-	-
		N9/N10	N1/N10	40x200-30 (Viga invertida rectangular)	11.496	1.00	1.00	-	-
N15/N25		N15/N16	40x200-30 (Viga invertida rectangular)	11.496	1.00	1.00	-	-	
N25/N28		N15/N16	40x200-30 (Viga invertida rectangular)	11.496	1.00	1.00	-	-	
N28/N23		N15/N16	40x200-30 (Viga invertida rectangular)	11.496	1.00	1.00	-	-	
N23/N21		N15/N16	40x200-30 (Viga invertida rectangular)	11.496	1.00	1.00	-	-	
N21/N19		N15/N16	40x200-30 (Viga invertida rectangular)	11.496	1.00	1.00	-	-	
N19/N16		N15/N16	40x200-30 (Viga invertida rectangular)	11.496	1.00	1.00	-	-	



Listados

Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	β_{xy}	β_{xz}	Lb _{Sub.} (m)	Lb _{Inf.} (m)
Tipo	Designación								
Notación: <i>Ni: Nudo inicial</i> <i>Nf: Nudo final</i> <i>β_{xy}: Coeficiente de pandeo en el plano 'XY'</i> <i>β_{xz}: Coeficiente de pandeo en el plano 'XZ'</i> <i>Lb_{sup.}: Separación entre arriostramientos del ala superior</i> <i>Lb_{inf.}: Separación entre arriostramientos del ala inferior</i>									

2.1.2.3.- Características mecánicas

Tipos de pieza	
Ref.	Piezas
1	N4/N2, N5/N1, N6/N3, N11/N10, N12/N9, N13/N8, N14/N7, N17/N16, N18/N19, N20/N21, N22/N23, N24/N25, N26/N15 y N27/N28
2	N1/N10 y N15/N16

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								
Hormigón	HA-25, Yc=1.5	1	50 cm x 50 cm, (Rectangular)	2500.00	2083.33	2083.33	520833.33	520833.33	875000.00
	HA-30, Yc=1.5	2	40x200-30, (Viga invertida rectangular)	8000.00	6666.67	6666.67	26666666.67	10666666.67	3712000.00
Notación: <i>Ref.: Referencia</i> <i>A: Área de la sección transversal</i> <i>Avy: Área de cortante de la sección según el eje local 'Y'</i> <i>Avz: Área de cortante de la sección según el eje local 'Z'</i> <i>Iyy: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Y'</i> <i>Izz: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Z'</i> <i>It: Inercia a torsión</i> <i>Las características mecánicas de las piezas corresponden a la sección en el punto medio de las mismas.</i>									

2.1.2.4.- Tabla de medición

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m ³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
Hormigón	HA-25, Yc=1.5	N4/N2	50 cm x 50 cm (Rectangular)	0.100	0.025	62.50
		N5/N1	50 cm x 50 cm (Rectangular)	0.100	0.025	62.50
		N6/N3	50 cm x 50 cm (Rectangular)	0.100	0.025	62.50
		N11/N10	50 cm x 50 cm (Rectangular)	0.100	0.025	62.50
		N12/N9	50 cm x 50 cm (Rectangular)	0.100	0.025	62.50
		N13/N8	50 cm x 50 cm (Rectangular)	0.100	0.025	62.50
		N14/N7	50 cm x 50 cm (Rectangular)	0.100	0.025	62.50
		N17/N16	50 cm x 50 cm (Rectangular)	0.100	0.025	62.50
		N18/N19	50 cm x 50 cm (Rectangular)	0.100	0.025	62.50
		N20/N21	50 cm x 50 cm (Rectangular)	0.100	0.025	62.50
		N22/N23	50 cm x 50 cm (Rectangular)	0.100	0.025	62.50
		N24/N25	50 cm x 50 cm (Rectangular)	0.100	0.025	62.50
		N26/N15	50 cm x 50 cm (Rectangular)	0.100	0.025	62.50
		N27/N28	50 cm x 50 cm (Rectangular)	0.100	0.025	62.50



Listados

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
	HA-30, Yc=1.5	N1/N10	40x200-30 (Viga invertida rectangular)	68.976	55.181	137952.25
		N15/N16	40x200-30 (Viga invertida rectangular)	68.976	55.181	137952.25

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)
Hormigón	HA-25, Yc=1.5	Rectangular	50 cm x 50 cm	1.400	1.400		0.350	0.350		875.00	875.00	
			40x200-30	137.952	1.400		110.362	0.350		275904.51		875.00
	HA-30, Yc=1.5	Viga invertida rectangular			137.952		110.362				275904.51	
					137.952				110.362			275904.51
												139.352
												110.712
												276779.51

2.1.2.6.- Medición de superficies

Hormigón: Medición de las superficies de encofrado				
Serie	Perfil	Superficie unitaria (m²/m)	Longitud (m)	Superficie (m²)
Rectangular	50 cm x 50 cm	2.000	1.400	2.800
Viga invertida rectangular	40x200-30	4.800	137.952	662.171
Total				664.971

2.2.- Cargas

2.2.1.- Barras

Referencias:

'P1', 'P2':

- Cargas puntuales, uniformes, en faja y momentos puntuales: 'P1' es el valor de la carga. 'P2' no se utiliza.
- Cargas trapezoidales: 'P1' es el valor de la carga en el punto donde comienza (L1) y 'P2' es el valor de la carga en el punto donde termina (L2).
- Cargas triangulares: 'P1' es el valor máximo de la carga. 'P2' no se utiliza.
- Incrementos de temperatura: 'P1' y 'P2' son los valores de la temperatura en las caras exteriores o paramentos de la pieza. La orientación de la variación del incremento de temperatura sobre la sección transversal dependerá de la dirección seleccionada.

'L1', 'L2':

- Cargas y momentos puntuales: 'L1' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde se aplica la carga. 'L2' no se utiliza.



Listados

- Cargas trapezoidales, en faja, y triangulares: 'L1' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde comienza la carga, 'L2' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde termina la carga.

Unidades:

- Cargas puntuales: t
- Momentos puntuales: t·m.
- Cargas uniformes, en faja, triangulares y trapezoidales: t/m.
- Incrementos de temperatura: °C.

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N4/N2	Peso propio	Uniforme	0.625	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N5/N1	Peso propio	Uniforme	0.625	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N6/N3	Peso propio	Uniforme	0.625	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1/N2	Peso propio	Uniforme	2.000	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1/N2	CM 1	Uniforme	0.917	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1/N2	Q 1 (1)	Puntual	4.179	-	5.750	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N2/N3	Peso propio	Uniforme	2.000	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N2/N3	CM 1	Uniforme	0.917	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N2/N3	Q 1 (2)	Puntual	4.179	-	5.750	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N3/N7	Peso propio	Uniforme	2.000	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N3/N7	CM 1	Uniforme	0.917	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N3/N7	Q 1 (3)	Puntual	8.155	-	5.750	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N7/N8	Peso propio	Uniforme	2.000	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N7/N8	CM 1	Uniforme	0.917	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N7/N8	Q 1 (4)	Puntual	8.155	-	5.750	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N8/N9	Peso propio	Uniforme	2.000	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N8/N9	CM 1	Uniforme	0.917	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N8/N9	Q 1 (5)	Puntual	4.179	-	5.750	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N9/N10	Peso propio	Uniforme	2.000	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N9/N10	CM 1	Uniforme	0.917	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N9/N10	Q 1 (6)	Puntual	4.179	-	5.750	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N11/N10	Peso propio	Uniforme	0.625	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N12/N9	Peso propio	Uniforme	0.625	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N13/N8	Peso propio	Uniforme	0.625	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N7	Peso propio	Uniforme	0.625	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N15/N25	Peso propio	Uniforme	2.000	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N15/N25	CM 1	Uniforme	1.427	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N15/N25	Q 1 (1)	Puntual	4.179	-	5.750	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N25/N28	Peso propio	Uniforme	2.000	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N25/N28	CM 1	Uniforme	1.427	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N25/N28	Q 1 (2)	Puntual	4.179	-	5.750	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N28/N23	Peso propio	Uniforme	2.000	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000



Listados

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N28/N23	CM 1	Uniforme	1.427	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N28/N23	Q 1 (3)	Puntual	8.155	-	5.750	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N23/N21	Peso propio	Uniforme	2.000	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N23/N21	CM 1	Uniforme	1.427	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N23/N21	Q 1 (4)	Puntual	8.155	-	5.750	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N21/N19	Peso propio	Uniforme	2.000	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N21/N19	CM 1	Uniforme	1.427	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N21/N19	Q 1 (5)	Puntual	4.179	-	5.750	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N19/N16	Peso propio	Uniforme	2.000	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N19/N16	CM 1	Uniforme	1.427	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N19/N16	Q 1 (6)	Puntual	4.179	-	5.750	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N17/N16	Peso propio	Uniforme	0.625	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N18/N19	Peso propio	Uniforme	0.625	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N20/N21	Peso propio	Uniforme	0.625	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N22/N23	Peso propio	Uniforme	0.625	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N24/N25	Peso propio	Uniforme	0.625	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N26/N15	Peso propio	Uniforme	0.625	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N27/N28	Peso propio	Uniforme	0.625	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000

2.3.- Resultados

2.3.1.- Nudos

2.3.1.1.- Desplazamientos

Referencias:

Dx, Dy, Dz: Desplazamientos de los nudos en ejes globales.

Gx, Gy, Gz: Giros de los nudos en ejes globales.

2.3.1.1.1.- 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)
N1	Peso propio	0.000	0.000	-0.002	-0.030	0.000	0.000
	CM 1	0.000	0.000	-0.001	-0.014	0.000	0.000
	Q 1 (1)	0.000	0.000	0.000	-0.009	0.000	0.000
	Q 1 (2)	0.000	0.000	0.000	-0.001	0.000	0.000
	Q 1 (3)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Q 1 (4)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Q 1 (5)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Q 1 (6)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N2	Peso propio	0.000	0.002	-0.003	0.009	0.000	0.000
	CM 1	0.000	0.001	-0.001	0.004	0.000	0.000



Listados

Desplazamientos de los nudos, por hipótesis							
Referencia	Descripción	Desplazamientos en ejes globales					
		Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
	Q 1 (1)	0.000	0.001	0.000	0.006	0.000	0.000
	Q 1 (2)	0.000	-0.001	0.000	-0.005	0.000	0.000
	Q 1 (3)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Q 1 (4)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Q 1 (5)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Q 1 (6)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N3	Peso propio	0.000	-0.001	-0.003	0.012	0.000	0.000
	CM 1	0.000	0.000	-0.002	0.006	0.000	0.000
	Q 1 (1)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Q 1 (2)	0.000	0.001	0.000	0.007	0.000	0.000
	Q 1 (3)	0.000	-0.001	-0.001	-0.009	0.000	0.000
	Q 1 (4)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Q 1 (5)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Q 1 (6)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N4	Peso propio	0.000	0.000	0.000	0.007	0.000	0.000
	CM 1	0.000	0.000	0.000	0.003	0.000	0.000
	Q 1 (1)	0.000	0.000	0.000	0.005	0.000	0.000
	Q 1 (2)	0.000	0.000	0.000	-0.004	0.000	0.000
	Q 1 (3)	0.000	0.000	0.000	-0.001	0.000	0.000
	Q 1 (4)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Q 1 (5)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Q 1 (6)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N5	Peso propio	0.000	0.000	0.000	-0.028	0.000	0.000
	CM 1	0.000	0.000	0.000	-0.013	0.000	0.000
	Q 1 (1)	0.000	0.000	0.000	-0.008	0.000	0.000
	Q 1 (2)	0.000	0.000	0.000	-0.001	0.000	0.000
	Q 1 (3)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Q 1 (4)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Q 1 (5)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Q 1 (6)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N6	Peso propio	0.000	0.000	0.000	0.012	0.000	0.000
	CM 1	0.000	0.000	0.000	0.006	0.000	0.000
	Q 1 (1)	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000
	Q 1 (2)	0.000	0.000	0.000	0.006	0.000	0.000
	Q 1 (3)	0.000	0.000	0.000	-0.007	0.000	0.000
	Q 1 (4)	0.000	0.000	0.000	-0.001	0.000	0.000
	Q 1 (5)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Q 1 (6)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N7	Peso propio	0.000	-0.001	-0.003	0.013	0.000	0.000
	CM 1	0.000	-0.001	-0.002	0.006	0.000	0.000
	Q 1 (1)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000



Listados

Desplazamientos de los nudos, por hipótesis							
Referencia	Descripción	Desplazamientos en ejes globales					
		Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
	Q 1 (2)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Q 1 (3)	0.000	0.001	0.000	0.013	0.000	0.000
	Q 1 (4)	0.000	-0.001	-0.001	-0.009	0.000	0.000
	Q 1 (5)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Q 1 (6)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N8	Peso propio	0.000	-0.002	-0.003	0.014	0.000	0.000
	CM 1	0.000	-0.001	-0.002	0.006	0.000	0.000
	Q 1 (1)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Q 1 (2)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Q 1 (3)	0.000	-0.001	0.000	0.001	0.000	0.000
	Q 1 (4)	0.000	0.001	0.000	0.013	0.000	0.000
	Q 1 (5)	0.000	-0.001	0.000	-0.005	0.000	0.000
	Q 1 (6)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N9	Peso propio	0.000	-0.004	-0.004	0.017	0.000	0.000
	CM 1	0.000	-0.002	-0.002	0.008	0.000	0.000
	Q 1 (1)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Q 1 (2)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Q 1 (3)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Q 1 (4)	0.000	-0.001	0.000	0.001	0.000	0.000
	Q 1 (5)	0.000	0.001	0.000	0.007	0.000	0.000
	Q 1 (6)	0.000	-0.001	-0.001	-0.004	0.000	0.000
N10	Peso propio	0.000	-0.003	-0.001	0.057	0.000	0.000
	CM 1	0.000	-0.001	0.000	0.026	0.000	0.000
	Q 1 (1)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Q 1 (2)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Q 1 (3)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Q 1 (4)	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000
	Q 1 (5)	0.000	-0.001	0.000	0.001	0.000	0.000
	Q 1 (6)	0.000	0.000	0.000	0.013	0.000	0.000
N11	Peso propio	0.000	0.000	0.000	0.055	0.000	0.000
	CM 1	0.000	0.000	0.000	0.025	0.000	0.000
	Q 1 (1)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Q 1 (2)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Q 1 (3)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Q 1 (4)	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000
	Q 1 (5)	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000
	Q 1 (6)	0.000	0.000	0.000	0.012	0.000	0.000
N12	Peso propio	0.000	0.000	0.000	0.019	0.000	0.000
	CM 1	0.000	0.000	0.000	0.009	0.000	0.000
	Q 1 (1)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Q 1 (2)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000



Listados

Desplazamientos de los nudos, por hipótesis							
Referencia	Descripción	Desplazamientos en ejes globales					
		Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
	Q 1 (3)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Q 1 (4)	0.000	0.000	0.000	0.002	0.000	0.000
	Q 1 (5)	0.000	0.000	0.000	0.006	0.000	0.000
	Q 1 (6)	0.000	0.000	0.000	-0.003	0.000	0.000
N13	Peso propio	0.000	0.000	0.000	0.014	0.000	0.000
	CM 1	0.000	0.000	0.000	0.007	0.000	0.000
	Q 1 (1)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Q 1 (2)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Q 1 (3)	0.000	0.000	0.000	0.002	0.000	0.000
	Q 1 (4)	0.000	0.000	0.000	0.011	0.000	0.000
	Q 1 (5)	0.000	0.000	0.000	-0.004	0.000	0.000
	Q 1 (6)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N14	Peso propio	0.000	0.000	0.000	0.013	0.000	0.000
	CM 1	0.000	0.000	0.000	0.006	0.000	0.000
	Q 1 (1)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Q 1 (2)	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000
	Q 1 (3)	0.000	0.000	0.000	0.011	0.000	0.000
	Q 1 (4)	0.000	0.000	0.000	-0.007	0.000	0.000
	Q 1 (5)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Q 1 (6)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N15	Peso propio	0.000	0.000	-0.002	-0.030	0.000	0.000
	CM 1	0.000	0.000	-0.001	-0.022	0.000	0.000
	Q 1 (1)	0.000	0.000	0.000	-0.009	0.000	0.000
	Q 1 (2)	0.000	0.000	0.000	-0.001	0.000	0.000
	Q 1 (3)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Q 1 (4)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Q 1 (5)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Q 1 (6)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N16	Peso propio	0.000	-0.003	-0.001	0.057	0.000	0.000
	CM 1	0.000	-0.002	-0.001	0.041	0.000	0.000
	Q 1 (1)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Q 1 (2)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Q 1 (3)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Q 1 (4)	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000
	Q 1 (5)	0.000	-0.001	0.000	0.001	0.000	0.000
	Q 1 (6)	0.000	0.000	0.000	0.013	0.000	0.000
N17	Peso propio	0.000	0.000	0.000	0.055	0.000	0.000
	CM 1	0.000	0.000	0.000	0.039	0.000	0.000
	Q 1 (1)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Q 1 (2)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Q 1 (3)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000



Listados

Desplazamientos de los nudos, por hipótesis							
Referencia	Descripción	Desplazamientos en ejes globales					
		Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
	Q 1 (4)	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000
	Q 1 (5)	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000
	Q 1 (6)	0.000	0.000	0.000	0.012	0.000	0.000
N18	Peso propio	0.000	0.000	0.000	0.019	0.000	0.000
	CM 1	0.000	0.000	0.000	0.013	0.000	0.000
	Q 1 (1)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Q 1 (2)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Q 1 (3)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Q 1 (4)	0.000	0.000	0.000	0.002	0.000	0.000
	Q 1 (5)	0.000	0.000	0.000	0.006	0.000	0.000
	Q 1 (6)	0.000	0.000	0.000	-0.003	0.000	0.000
N19	Peso propio	0.000	-0.004	-0.004	0.017	0.000	0.000
	CM 1	0.000	-0.003	-0.003	0.012	0.000	0.000
	Q 1 (1)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Q 1 (2)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Q 1 (3)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Q 1 (4)	0.000	-0.001	0.000	0.001	0.000	0.000
	Q 1 (5)	0.000	0.001	0.000	0.007	0.000	0.000
	Q 1 (6)	0.000	-0.001	-0.001	-0.004	0.000	0.000
N20	Peso propio	0.000	0.000	0.000	0.014	0.000	0.000
	CM 1	0.000	0.000	0.000	0.010	0.000	0.000
	Q 1 (1)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Q 1 (2)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Q 1 (3)	0.000	0.000	0.000	0.002	0.000	0.000
	Q 1 (4)	0.000	0.000	0.000	0.011	0.000	0.000
	Q 1 (5)	0.000	0.000	0.000	-0.004	0.000	0.000
	Q 1 (6)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N21	Peso propio	0.000	-0.002	-0.003	0.014	0.000	0.000
	CM 1	0.000	-0.001	-0.002	0.010	0.000	0.000
	Q 1 (1)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Q 1 (2)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Q 1 (3)	0.000	-0.001	0.000	0.001	0.000	0.000
	Q 1 (4)	0.000	0.001	0.000	0.013	0.000	0.000
	Q 1 (5)	0.000	-0.001	0.000	-0.005	0.000	0.000
	Q 1 (6)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N22	Peso propio	0.000	0.000	0.000	0.013	0.000	0.000
	CM 1	0.000	0.000	0.000	0.009	0.000	0.000
	Q 1 (1)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Q 1 (2)	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000
	Q 1 (3)	0.000	0.000	0.000	0.011	0.000	0.000
	Q 1 (4)	0.000	0.000	0.000	-0.007	0.000	0.000



Listados

Desplazamientos de los nudos, por hipótesis							
Referencia	Descripción	Desplazamientos en ejes globales					
		Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
	Q 1 (5)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Q 1 (6)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N23	Peso propio	0.000	-0.001	-0.003	0.013	0.000	0.000
	CM 1	0.000	-0.001	-0.002	0.009	0.000	0.000
	Q 1 (1)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Q 1 (2)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Q 1 (3)	0.000	0.001	0.000	0.013	0.000	0.000
	Q 1 (4)	0.000	-0.001	-0.001	-0.009	0.000	0.000
	Q 1 (5)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Q 1 (6)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N24	Peso propio	0.000	0.000	0.000	0.007	0.000	0.000
	CM 1	0.000	0.000	0.000	0.005	0.000	0.000
	Q 1 (1)	0.000	0.000	0.000	0.005	0.000	0.000
	Q 1 (2)	0.000	0.000	0.000	-0.004	0.000	0.000
	Q 1 (3)	0.000	0.000	0.000	-0.001	0.000	0.000
	Q 1 (4)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Q 1 (5)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Q 1 (6)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N25	Peso propio	0.000	0.002	-0.003	0.009	0.000	0.000
	CM 1	0.000	0.001	-0.002	0.007	0.000	0.000
	Q 1 (1)	0.000	0.001	0.000	0.006	0.000	0.000
	Q 1 (2)	0.000	-0.001	0.000	-0.005	0.000	0.000
	Q 1 (3)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Q 1 (4)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Q 1 (5)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Q 1 (6)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N26	Peso propio	0.000	0.000	0.000	-0.028	0.000	0.000
	CM 1	0.000	0.000	0.000	-0.020	0.000	0.000
	Q 1 (1)	0.000	0.000	0.000	-0.008	0.000	0.000
	Q 1 (2)	0.000	0.000	0.000	-0.001	0.000	0.000
	Q 1 (3)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Q 1 (4)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Q 1 (5)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Q 1 (6)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N27	Peso propio	0.000	0.000	0.000	0.012	0.000	0.000
	CM 1	0.000	0.000	0.000	0.009	0.000	0.000
	Q 1 (1)	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000
	Q 1 (2)	0.000	0.000	0.000	0.006	0.000	0.000
	Q 1 (3)	0.000	0.000	0.000	-0.007	0.000	0.000
	Q 1 (4)	0.000	0.000	0.000	-0.001	0.000	0.000



Listados

Desplazamientos de los nudos, por hipótesis							
Referencia	Descripción	Desplazamientos en ejes globales					
		Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
	Q 1 (6)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N28	Peso propio	0.000	-0.001	-0.003	0.012	0.000	0.000
	CM 1	0.000	-0.001	-0.002	0.009	0.000	0.000
	Q 1 (1)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Q 1 (2)	0.000	0.001	0.000	0.007	0.000	0.000
	Q 1 (3)	0.000	-0.001	-0.001	-0.009	0.000	0.000
	Q 1 (4)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Q 1 (5)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Q 1 (6)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

2.3.1.2.- Reacciones

Referencias:

Rx, Ry, Rz: Reacciones en nudos con desplazamientos coaccionados (fuerzas).

Mx, My, Mz: Reacciones en nudos con giros coaccionados (momentos).

2.3.1.2.1.- 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)
N4	Peso propio	0.000	-6.537	21.470	0.000	0.000	0.000
	CM 1	0.000	-2.999	9.820	0.000	0.000	0.000
	Q 1 (1)	0.000	-3.538	0.738	0.000	0.000	0.000
	Q 1 (2)	0.000	2.328	3.451	0.000	0.000	0.000
	Q 1 (3)	0.000	-0.987	-0.778	0.000	0.000	0.000
	Q 1 (4)	0.000	-0.101	-0.061	0.000	0.000	0.000
	Q 1 (5)	0.000	-0.012	-0.008	0.000	0.000	0.000
	Q 1 (6)	0.000	-0.001	-0.001	0.000	0.000	0.000
N5	Peso propio	0.000	7.272	14.259	0.000	0.000	0.000
	CM 1	0.000	3.336	6.512	0.000	0.000	0.000
	Q 1 (1)	0.000	2.571	3.220	0.000	0.000	0.000
	Q 1 (2)	0.000	-0.500	-0.421	0.000	0.000	0.000
	Q 1 (3)	0.000	-0.095	-0.071	0.000	0.000	0.000
	Q 1 (4)	0.000	-0.022	-0.017	0.000	0.000	0.000
	Q 1 (5)	0.000	-0.002	-0.002	0.000	0.000	0.000
	Q 1 (6)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N6	Peso propio	0.000	-0.847	22.800	0.000	0.000	0.000
	CM 1	0.000	-0.388	10.430	0.000	0.000	0.000
	Q 1 (1)	0.000	0.851	0.185	0.000	0.000	0.000
	Q 1 (2)	0.000	-2.904	0.894	0.000	0.000	0.000
	Q 1 (3)	0.000	4.634	6.757	0.000	0.000	0.000



Listados

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)
	Q 1 (4)	0.000	-0.963	-0.772	0.000	0.000	0.000
	Q 1 (5)	0.000	-0.049	-0.031	0.000	0.000	0.000
	Q 1 (6)	0.000	-0.007	-0.005	0.000	0.000	0.000
N11	Peso propio	0.000	-5.959	6.084	0.000	0.000	0.000
	CM 1	0.000	-2.734	2.762	0.000	0.000	0.000
	Q 1 (1)	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000
	Q 1 (2)	0.000	0.004	0.001	0.000	0.000	0.000
	Q 1 (3)	0.000	0.048	0.011	0.000	0.000	0.000
	Q 1 (4)	0.000	0.226	0.054	0.000	0.000	0.000
	Q 1 (5)	0.000	0.980	0.185	0.000	0.000	0.000
	Q 1 (6)	0.000	-2.785	0.448	0.000	0.000	0.000
N12	Peso propio	0.000	5.419	27.161	0.000	0.000	0.000
	CM 1	0.000	2.486	12.430	0.000	0.000	0.000
	Q 1 (1)	0.000	0.004	0.001	0.000	0.000	0.000
	Q 1 (2)	0.000	0.024	0.007	0.000	0.000	0.000
	Q 1 (3)	0.000	0.220	0.073	0.000	0.000	0.000
	Q 1 (4)	0.000	1.869	0.441	0.000	0.000	0.000
	Q 1 (5)	0.000	-2.815	0.957	0.000	0.000	0.000
	Q 1 (6)	0.000	3.196	4.070	0.000	0.000	0.000
N13	Peso propio	0.000	0.684	23.513	0.000	0.000	0.000
	CM 1	0.000	0.314	10.757	0.000	0.000	0.000
	Q 1 (1)	0.000	0.020	0.006	0.000	0.000	0.000
	Q 1 (2)	0.000	0.109	0.035	0.000	0.000	0.000
	Q 1 (3)	0.000	1.833	0.415	0.000	0.000	0.000
	Q 1 (4)	0.000	-5.648	1.752	0.000	0.000	0.000
	Q 1 (5)	0.000	2.389	3.471	0.000	0.000	0.000
	Q 1 (6)	0.000	-0.376	-0.318	0.000	0.000	0.000
N14	Peso propio	0.000	-0.032	23.104	0.000	0.000	0.000
	CM 1	0.000	-0.015	10.569	0.000	0.000	0.000
	Q 1 (1)	0.000	0.091	0.030	0.000	0.000	0.000
	Q 1 (2)	0.000	0.938	0.212	0.000	0.000	0.000
	Q 1 (3)	0.000	-5.654	1.749	0.000	0.000	0.000
	Q 1 (4)	0.000	4.639	6.758	0.000	0.000	0.000
	Q 1 (5)	0.000	-0.491	-0.394	0.000	0.000	0.000
	Q 1 (6)	0.000	-0.026	-0.015	0.000	0.000	0.000
N17	Peso propio	0.000	-5.959	6.084	0.000	0.000	0.000
	CM 1	0.000	-4.252	4.297	0.000	0.000	0.000
	Q 1 (1)	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000
	Q 1 (2)	0.000	0.004	0.001	0.000	0.000	0.000
	Q 1 (3)	0.000	0.048	0.011	0.000	0.000	0.000
	Q 1 (4)	0.000	0.226	0.054	0.000	0.000	0.000



Listados

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)
	Q 1 (5)	0.000	0.980	0.185	0.000	0.000	0.000
	Q 1 (6)	0.000	-2.785	0.448	0.000	0.000	0.000
N18	Peso propio	0.000	5.419	27.161	0.000	0.000	0.000
	CM 1	0.000	3.867	19.336	0.000	0.000	0.000
	Q 1 (1)	0.000	0.004	0.001	0.000	0.000	0.000
	Q 1 (2)	0.000	0.024	0.007	0.000	0.000	0.000
	Q 1 (3)	0.000	0.220	0.073	0.000	0.000	0.000
	Q 1 (4)	0.000	1.869	0.441	0.000	0.000	0.000
	Q 1 (5)	0.000	-2.815	0.957	0.000	0.000	0.000
	Q 1 (6)	0.000	3.196	4.070	0.000	0.000	0.000
N20	Peso propio	0.000	0.684	23.513	0.000	0.000	0.000
	CM 1	0.000	0.488	16.733	0.000	0.000	0.000
	Q 1 (1)	0.000	0.020	0.006	0.000	0.000	0.000
	Q 1 (2)	0.000	0.109	0.035	0.000	0.000	0.000
	Q 1 (3)	0.000	1.833	0.415	0.000	0.000	0.000
	Q 1 (4)	0.000	-5.648	1.752	0.000	0.000	0.000
	Q 1 (5)	0.000	2.389	3.471	0.000	0.000	0.000
	Q 1 (6)	0.000	-0.376	-0.318	0.000	0.000	0.000
N22	Peso propio	0.000	-0.032	23.104	0.000	0.000	0.000
	CM 1	0.000	-0.023	16.441	0.000	0.000	0.000
	Q 1 (1)	0.000	0.091	0.030	0.000	0.000	0.000
	Q 1 (2)	0.000	0.938	0.212	0.000	0.000	0.000
	Q 1 (3)	0.000	-5.654	1.749	0.000	0.000	0.000
	Q 1 (4)	0.000	4.639	6.758	0.000	0.000	0.000
	Q 1 (5)	0.000	-0.491	-0.394	0.000	0.000	0.000
	Q 1 (6)	0.000	-0.026	-0.015	0.000	0.000	0.000
N24	Peso propio	0.000	-6.537	21.470	0.000	0.000	0.000
	CM 1	0.000	-4.665	15.275	0.000	0.000	0.000
	Q 1 (1)	0.000	-3.538	0.738	0.000	0.000	0.000
	Q 1 (2)	0.000	2.328	3.451	0.000	0.000	0.000
	Q 1 (3)	0.000	-0.987	-0.778	0.000	0.000	0.000
	Q 1 (4)	0.000	-0.101	-0.061	0.000	0.000	0.000
	Q 1 (5)	0.000	-0.012	-0.008	0.000	0.000	0.000
	Q 1 (6)	0.000	-0.001	-0.001	0.000	0.000	0.000
N26	Peso propio	0.000	7.272	14.259	0.000	0.000	0.000
	CM 1	0.000	5.189	10.130	0.000	0.000	0.000
	Q 1 (1)	0.000	2.571	3.220	0.000	0.000	0.000
	Q 1 (2)	0.000	-0.500	-0.421	0.000	0.000	0.000
	Q 1 (3)	0.000	-0.095	-0.071	0.000	0.000	0.000
	Q 1 (4)	0.000	-0.022	-0.017	0.000	0.000	0.000
	Q 1 (5)	0.000	-0.002	-0.002	0.000	0.000	0.000



Listados

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)
	Q 1 (6)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N27	Peso propio	0.000	-0.847	22.800	0.000	0.000	0.000
	CM 1	0.000	-0.604	16.224	0.000	0.000	0.000
	Q 1 (1)	0.000	0.851	0.185	0.000	0.000	0.000
	Q 1 (2)	0.000	-2.904	0.894	0.000	0.000	0.000
	Q 1 (3)	0.000	4.634	6.757	0.000	0.000	0.000
	Q 1 (4)	0.000	-0.963	-0.772	0.000	0.000	0.000
	Q 1 (5)	0.000	-0.049	-0.031	0.000	0.000	0.000
	Q 1 (6)	0.000	-0.007	-0.005	0.000	0.000	0.000

2.3.2.- Vigas

2.3.2.1.- 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)

2.3.2.1.1.- Hipótesis

Esfuerzos en barras, por hipótesis											
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	1.150 m	2.874 m	4.598 m	5.748 m	7.472 m	8.622 m	10.346 m	11.496 m
N1/N2	Peso propio	N	-12.648	-11.664	-10.188	-8.712	-7.728	-6.252	-5.268	-3.792	-2.808
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-9.719	-7.641	-4.524	-1.407	0.671	3.788	5.866	8.983	11.061
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	-13.375	-3.397	7.091	12.204	12.627	8.782	3.232	-9.571	-21.093
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	CM 1	N	-5.802	-5.350	-4.673	-3.996	-3.545	-2.868	-2.416	-1.739	-1.288
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-4.458	-3.505	-2.075	-0.645	0.308	1.738	2.691	4.121	5.074
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	-6.135	-1.558	3.253	5.598	5.792	4.028	1.483	-4.390	-9.676
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Q 1 (1)	N	-3.702	-3.702	-3.702	-3.702	-3.702	-1.913	-1.913	-1.913	-1.913
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-1.810	-1.810	-1.810	-1.810	-1.810	1.968	1.968	1.968	1.968
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	-3.959	-1.879	1.241	4.362	6.442	3.056	0.794	-2.599	-4.862
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Q 1 (2)	N	0.632	0.632	0.632	0.632	0.632	0.632	0.632	0.632	0.632	



Listados

Esfuerzos en barras, por hipótesis												
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	1.150 m	2.874 m	4.598 m	5.748 m	7.472 m	8.622 m	10.346 m	11.496 m	
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	0.167	0.167	0.167	0.167	0.167	0.167	0.167	0.167	0.167	0.167
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.682	0.490	0.202	-0.085	-0.277	-0.565	-0.757	-1.045	-1.236	
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Q 1 (3)	N	0.117	0.117	0.117	0.117	0.117	0.117	0.117	0.117	0.117	0.117
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	0.024	0.024	0.024	0.024	0.024	0.024	0.024	0.024	0.024	0.024
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.126	0.099	0.057	0.016	-0.011	-0.052	-0.080	-0.121	-0.148	
	Q 1 (4)	N	0.027	0.027	0.027	0.027	0.027	0.027	0.027	0.027	0.027	0.027
		Vy	0.000	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	0.006
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.029	0.022	0.012	0.001	-0.006	-0.017	-0.024	-0.034	-0.042	
	Q 1 (5)	N	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
		Vy	0.000	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	0.001
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.003	0.002	0.001	0.000	0.000	-0.001	-0.002	-0.003	-0.004	
	Q 1 (6)	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy	0.000	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	0.000
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
My		0.000	0.000	0.000	0.000	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	0.000		

Esfuerzos en barras, por hipótesis											
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	1.150 m	2.874 m	4.598 m	5.748 m	7.472 m	8.622 m	10.346 m	11.496 m
N2/N3	Peso propio	N	-6.061	-5.077	-3.601	-2.125	-1.141	0.335	1.319	2.795	3.779
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-11.084	-9.006	-5.889	-2.772	-0.694	2.423	4.501	7.618	9.696
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	-23.692	-12.144	0.698	8.166	10.158	8.667	4.687	-5.762	-15.714
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	CM 1	N	-2.780	-2.329	-1.652	-0.975	-0.523	0.154	0.605	1.282	1.733
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-5.084	-4.131	-2.701	-1.272	-0.318	1.111	2.065	3.494	4.448
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	-10.868	-5.571	0.320	3.746	4.660	3.976	2.150	-2.643	-7.208
	Q 1 (1)	N	0.969	0.969	0.969	0.969	0.969	0.969	0.969	0.969	0.969



Listados

Esfuerzos en barras, por hipótesis												
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	1.150 m	2.874 m	4.598 m	5.748 m	7.472 m	8.622 m	10.346 m	11.496 m	
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-0.213	-0.213	-0.213	-0.213	-0.213	-0.213	-0.213	-0.213	-0.213	-0.213
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	-1.626	-1.381	-1.014	-0.646	-0.402	-0.034	0.211	0.578	0.823	0.823
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		N	-2.950	-2.950	-2.950	-2.950	-2.950	-1.161	-1.161	-1.161	-1.161	-1.161
	Q 1 (2)	Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-1.956	-1.956	-1.956	-1.956	-1.956	1.822	1.822	1.822	1.822	1.822
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	-5.051	-2.802	0.570	3.942	6.191	3.057	0.963	-2.178	-4.273	-4.273
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		N	1.341	1.341	1.341	1.341	1.341	1.341	1.341	1.341	1.341	1.341
	Q 1 (3)	Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	0.305	0.305	0.305	0.305	0.305	0.305	0.305	0.305	0.305	0.305
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
My		1.175	0.825	0.299	-0.226	-0.577	-1.102	-1.452	-1.978	-2.328	-2.328	
Mz		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
N		0.144	0.144	0.144	0.144	0.144	0.144	0.144	0.144	0.144	0.144	
Q 1 (4)	Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	Vz	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018	
	Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	My	0.086	0.065	0.033	0.001	-0.020	-0.052	-0.073	-0.105	-0.126	-0.126	
	Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	N	0.016	0.016	0.016	0.016	0.016	0.016	0.016	0.016	0.016	0.016	
Q 1 (5)	Vy	0.000	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	0.003	
	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	0.004	-0.001	-0.004	-0.009	-0.012	-0.016	-0.019	-0.019	
	Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	N	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	
Q 1 (6)	Vy	0.000	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	0.000	
	Mt	0.000	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	-0.001	-0.001	-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	0.000	
	N	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	

Esfuerzos en barras, por hipótesis											
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	1.724 m	2.874 m	4.598 m	5.748 m	7.472 m	8.622 m	10.346 m	11.496 m
N3/N7	Peso propio	N	-5.187	-3.711	-2.727	-1.251	-0.267	1.209	2.193	3.669	4.653
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-11.216	-8.099	-6.021	-2.904	-0.826	2.291	4.369	7.486	9.564
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	-24.595	-7.941	0.175	7.870	10.014	8.751	4.923	-5.299	-15.099
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		N	-2.379	-1.702	-1.251	-0.574	-0.122	0.555	1.006	1.683	2.135



Listados

Esfuerzos en barras, por hipótesis											
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	1.724 m	2.874 m	4.598 m	5.748 m	7.472 m	8.622 m	10.346 m	11.496 m
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-5.145	-3.715	-2.762	-1.332	-0.379	1.051	2.004	3.434	4.387
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	-11.282	-3.643	0.080	3.610	4.594	4.014	2.258	-2.431	-6.926
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Q 1 (1)	N	0.121	0.121	0.121	0.121	0.121	0.121	0.121	0.121	0.121
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-0.016	-0.016	-0.016	-0.016	-0.016	-0.016	-0.016	-0.016	-0.016
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	-0.110	-0.082	-0.064	-0.036	-0.018	0.010	0.029	0.056	0.075
	Q 1 (2)	N	1.081	1.081	1.081	1.081	1.081	1.081	1.081	1.081	1.081
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-0.229	-0.229	-0.229	-0.229	-0.229	-0.229	-0.229	-0.229	-0.229
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	-1.740	-1.345	-1.081	-0.686	-0.422	-0.027	0.237	0.632	0.896
	Q 1 (3)	N	-5.739	-5.739	-5.739	-5.739	-5.739	-2.249	-2.249	-2.249	-2.249
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-3.818	-3.818	-3.818	-3.818	-3.818	3.552	3.552	3.552	3.552
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	-9.872	-3.287	1.102	7.687	12.076	5.966	1.882	-4.243	-8.326
	Q 1 (4)	N	1.345	1.345	1.345	1.345	1.345	1.345	1.345	1.345	1.345
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	0.304	0.304	0.304	0.304	0.304	0.304	0.304	0.304	0.304
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	1.171	0.646	0.297	-0.228	-0.577	-1.102	-1.451	-1.976	-2.325
	Q 1 (5)	N	0.074	0.074	0.074	0.074	0.074	0.074	0.074	0.074	0.074
		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	0.043	0.027	0.016	0.000	-0.010	-0.026	-0.037	-0.053	-0.064
Q 1 (6)	N	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	
	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	0.004	0.002	-0.001	-0.003	-0.005	-0.007	-0.010	-0.012	
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	1.150 m	2.874 m	4.024 m	5.748 m	7.472 m	8.622 m	10.346 m	11.496 m
N7/N8	Peso propio	N	-5.179	-4.195	-2.719	-1.735	-0.259	1.217	2.201	3.677	4.661



Listados

Esfuerzos en barras, por hipótesis											
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	1.150 m	2.874 m	4.024 m	5.748 m	7.472 m	8.622 m	10.346 m	11.496 m
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-11.274	-9.196	-6.079	-4.001	-0.884	2.233	4.311	7.428	9.506
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	-24.928	-13.162	0.008	5.802	10.014	8.851	5.089	-5.032	-14.766
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	CM 1	N	-2.376	-1.924	-1.247	-0.796	-0.119	0.558	1.010	1.687	2.138
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-5.172	-4.218	-2.789	-1.835	-0.405	1.024	1.978	3.407	4.361
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	-11.435	-6.038	0.004	2.661	4.593	4.060	2.334	-2.308	-6.773
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Q 1 (1)	N	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	-0.029	-0.025	-0.018	-0.013	-0.006	0.001	0.006	0.013	0.018
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Q 1 (2)	N	0.143	0.143	0.143	0.143	0.143	0.143	0.143	0.143	0.143
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-0.020	-0.020	-0.020	-0.020	-0.020	-0.020	-0.020	-0.020	-0.020
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	-0.136	-0.113	-0.079	-0.057	-0.023	0.011	0.034	0.068	0.090
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Q 1 (3)	N	2.113	2.113	2.113	2.113	2.113	2.113	2.113	2.113	2.113
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-0.448	-0.448	-0.448	-0.448	-0.448	-0.448	-0.448	-0.448	-0.448
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	-3.399	-2.884	-2.112	-1.597	-0.824	-0.052	0.463	1.236	1.751
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Q 1 (4)	N	-5.739	-5.739	-5.739	-5.739	-5.739	-2.249	-2.249	-2.249	-2.249
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-3.819	-3.819	-3.819	-3.819	-3.819	3.552	3.552	3.552	3.552
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	-9.874	-5.484	1.101	5.491	12.076	5.967	1.884	-4.241	-8.324
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Q 1 (5)	N	0.686	0.686	0.686	0.686	0.686	0.686	0.686	0.686	0.686
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	0.155	0.155	0.155	0.155	0.155	0.155	0.155	0.155	0.155
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.598	0.419	0.151	-0.027	-0.295	-0.563	-0.741	-1.009	-1.188
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Q 1 (6)	N	0.040	0.040	0.040	0.040	0.040	0.040	0.040	0.040	0.040
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.020	0.016	0.009	0.004	-0.002	-0.009	-0.014	-0.020	-0.025



Listados

Esfuerzos en barras, por hipótesis											
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	1.150 m	2.874 m	4.024 m	5.748 m	7.472 m	8.622 m	10.346 m	11.496 m
		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	1.724 m	2.874 m	4.598 m	5.748 m	7.472 m	8.622 m	10.346 m	11.496 m
N8/N9	Peso propio	N	-5.994	-4.518	-3.534	-2.058	-1.074	0.402	1.386	2.862	3.846
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-11.396	-8.279	-6.201	-3.084	-1.006	2.111	4.189	7.306	9.384
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	-25.489	-8.526	-0.203	7.801	10.152	9.199	5.577	-4.335	-13.929
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	CM 1	N	-2.749	-2.072	-1.621	-0.944	-0.493	0.185	0.636	1.313	1.764
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-5.227	-3.798	-2.844	-1.415	-0.461	0.969	1.922	3.352	4.305
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	-11.692	-3.911	-0.093	3.579	4.657	4.220	2.558	-1.988	-6.389
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Q 1 (1)	N	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005
		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
	Q 1 (2)	N	0.029	0.029	0.029	0.029	0.029	0.029	0.029	0.029	0.029
		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	-0.034	-0.026	-0.020	-0.012	-0.007	0.001	0.007	0.015	0.021
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Q 1 (3)	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	-0.039	-0.039	-0.039	-0.039	-0.039	-0.039	-0.039	-0.039	-0.039
Mt		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
My		-0.267	-0.200	-0.155	-0.089	-0.044	0.022	0.067	0.134	0.178	
Mz		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
Q 1 (4)	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	-0.449	-0.449	-0.449	-0.449	-0.449	-0.449	-0.449	-0.449	-0.449	
	Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	My	-3.404	-2.630	-2.114	-1.339	-0.823	-0.048	0.468	1.243	1.759	
	Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
Q 1 (5)	N	-2.959	-2.959	-2.959	-2.959	-2.959	-1.170	-1.170	-1.170	-1.170	
	Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	Vz	-1.960	-1.960	-1.960	-1.960	-1.960	1.818	1.818	1.818	1.818	
	Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	My	-5.071	-1.692	0.561	3.940	6.192	3.066	0.976	-2.159	-4.248	
	Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	



Listados

Esfuerzos en barras, por hipótesis												
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	1.724 m	2.874 m	4.598 m	5.748 m	7.472 m	8.622 m	10.346 m	11.496 m	
	Q 1 (6)	Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		N	0.516	0.516	0.516	0.516	0.516	0.516	0.516	0.516	0.516	0.516
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	0.131	0.131	0.131	0.131	0.131	0.131	0.131	0.131	0.131	0.131
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.489	0.264	0.113	-0.112	-0.262	-0.487	-0.637	-0.863	-1.013	
		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 hipótesis											
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	1.724 m	2.874 m	4.598 m	5.748 m	7.472 m	8.622 m	10.346 m	11.496 m
N9/N10	Peso propio	N	-12.649	-11.173	-10.189	-8.713	-7.729	-6.253	-5.269	-3.793	-2.809
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-12.787	-9.670	-7.592	-4.475	-2.397	0.720	2.798	5.915	7.993
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	-30.966	-11.603	-1.680	8.725	12.676	14.122	12.101	4.589	-3.405
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	CM 1	N	-5.802	-5.125	-4.674	-3.997	-3.545	-2.868	-2.417	-1.740	-1.288
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-5.866	-4.436	-3.483	-2.053	-1.100	0.330	1.283	2.713	3.666
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	-14.204	-5.322	-0.771	4.002	5.815	6.478	5.551	2.105	-1.562
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Q 1 (1)	N	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
		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	0.001	0.001
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Q 1 (2)	N	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004
		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	-0.004	-0.002	-0.001	0.001	0.002	0.004	0.005	
Mz		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
Q 1 (3)	N	0.048	0.048	0.048	0.048	0.048	0.048	0.048	0.048	0.048	
	Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	Vz	-0.011	-0.011	-0.011	-0.011	-0.011	-0.011	-0.011	-0.011	-0.011	
	Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	My	-0.074	-0.055	-0.042	-0.023	-0.010	0.009	0.021	0.040	0.053	
	Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
Q 1 (4)	N	0.227	0.227	0.227	0.227	0.227	0.227	0.227	0.227	0.227	
	Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	Vz	-0.048	-0.048	-0.048	-0.048	-0.048	-0.048	-0.048	-0.048	-0.048	
	Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	My	-0.306	-0.222	-0.167	-0.083	-0.028	0.056	0.111	0.194	0.250	
	Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	



Listados

Esfuerzos en barras, por hipótesis												
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	1.724 m	2.874 m	4.598 m	5.748 m	7.472 m	8.622 m	10.346 m	11.496 m	
	Q 1 (5)	Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		N	0.965	0.965	0.965	0.965	0.965	0.965	0.965	0.965	0.965	0.965
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-0.252	-0.252	-0.252	-0.252	-0.252	-0.252	-0.252	-0.252	-0.252	-0.252
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	-1.832	-1.398	-1.109	-0.674	-0.385	0.049	0.339	0.773	1.063	
	Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	Q 1 (6)	N	-4.114	-4.114	-4.114	-4.114	-4.114	-2.326	-2.326	-2.326	-2.326	
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		Vz	-2.180	-2.180	-2.180	-2.180	-2.180	1.597	1.597	1.597	1.597	
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		My	-5.962	-2.203	0.303	4.063	6.569	3.822	1.986	-0.768	-2.604	
		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	1.150 m	2.874 m	4.598 m	5.748 m	7.472 m	8.622 m	10.346 m	11.496 m
N15/N25	Peso propio	N	-12.648	-11.664	-10.188	-8.712	-7.728	-6.252	-5.268	-3.792	-2.808
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-9.719	-7.641	-4.524	-1.407	0.671	3.788	5.866	8.983	11.061
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	-13.375	-3.397	7.091	12.204	12.627	8.782	3.232	-9.571	-21.093
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	CM 1	N	-9.025	-8.323	-7.270	-6.216	-5.514	-4.461	-3.759	-2.706	-2.004
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-6.935	-5.452	-3.228	-1.004	0.479	2.703	4.186	6.410	7.893
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	-9.544	-2.424	5.060	8.708	9.010	6.266	2.306	-6.830	-15.051
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Q 1 (1)	N	-3.702	-3.702	-3.702	-3.702	-3.702	-1.913	-1.913	-1.913	-1.913
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-1.810	-1.810	-1.810	-1.810	-1.810	1.968	1.968	1.968	1.968
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	-3.959	-1.879	1.241	4.362	6.442	3.056	0.794	-2.599	-4.862
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Q 1 (2)	N	0.632	0.632	0.632	0.632	0.632	0.632	0.632	0.632	0.632
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	0.167	0.167	0.167	0.167	0.167	0.167	0.167	0.167	0.167
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.682	0.490	0.202	-0.085	-0.277	-0.565	-0.757	-1.045	-1.236
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Q 1 (3)	N	0.117	0.117	0.117	0.117	0.117	0.117	0.117	0.117	0.117	
	Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	Vz	0.024	0.024	0.024	0.024	0.024	0.024	0.024	0.024	0.024	
	Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	My	0.126	0.099	0.057	0.016	-0.011	-0.052	-0.080	-0.121	-0.148	



Listados

Esfuerzos en barras, por hipótesis												
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	1.150 m	2.874 m	4.598 m	5.748 m	7.472 m	8.622 m	10.346 m	11.496 m	
	Q 1 (4)	Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		N	0.027	0.027	0.027	0.027	0.027	0.027	0.027	0.027	0.027	0.027
		Vy	0.000	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	0.006
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.029	0.022	0.012	0.001	-0.006	-0.017	-0.024	-0.034	-0.042	-0.042
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Q 1 (5)	N	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
		Vy	0.000	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	0.001
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.003	0.002	0.001	0.000	0.000	-0.001	-0.002	-0.003	-0.004	-0.004
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Q 1 (6)	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy	0.000	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	0.000
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	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	0.000

Esfuerzos en barras, por hipótesis											
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	1.150 m	2.874 m	4.598 m	5.748 m	7.472 m	8.622 m	10.346 m	11.496 m
N25/N28	Peso propio	N	-6.061	-5.077	-3.601	-2.125	-1.141	0.335	1.319	2.795	3.779
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-11.084	-9.006	-5.889	-2.772	-0.694	2.423	4.501	7.618	9.696
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	-23.692	-12.144	0.698	8.166	10.158	8.667	4.687	-5.762	-15.714
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	CM 1	N	-4.325	-3.623	-2.570	-1.516	-0.814	0.239	0.941	1.994	2.697
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-7.909	-6.426	-4.202	-1.978	-0.495	1.729	3.212	5.436	6.919
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	-16.906	-8.666	0.498	5.827	7.248	6.185	3.345	-4.111	-11.213
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Q 1 (1)	N	0.969	0.969	0.969	0.969	0.969	0.969	0.969	0.969	0.969
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-0.213	-0.213	-0.213	-0.213	-0.213	-0.213	-0.213	-0.213	-0.213
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	-1.626	-1.381	-1.014	-0.646	-0.402	-0.034	0.211	0.578	0.823
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Q 1 (2)	N	-2.950	-2.950	-2.950	-2.950	-2.950	-1.161	-1.161	-1.161	-1.161
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-1.956	-1.956	-1.956	-1.956	-1.956	1.822	1.822	1.822	1.822
Mt		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
My		-5.051	-2.802	0.570	3.942	6.191	3.057	0.963	-2.178	-4.273	



Listados

Esfuerzos en barras, por hipótesis											
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	1.150 m	2.874 m	4.598 m	5.748 m	7.472 m	8.622 m	10.346 m	11.496 m
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Q 1 (3)	N	1.341	1.341	1.341	1.341	1.341	1.341	1.341	1.341	1.341
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	0.305	0.305	0.305	0.305	0.305	0.305	0.305	0.305	0.305
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	1.175	0.825	0.299	-0.226	-0.577	-1.102	-1.452	-1.978	-2.328
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Q 1 (4)	N	0.144	0.144	0.144	0.144	0.144	0.144	0.144	0.144	0.144
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.086	0.065	0.033	0.001	-0.020	-0.052	-0.073	-0.105	-0.126
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Q 1 (5)	N	0.016	0.016	0.016	0.016	0.016	0.016	0.016	0.016	0.016
		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	0.011	0.008	0.004	-0.001	-0.004	-0.009	-0.012	-0.016	-0.019
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Q 1 (6)	N	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
		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	-0.001	-0.001	-0.002	-0.002
		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	1.724 m	2.874 m	4.598 m	5.748 m	7.472 m	8.622 m	10.346 m	11.496 m
N28/N23	Peso propio	N	-5.187	-3.711	-2.727	-1.251	-0.267	1.209	2.193	3.669	4.653
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-11.216	-8.099	-6.021	-2.904	-0.826	2.291	4.369	7.486	9.564
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	-24.595	-7.941	0.175	7.870	10.014	8.751	4.923	-5.299	-15.099
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	CM 1	N	-3.701	-2.648	-1.946	-0.892	-0.190	0.863	1.565	2.618	3.320
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-8.003	-5.779	-4.296	-2.072	-0.589	1.635	3.118	5.342	6.824
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	-17.550	-5.667	0.125	5.616	7.146	6.244	3.513	-3.781	-10.774
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Q 1 (1)	N	0.121	0.121	0.121	0.121	0.121	0.121	0.121	0.121	0.121
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-0.016	-0.016	-0.016	-0.016	-0.016	-0.016	-0.016	-0.016	-0.016
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	-0.110	-0.082	-0.064	-0.036	-0.018	0.010	0.029	0.056	0.075
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000



Listados

Esfuerzos en barras, por hipótesis												
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	1.724 m	2.874 m	4.598 m	5.748 m	7.472 m	8.622 m	10.346 m	11.496 m	
	Q 1 (2)	Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		N	1.081	1.081	1.081	1.081	1.081	1.081	1.081	1.081	1.081	1.081
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-0.229	-0.229	-0.229	-0.229	-0.229	-0.229	-0.229	-0.229	-0.229	-0.229
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	-1.740	-1.345	-1.081	-0.686	-0.422	-0.027	0.237	0.632	0.896	
	Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	Q 1 (3)	N	-5.739	-5.739	-5.739	-5.739	-5.739	-2.249	-2.249	-2.249	-2.249	
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		Vz	-3.818	-3.818	-3.818	-3.818	-3.818	3.552	3.552	3.552	3.552	
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		My	-9.872	-3.287	1.102	7.687	12.076	5.966	1.882	-4.243	-8.326	
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	Q 1 (4)	N	1.345	1.345	1.345	1.345	1.345	1.345	1.345	1.345	1.345	
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		Vz	0.304	0.304	0.304	0.304	0.304	0.304	0.304	0.304	0.304	
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		My	1.171	0.646	0.297	-0.228	-0.577	-1.102	-1.451	-1.976	-2.325	
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	Q 1 (5)	N	0.074	0.074	0.074	0.074	0.074	0.074	0.074	0.074	0.074	
		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		0.043	0.027	0.016	0.000	-0.010	-0.026	-0.037	-0.053	-0.064		
Mz		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000		
Q 1 (6)	N	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010		
	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	0.004	0.002	-0.001	-0.003	-0.005	-0.007	-0.010	-0.012		
	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	1.150 m	2.874 m	4.024 m	5.748 m	7.472 m	8.622 m	10.346 m	11.496 m
N23/N21	Peso propio	N	-5.179	-4.195	-2.719	-1.735	-0.259	1.217	2.201	3.677	4.661
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-11.274	-9.196	-6.079	-4.001	-0.884	2.233	4.311	7.428	9.506
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	-24.928	-13.162	0.008	5.802	10.014	8.851	5.089	-5.032	-14.766
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	CM 1	N	-3.695	-2.993	-1.940	-1.238	-0.185	0.868	1.571	2.624	3.326
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-8.045	-6.562	-4.338	-2.855	-0.631	1.593	3.076	5.300	6.783
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	-17.788	-9.392	0.006	4.140	7.145	6.315	3.631	-3.591	-10.536
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000



Listados

Esfuerzos en barras, por hipótesis												
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	1.150 m	2.874 m	4.024 m	5.748 m	7.472 m	8.622 m	10.346 m	11.496 m	
	Q 1 (1)	Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		N	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	-0.029	-0.025	-0.018	-0.013	-0.006	0.001	0.006	0.013	0.018	0.018
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Q 1 (2)	N	0.143	0.143	0.143	0.143	0.143	0.143	0.143	0.143	0.143	0.143
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-0.020	-0.020	-0.020	-0.020	-0.020	-0.020	-0.020	-0.020	-0.020	-0.020
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	-0.136	-0.113	-0.079	-0.057	-0.023	0.011	0.034	0.068	0.090	0.090
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Q 1 (3)	N	2.113	2.113	2.113	2.113	2.113	2.113	2.113	2.113	2.113	2.113
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-0.448	-0.448	-0.448	-0.448	-0.448	-0.448	-0.448	-0.448	-0.448	-0.448
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	-3.399	-2.884	-2.112	-1.597	-0.824	-0.052	0.463	1.236	1.751	1.751
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Q 1 (4)	N	-5.739	-5.739	-5.739	-5.739	-5.739	-2.249	-2.249	-2.249	-2.249	
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
Vz		-3.819	-3.819	-3.819	-3.819	-3.819	3.552	3.552	3.552	3.552		
Mt		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000		
My		-9.874	-5.484	1.101	5.491	12.076	5.967	1.884	-4.241	-8.324		
Mz		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000		
Q 1 (5)	N	0.686	0.686	0.686	0.686	0.686	0.686	0.686	0.686	0.686		
	Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000		
	Vz	0.155	0.155	0.155	0.155	0.155	0.155	0.155	0.155	0.155		
	Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000		
	My	0.598	0.419	0.151	-0.027	-0.295	-0.563	-0.741	-1.009	-1.188		
	Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000		
Q 1 (6)	N	0.040	0.040	0.040	0.040	0.040	0.040	0.040	0.040	0.040		
	Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000		
	Vz	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004		
	Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000		
	My	0.020	0.016	0.009	0.004	-0.002	-0.009	-0.014	-0.020	-0.025		
	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	1.724 m	2.874 m	4.598 m	5.748 m	7.472 m	8.622 m	10.346 m	11.496 m
N21/N19	Peso propio	N	-5.994	-4.518	-3.534	-2.058	-1.074	0.402	1.386	2.862	3.846
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-11.396	-8.279	-6.201	-3.084	-1.006	2.111	4.189	7.306	9.384
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	-25.489	-8.526	-0.203	7.801	10.152	9.199	5.577	-4.335	-13.929



Listados

Esfuerzos en barras, por hipótesis												
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	1.724 m	2.874 m	4.598 m	5.748 m	7.472 m	8.622 m	10.346 m	11.496 m	
	CM 1	Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		N	-4.277	-3.224	-2.521	-1.468	-0.766	0.287	0.989	2.042	2.745	
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-8.131	-5.907	-4.425	-2.200	-0.718	1.507	2.989	5.214	6.696	
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	-18.188	-6.084	-0.145	5.567	7.244	6.564	3.979	-3.093	-9.939	
	Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	Q 1 (1)	N	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005
		Vy	0.000	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	-0.001
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	-0.005	-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	0.000
	Q 1 (2)	N	0.029	0.029	0.029	0.029	0.029	0.029	0.029	0.029	0.029	0.029
		Vy	0.000	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	-0.005
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	-0.034	-0.026	-0.020	-0.012	-0.007	0.001	0.007	0.015	0.021	
Mz		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
Q 1 (3)	N	0.278	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	0.000	
	Vz	-0.039	-0.039	-0.039	-0.039	-0.039	-0.039	-0.039	-0.039	-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	-0.267	-0.200	-0.155	-0.089	-0.044	0.022	0.067	0.134	0.178		
	Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
Q 1 (4)	N	2.105	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	0.000	
	Vz	-0.449	-0.449	-0.449	-0.449	-0.449	-0.449	-0.449	-0.449	-0.449	-0.449	
	Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	My	-3.404	-2.630	-2.114	-1.339	-0.823	-0.048	0.468	1.243	1.759		
	Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
Q 1 (5)	N	-2.959	-2.959	-2.959	-2.959	-2.959	-1.170	-1.170	-1.170	-1.170		
	Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000		
	Vz	-1.960	-1.960	-1.960	-1.960	-1.960	1.818	1.818	1.818	1.818		
	Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000		
	My	-5.071	-1.692	0.561	3.940	6.192	3.066	0.976	-2.159	-4.248		
	Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000		
Q 1 (6)	N	0.516	0.516	0.516	0.516	0.516	0.516	0.516	0.516	0.516		
	Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000		
	Vz	0.131	0.131	0.131	0.131	0.131	0.131	0.131	0.131	0.131		
	Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000		
	My	0.489	0.264	0.113	-0.112	-0.262	-0.487	-0.637	-0.863	-1.013		
	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								



Foso_inclinado

Listados

Fecha: 03/06/19

			0.000 m	1.724 m	2.874 m	4.598 m	5.748 m	7.472 m	8.622 m	10.346 m	11.496 m
N19/N16	Peso propio	N	-12.649	-11.173	-10.189	-8.713	-7.729	-6.253	-5.269	-3.793	-2.809
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-12.787	-9.670	-7.592	-4.475	-2.397	0.720	2.798	5.915	7.993
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	-30.966	-11.603	-1.680	8.725	12.676	14.122	12.101	4.589	-3.405
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	CM 1	N	-9.026	-7.972	-7.270	-6.217	-5.515	-4.462	-3.760	-2.706	-2.004
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-9.125	-6.900	-5.418	-3.193	-1.711	0.513	1.996	4.220	5.703
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	-22.096	-8.279	-1.199	6.226	9.045	10.077	8.635	3.275	-2.429
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Q 1 (1)	N	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
		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	0.001	0.001
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Q 1 (2)	N	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004
		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	-0.004	-0.002	-0.001	0.001	0.002	0.004	0.005	
Mz		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
Q 1 (3)	N	0.048	0.048	0.048	0.048	0.048	0.048	0.048	0.048	0.048	
	Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	Vz	-0.011	-0.011	-0.011	-0.011	-0.011	-0.011	-0.011	-0.011	-0.011	
	Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	My	-0.074	-0.055	-0.042	-0.023	-0.010	0.009	0.021	0.040	0.053	
	Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
Q 1 (4)	N	0.227	0.227	0.227	0.227	0.227	0.227	0.227	0.227	0.227	
	Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	Vz	-0.048	-0.048	-0.048	-0.048	-0.048	-0.048	-0.048	-0.048	-0.048	
	Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	My	-0.306	-0.222	-0.167	-0.083	-0.028	0.056	0.111	0.194	0.250	
	Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
Q 1 (5)	N	0.965	0.965	0.965	0.965	0.965	0.965	0.965	0.965	0.965	
	Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	Vz	-0.252	-0.252	-0.252	-0.252	-0.252	-0.252	-0.252	-0.252	-0.252	
	Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	My	-1.832	-1.398	-1.109	-0.674	-0.385	0.049	0.339	0.773	1.063	
	Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
Q 1 (6)	N	-4.114	-4.114	-4.114	-4.114	-4.114	-2.326	-2.326	-2.326	-2.326	
	Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	Vz	-2.180	-2.180	-2.180	-2.180	-2.180	1.597	1.597	1.597	1.597	
	Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	My	-5.962	-2.203	0.303	4.063	6.569	3.822	1.986	-0.768	-2.604	
	Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	



2.3.2.2.- Comprobaciones E.L.U. y E.L.S.

Vigas	COMPROBACIONES DE RESISTENCIA (INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL EHE-08)													Estado		
	Disp.	Arm.	Q	N,M	T _c	T _{st}	T _{sl}	TNM _x	TV _x	TV _y	TV _x S _t	TV _y S _t	T _{Geom.}		T _{Disp.} _{sl}	T _{Disp.} _{st}
N1 - N10	Cumple	Cumple	'32.988 m' η = 32.3	'32.988 m' η = 21.5	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 32.3
N15 - N16	Cumple	Cumple	'32.988 m' η = 36.8	'55.980 m' η = 24.6	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 36.8

Notación:
 Disp.: Disposiciones relativas a las armaduras
 Arm.: Armadura mínima y máxima
 Q: Estado límite de agotamiento frente a cortante (combinaciones no sísmicas)
 N,M: Estado límite de agotamiento frente a solicitaciones normales (combinaciones no sísmicas)
 T_c: Estado límite de agotamiento por torsión. Compresión oblicua.
 T_{st}: Estado límite de agotamiento por torsión. Tracción en el alma.
 T_{sl}: Estado límite de agotamiento por torsión. Tracción en las armaduras longitudinales.
 TNM_x: Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y esfuerzos normales. Flexión alrededor del eje X.
 TV_x: Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y cortante en el eje X. Compresión oblicua
 TV_y: Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y cortante en el eje Y. Compresión oblicua
 TV_xS_t: Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y cortante en el eje X. Tracción en el alma.
 TV_yS_t: Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y cortante en el eje Y. Tracción en el alma.
 T_{Geom.}: Estado límite de agotamiento por torsión. Relación entre las dimensiones de la sección.
 T_{Disp.}_{sl}: Estado límite de agotamiento por torsión. Separación entre las barras de la armadura longitudinal.
 T_{Disp.}_{st}: Estado límite de agotamiento por torsión. Separación entre las barras de la armadura transversal.
 x: Distancia al origen de la barra
 η: Coeficiente de aprovechamiento (%)
 N.P.: No procede

Comprobaciones que no proceden (N.P.):
⁽¹⁾ La comprobación del estado límite de agotamiento por torsión no procede, ya que no hay momento torsor.
⁽²⁾ La comprobación no procede, ya que no hay interacción entre torsión y esfuerzos normales.

Vigas	COMPROBACIONES DE FISURACIÓN (INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL EHE-08)							Estado
	σ _c	W _{k,C,sup.}	W _{k,C,Lat.Der.}	W _{k,C,inf.}	W _{k,C,Lat.Izq.}	σ _{sr}	V _{fis}	
N1 - N10	x: 62.579 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE
N15 - N16	x: 63.154 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE

Notación:
 σ_c: Fisuración por compresión
 W_{k,C,sup.}: Fisuración por tracción: Cara superior
 W_{k,C,Lat.Der.}: Fisuración por tracción: Cara lateral derecha
 W_{k,C,inf.}: Fisuración por tracción: Cara inferior
 W_{k,C,Lat.Izq.}: Fisuración por tracción: Cara lateral izquierda
 σ_{sr}: Área mínima de armadura
 V_{fis}: Fisuración por cortante
 x: Distancia al origen de la barra
 η: Coeficiente de aprovechamiento (%)
 N.P.: No procede

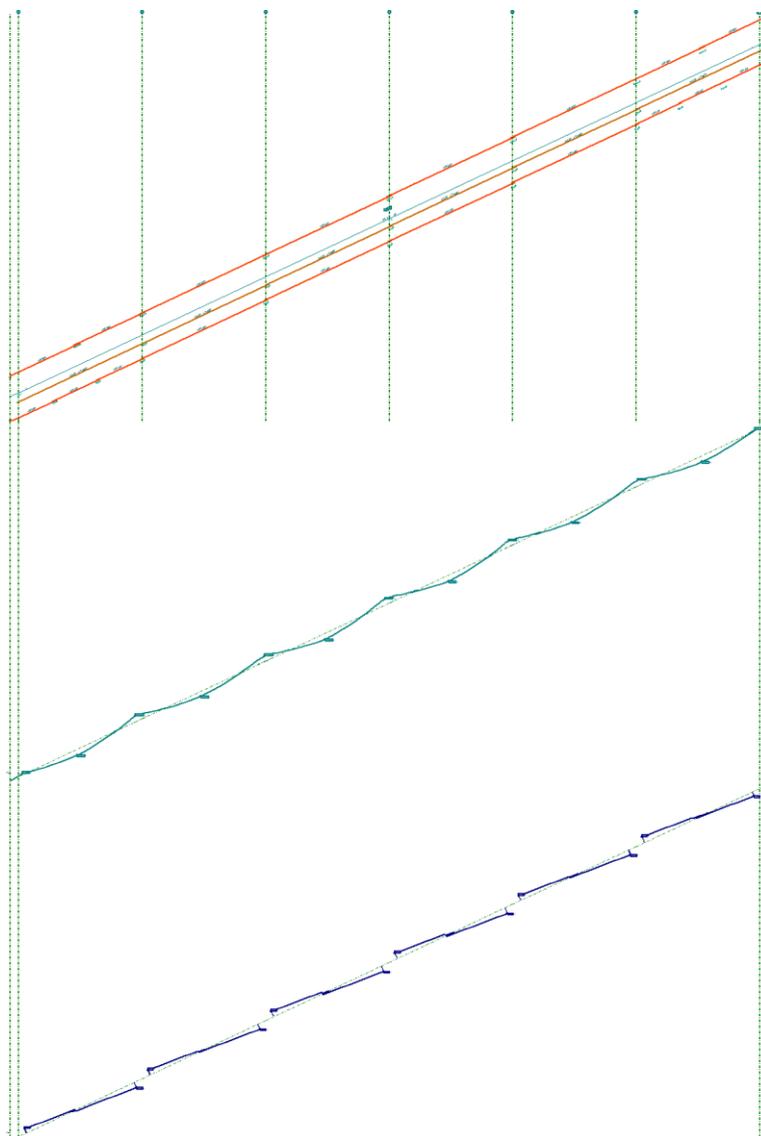
Comprobaciones que no proceden (N.P.):
⁽¹⁾ La comprobación no procede, ya que la tensión de tracción máxima en el hormigón no supera la resistencia a tracción del mismo.

Comprobaciones de flecha					
Vigas	Sobrecarga (Característica)	A plazo infinito (Cuasipermanente)		Activa (Característica)	Estado
	f _{i,Q} ≤ f _{i,O,lim} f _{i,O,lim} = L/350	f _{T,max} ≤ f _{T,lim} f _{T,lim} = Mín.(L/300, L/500+10.00)	f _{A,max} ≤ f _{A,lim} f _{A,lim} = L/400		
N1 - N10	f _{i,Q} : 0.12 mm f _{i,O,lim} : 33.75 mm	f _{T,max} : 0.64 mm f _{T,lim} : 30.33 mm	f _{A,max} : 0.44 mm f _{A,lim} : 25.98 mm	CUMPLE	
N15 - N16	f _{i,Q} : 0.12 mm f _{i,O,lim} : 33.80 mm	f _{T,max} : 0.73 mm f _{T,lim} : 30.28 mm	f _{A,max} : 0.52 mm f _{A,lim} : 25.84 mm	CUMPLE	



Listados

2.3.2.3.- Listado de armados



Pórtico 2		Tramo:		
Sección		40x200		
Zona		1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[t·m]	-39.78	-36.32	-36.60
x	[m]	10.32	33.52	57.05
Momento máx.	[t·m]	38.08	42.90	38.81
x	[m]	4.53	27.52	62.58
Cortante mín.	[t]	-23.24	-23.12	-20.24
x	[m]	10.00	32.99	55.98
Cortante máx.	[t]	20.48	23.61	23.62

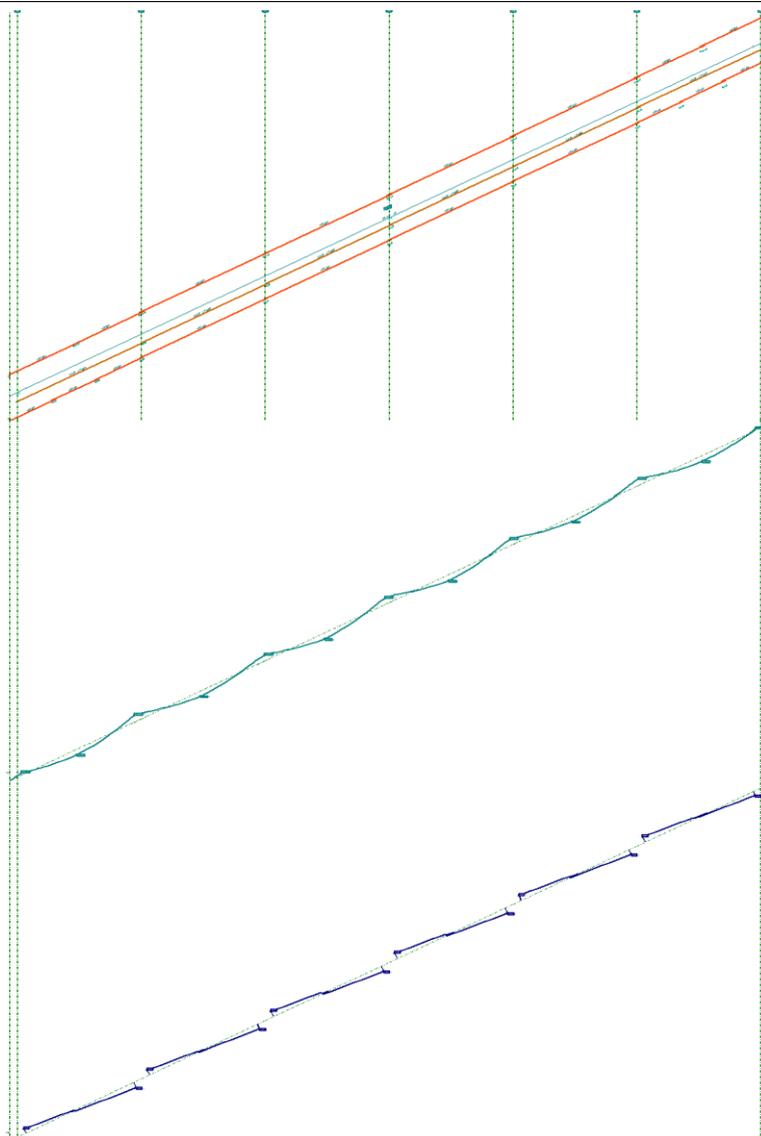


Listados

Pórtico 2			Tramo:		
Sección			40x200		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L
x	[m]		11.50	34.49	57.48
Torsor mín.	[t]		--	--	--
x	[m]		--	--	--
Torsor máx.	[t]		--	--	--
x	[m]		--	--	--
Área Sup.	[cm ²]	Real	24.54	24.54	24.54
		Nec.	22.40	22.40	22.40
Área Inf.	[cm ²]	Real	24.54	24.54	24.54
		Nec.	22.40	22.40	22.40
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	6.70	6.70	6.70
		Nec.	3.55	3.55	3.55
F. Sobrecarga			0.12 mm, L/95130 (L: 11.81 m)		
F. Activa			0.44 mm, L/23880 (L: 10.39 m)		
F. A plazo infinito			0.64 mm, L/15889 (L: 10.16 m)		



Listados



Pórtico 1		Tramo:		
Sección		40x200		
Zona		1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[t·m]	-45.74	-41.08	-42.23
x	[m]	10.32	33.52	57.05
Momento máx.	[t·m]	42.93	46.99	44.00
x	[m]	4.53	27.52	62.58
Cortante mín.	[t]	-26.79	-26.24	-23.31
x	[m]	10.00	32.99	55.98
Cortante máx.	[t]	23.54	26.73	27.18
x	[m]	11.50	34.49	57.48



Listados

Pórtico 1		Tramo:			
Sección		40x200			
Zona		1/3L	2/3L	3/3L	
Torsor mín. x	[t]	--	--	--	
	[m]	--	--	--	
Torsor máx. x	[t]	--	--	--	
	[m]	--	--	--	
Área Sup.	[cm ²]	Real	24.54	24.54	24.54
		Nec.	22.40	22.40	22.40
Área Inf.	[cm ²]	Real	24.54	24.54	24.54
		Nec.	22.40	22.40	22.40
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	6.70	6.70	6.70
		Nec.	3.55	3.55	3.55
F. Sobrecarga		0.12 mm, L/95543 (L: 11.83 m)			
F. Activa		0.52 mm, L/19723 (L: 10.34 m)			
F. A plazo infinito		0.73 mm, L/13919 (L: 10.14 m)			

3.- CIMENTACIÓN

3.1.- Elementos de cimentación aislados

3.1.1.- Descripción

Referencias	Pilotes	Geometría	Armado
N18, N12, N20, N13, N17, N11, N22, N14, N27 y N6	Tipo: Micropilote Penetración: 10.0 cm	Encepado de 2 pilotes Vuelo X: 55.0 cm Vuelo Y: 40.0 cm Canto: 80.0 cm Separación entre ejes de pilotes: 0.70 m	Armadura inferior: 10Ø12 Armadura superior: 4Ø12 Estribos horizontales: 6Ø12 Estribos verticales: Ø12c/12

3.1.2.- Medición

Referencias: N18, N12, N20, N13, N17, N11, N22, N14, N27 y N6		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø12	
Viga lineal - Armadura inferior	Longitud (m)	10x1.62	16.20
	Peso (kg)	10x1.44	14.38
Viga lineal - Armadura superior	Longitud (m)	4x1.62	6.48
	Peso (kg)	4x1.44	5.75
Viga lineal - Estribos horizontales	Longitud (m)	12x2.85	34.20
	Peso (kg)	12x2.53	30.36
Viga lineal - Estribos verticales	Longitud (m)	19x2.77	52.63
	Peso (kg)	19x2.46	46.73
Totales	Longitud (m)	109.51	
	Peso (kg)	97.22	97.22
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	120.46	
	Peso (kg)	106.94	106.94

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

	B 500 S, Ys=1.15 (kg)	Hormigón (m ³)
--	-----------------------	----------------------------



Foso_inclinado

Listados

Fecha: 03/06/19

Elemento	Ø12	HA-30, Yc=1.5	Limpieza
Referencias: N18, N12, N20, N13, N17, N11, N22, N14, N27 y N6	10x106.94	10x1.15	10x0.14
Totales	1069.40	11.52	1.44

3.1.3.- Comprobación



Listados

ÍNDICE: N18-12

1.- CANTO MÍNIMO DEL ENCEPADO	39
2.- DISTANCIA MÁXIMA ENTRE EL PILOTE Y EL ARRANQUE	39
3.- VUELO LIBRE MÍNIMO DEL ENCEPADO	39
4.- DIMENSIONES MÍNIMAS DE LOS PILOTES	40
5.- DIÁMETRO MÍNIMO DE LA ARMADURA LONGITUDINAL	40
6.- DISTANCIA LIBRE MÍNIMA ENTRE BARRAS PARALELAS	40
7.- DISTANCIA MÁXIMA ENTRE CENTROS DE BARRAS PARALELAS	41
8.- CUANTÍA GEOMÉTRICA MÍNIMA DE LOS ESTRIBOS HORIZONTALES	41
9.- CUANTÍA GEOMÉTRICA MÍNIMA DE LOS ESTRIBOS VERTICALES	41
10.- RECUBRIMIENTOS	42
11.- CAPACIDAD MECÁNICA DE LA ARMADURA SUPERIOR	43
12.- LONGITUD DE ANCLAJE	43
13.- AGOTAMIENTO DEL TIRANTE	45
14.- AGOTAMIENTO DE LA BIELA	46
15.- NUDOS	47
16.- CONSIDERACIONES DEL EFECTO GRUPO	48
17.- CAPACIDAD PORTANTE DEL PILOTE	49

Comprobaciones N18-12

1.- CANTO MÍNIMO DEL ENCEPADO

El canto total mínimo en el borde de los elementos de cimentación de hormigón armado no será inferior a 25 cm si se apoyan sobre el terreno, ni a 40 cm si se trata de encepados sobre pilotes. Además, en este último caso el espesor no será, en ningún punto, inferior al diámetro del pilote (EHE-08, 58.8.1).

$$800.0 \text{ mm} \geq 400.0 \text{ mm} \checkmark$$

Donde:

h: Canto total. **h** : 800.0 mm

h_{min}: Canto total mínimo. Se calcula como el mayor de los siguientes valores: **h_{min}** : 400.0 mm

h_{min,1} : 400.0 mm

h_{min,2} : 225.0 mm

Siendo:

a: Mayor dimensión de la sección del pilote. **a** : 225.0 mm

2.- DISTANCIA MÁXIMA ENTRE EL PILOTE Y EL ARRANQUE

Dentro del grupo de cimentaciones rígidas se encuentran los encepados cuyo vuelo 'v' en la dirección principal de mayor vuelo es menor que '2·h' (EHE-08, 58.2.1).

$$100.0 \text{ mm} \leq 1600.0 \text{ mm} \checkmark$$

Donde:

h: Canto total. **h** : 800.0 mm

v_{max}: Mayor distancia entre el perímetro del pilar y el eje del pilote. **v_{max}** : 100.0 mm

3.- VUELO LIBRE MÍNIMO DEL ENCEPADO

La distancia existente entre cualquier punto del perímetro del pilote y el contorno exterior de la base del encepado no será inferior a 25 cm (EHE-08, 58.8.1).

$$287.5 \text{ mm} \geq 250.0 \text{ mm} \checkmark$$

Donde:

v: Distancia existente entre el perímetro del pilote y el contorno exterior de la base del encepado. **v** : 287.5 mm

v_{min}: Distancia mínima entre el perímetro del pilote y el contorno exterior de la base del encepado. **v_{min}** : 250.0 mm

Comprobaciones N18-12

4.- DIMENSIONES MÍNIMAS DE LOS PILOTES

Los pilotes ejecutados en obra deberán tener su dimensión mínima mayor o igual a 25 cm (EHE-08, 58.6).

$$225.0 \text{ mm} \geq 250.0 \text{ mm}$$

Donde:

a: Dimensión del pilote.

$$a : \underline{225.0} \text{ mm}$$

a_{min}: Dimensión mínima del pilote.

$$a_{\min} : \underline{250.0} \text{ mm}$$

5.- DIÁMETRO MÍNIMO DE LA ARMADURA LONGITUDINAL

Se recomienda que el diámetro de las armaduras a disponer en un elemento de cimentación no sea inferior a 12 mm (EHE-08, 58.8.2).

$$12.0 \text{ mm} \geq 12.0 \text{ mm} \checkmark$$

El resultado pésimo se produce para las barras del siguiente grupo: Viga - Armadura inferior.

Donde:

∅: Diámetro de la barra.

$$\emptyset : \underline{12.0} \text{ mm}$$

∅_{min}: Diámetro mínimo de la barra.

$$\emptyset_{\min} : \underline{12.0} \text{ mm}$$

6.- DISTANCIA LIBRE MÍNIMA ENTRE BARRAS PARALELAS

La distancia libre, horizontal y vertical, entre dos barras aisladas consecutivas debe ser igual o superior a a_{\min} (EHE-08, 69.4.1.1):

$$48.0 \text{ mm} \geq 20.0 \text{ mm} \checkmark$$

El resultado pésimo se produce para las barras del siguiente grupo: Viga - Estribos verticales.

Donde:

a: Distancia libre.

$$a : \underline{48.0} \text{ mm}$$

a_{min}: Distancia mínima libre, obtenida como el mayor de los siguientes valores:

$$a_{\min} : \underline{20.0} \text{ mm}$$

$$a_1 : \underline{20.0} \text{ mm}$$

$$a_2 : \underline{18.8} \text{ mm}$$

$$a_3 : \underline{12.0} \text{ mm}$$

Siendo:

∅: Diámetro de la barra.

$$\emptyset : \underline{12.0} \text{ mm}$$

d_a: Tamaño máximo del árido.

$$d_a : \underline{15.0} \text{ mm}$$

Comprobaciones N18-12

7.- DISTANCIA MÁXIMA ENTRE CENTROS DE BARRAS PARALELAS

La armadura dispuesta en las caras superior, inferior y laterales no distará más de 30 cm (EHE-08, 58.8.2).

$$201.3 \text{ mm} \leq 300.0 \text{ mm} \quad \checkmark$$

El resultado pésimo se produce para las barras del siguiente grupo: Viga - Armadura superior.

Donde:

s: Espaciamiento.

$$s : 201.3 \text{ mm}$$

s_{max}: Espaciamiento máximo.

$$s_{\max} : 300.0 \text{ mm}$$

8.- CUANTÍA GEOMÉTRICA MÍNIMA DE LOS ESTRIBOS HORIZONTALES

En los encepados sobre dos pilotes se debe adoptar una armadura horizontal y vertical dispuesta en retícula en las caras laterales. La cuantía de estas armaduras, referida al área de la sección de hormigón perpendicular a su sección, será, como mínimo, de 0.0040. Si el ancho supera la mitad del canto, la sección de referencia se toma con un ancho igual a la mitad del canto (EHE-08, Artículo 58.4.1.2.1.2). Aunque este artículo no sería estrictamente aplicable en este caso, se considera que esta limitación también se debe aplicar a los encepados lineales sobre varios pilotes, dado que, tal como se indica en los comentarios al artículo, esta armadura está prevista para absorber las posibles excentricidades que se pueden producir en el encepado, por un desplazamiento accidental de los pilotes con respecto a su posición teórica, o por la presencia de un momento flector transversal en el pilar.

$$0.0042 \geq 0.0040 \quad \checkmark$$

Donde:

p: Cuantía geométrica.

$$p : 0.0042$$

Siendo:

A_s: Área de la sección de la armadura.

$$A_s : 1357.2 \text{ mm}^2$$

A_c: Área de la sección del hormigón.

$$A_c : 320000.0 \text{ mm}^2$$

p_{min}: Cuantía geométrica mínima.

$$p_{\min} : 0.0040$$

9.- CUANTÍA GEOMÉTRICA MÍNIMA DE LOS ESTRIBOS VERTICALES

En los encepados sobre dos pilotes se debe adoptar una armadura horizontal y vertical dispuesta en retícula en las caras laterales. La cuantía de estas armaduras, referida al área de la sección de hormigón perpendicular a su sección, será, como mínimo, de 0.0040. Si el ancho supera la mitad del canto, la sección de referencia se toma con un ancho igual a la mitad del canto (EHE-08, Artículo 58.4.1.2.1.2). Aunque este artículo no sería estrictamente aplicable en este caso, se considera que esta limitación también se debe aplicar a los encepados lineales sobre varios pilotes, dado que, tal como se indica en los comentarios al artículo, esta armadura está prevista para absorber las posibles excentricidades que se pueden producir en el encepado, por un desplazamiento accidental de los pilotes con respecto a su posición teórica, o por la presencia de un momento flector transversal en el pilar.

Comprobaciones N18-12

$$0.0060 \geq 0.0040 \checkmark$$

Donde:

ρ : Cuantía geométrica.

$$\rho : \underline{0.0060}$$

Siendo:

A_s : Área de la sección de la armadura.

$$A_s : \underline{4297.8} \text{ mm}^2$$

A_c : Área de la sección del hormigón.

$$A_c : \underline{720000.0} \text{ mm}^2$$

ρ_{min} : Cuantía geométrica mínima.

$$\rho_{min} : \underline{0.0040}$$

10.- RECUBRIMIENTOS

La instrucción establece unos recubrimientos mínimos de hormigón en función de la resistencia del mismo y de la clase de exposición (EHE-08, 37.2.4).

$$80.0 \text{ mm} \geq 80.0 \text{ mm} \checkmark$$

Donde:

c : Recubrimiento.

$$c : \underline{80.0} \text{ mm}$$

r_{nom} : Recubrimiento nominal.

$$r_{nom} : \underline{80.0} \text{ mm}$$

Siendo:

r_{min} : Recubrimiento mínimo.

$$r_{min} : \underline{70.0} \text{ mm}$$

Δr : Margen de recubrimiento del hormigón, en función del nivel de control de ejecución.

$$\Delta r : \underline{10.0} \text{ mm}$$

Para cualquier clase de armaduras pasivas (incluso estribos) o armaduras activas pretensas, el recubrimiento no será, en ningún punto, inferior a los valores mínimos recogidos en las tablas 37.2.4.1.a, 37.2.4.1.b y 37.2.4.1.c ($r_{min,1}$).

Cuando se trate de superficies límites de hormigonado que en situación definitiva queden embebidas en la masa del hormigón, el recubrimiento no será menor que el diámetro de la barra o diámetro equivalente cuando se trate de grupo de barras ($r_{min,2}$), ni que 0,8 veces el tamaño máximo del árido ($r_{min,3}$).

En piezas hormigonadas contra el terreno, el recubrimiento mínimo será 70 mm ($r_{min,4}$), salvo que se haya preparado el terreno y dispuesto un hormigón de limpieza.

Siendo:

Clase de exposición: IIa

f_{ck} : Resistencia característica del hormigón.

$$f_{ck} : \underline{30.00} \text{ N/mm}^2$$

t_q : Vida útil de proyecto, en años.

$$t_q : \underline{50 \text{ años}}$$

d_a : Tamaño máximo del árido.

$$d_a : \underline{15.0} \text{ mm}$$

Comprobaciones N18-12

Cara	$r_{\min.1}$ (mm)	$r_{\min.2}$ (mm)	$r_{\min.3}$ (mm)	$r_{\min.4}$ (mm)	r_{\min} (mm)	Δr (mm)	r_{nom} (mm)	c (mm)	Cumple
Superior	15.0	12.0	12.0	-	15.0	10.0	25.0	50.0	✓
Inferior	15.0	12.0	12.0	-	15.0	10.0	25.0	100.0	✓
Lateral	15.0	12.0	12.0	70.0	70.0	10.0	80.0	80.0	✓

11.- CAPACIDAD MECÁNICA DE LA ARMADURA SUPERIOR

Se dispondrá una armadura longitudinal dispuesta en la cara superior del encepado y extendida, sin escalonar, en toda la longitud del mismo. Su capacidad mecánica no será inferior a 1/10 de la capacidad mecánica de la armadura inferior (EHE-08, 58.4.1.2.1.2).

$$180.96 \text{ kN} \geq 18.10 \text{ kN} \quad \checkmark$$

Donde:

$A_{s,\text{inf}}$: Área de la sección de la armadura, situada en la cara inferior del encepado.

$$A_{s,\text{inf}} : 452.4 \text{ mm}^2$$

$A_{s,\text{sup}}$: Área de la sección de la armadura, situada en la cara superior del encepado.

$$A_{s,\text{sup}} : 452.4 \text{ mm}^2$$

Se considerará como resistencia de cálculo del acero f_{vd} el valor (EHE-08, 38.3):

$$f_{\text{vd}} : 400.00 \text{ N/mm}^2$$

f_{vk} : Límite elástico característico

$$f_{\text{vk}} : 500.00 \text{ N/mm}^2$$

γ_s : Coeficiente parcial de seguridad definido en el Artículo 15°

$$\gamma_s : 1.15$$

12.- LONGITUD DE ANCLAJE

Para barras en prolongación recta se debe cumplir (EHE-08, 69.5):

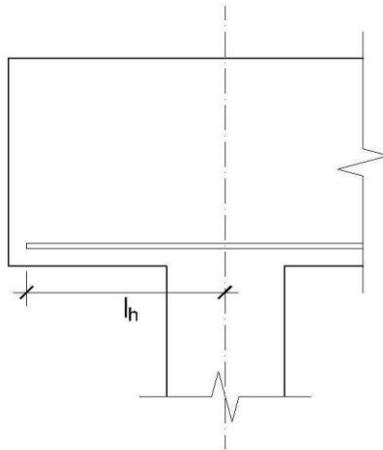
$$458.0 \text{ mm} \geq 158.9 \text{ mm} \quad \checkmark$$

Donde:

l_{disp} : Longitud de anclaje disponible.

$$l_{\text{disp}} : 458.0 \text{ mm}$$

Comprobaciones N18-12



$l_{b,neta}$: Longitud neta de anclaje.

$l_{b,neta}$: 158.9 mm

Siendo:

l_{bI} : Longitud básica de anclaje (Para barras en posición I)

l_{bI} : 300.0 mm

Donde:

\emptyset : Diámetro de la barra.

\emptyset : 12.0 mm

m : Coeficiente numérico, con los valores indicados en la tabla 69.5.1.2.a en función del tipo de acero, obtenido a partir de los resultados experimentales realizados con motivo del ensayo de adherencia de las barras.

m : 1.5

f_{yk} : Límite elástico garantizado del acero.

f_{yk} : 500.00 N/mm²

β : Factor de reducción definido en la tabla 69.5.1.2.b.

β : 1.0

σ_{sd} : Tensión de trabajo de la armadura que se desea anclar, en la hipótesis de carga más desfavorable, en la sección desde la que se determinará la longitud de anclaje.

σ_{sd} : 211.85 N/mm²

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 400.00 N/mm²

La longitud neta de anclaje definida en 69.5.1.2 y 69.5.1.4 no podrá adoptar valores inferiores al mayor de los tres siguientes:

- 10 \emptyset ;
- 150 mm;
- La tercera parte de la longitud básica de anclaje para barras traccionadas y los dos tercios de dicha longitud para barras comprimidas.;

Elemento	m	\emptyset (mm)	f_{yk} (N/mm ²)	l_b (mm)	β	σ_{sd} (N/mm ²)	f_{yd} (N/mm ²)	$l_{b,neta}$ (mm)	l_{disp} (mm)	η	Cumple
1 - 2	1.5	12.0	500.00	300.0	1.0	211.85	400.00	158.9	458.0	0.35	✓

Comprobaciones N18-12

13.- AGOTAMIENTO DEL TIRANTE

Modelo de bielas y tirantes asociado a la combinación: "1.6·PP+1.6·CM1+1.6·Q1(6)"		
	Elemento: 1 - 2	
	Nudo inicial	Nudo final
	1	2
	Reacciones (kN)	Solicitaciones (kN)
	R1 = 396.85 R2 = 396.85	P1 = 793.70

La tensión calculada en el tirante no ha de superar su capacidad resistente de cálculo (EHE-08, 40.2).

$$211.85 \text{ N/mm}^2 \leq 400.00 \text{ N/mm}^2 \quad \checkmark$$

Donde:

σ_{sd} : Tensión calculada en el tirante

$$\sigma_{sd} : \underline{211.85} \text{ N/mm}^2$$

Siendo:

F_s : Fuerza calculada en el elemento

$$F_s : \underline{239.60} \text{ kN}$$

A_s : Área asignada al elemento

$$A_s : \underline{1131.00} \text{ mm}^2$$

Se considerará como resistencia de cálculo del acero f_{vd} el valor (EHE-08, 38.3):

$$f_{vd} : \underline{400.00} \text{ N/mm}^2$$

f_{vk} : Límite elástico característico

$$f_{vk} : \underline{500.00} \text{ N/mm}^2$$

γ_s : Coeficiente parcial de seguridad definido en el Artículo 15°

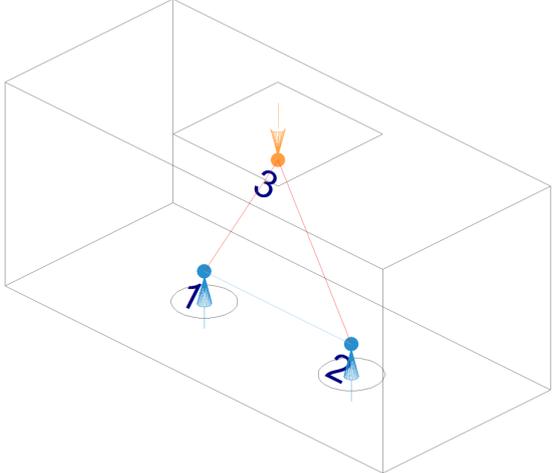
$$\gamma_s : \underline{1.15}$$

Elemento	f_{vd} (N/mm ²)	A. real (mm ²)	A. nec. (mm ²)	F_s (kN)	σ_s (N/mm ²)	η_s	Cumple
1 - 2	400.00	1131.00	599.00	239.60	211.85	0.530	✓

Comprobaciones N18-12

14.- AGOTAMIENTO DE LA BIELA

Modelo de bielas y tirantes asociado a la combinación: "1.6·PP+1.6·CM1+1.6·Q1(6)"

Elemento: 3 - 1			
		Nudo inicial	Nudo final
			
Reacciones (kN)		Solicitaciones (kN)	
R1 = 396.85 R2 = 396.85		P1 = 793.70	

La compresión en la biela no ha de superar su capacidad (EHE-08, 40.3).

$$13.69 \text{ N/mm}^2 \leq 14.00 \text{ N/mm}^2 \quad \checkmark$$

Donde:

σ_{cd} : Tensión calculada en la biela

$$\sigma_{cd} : \underline{13.69} \text{ N/mm}^2$$

Siendo:

F_c : Fuerza calculada en el elemento

$$F_c : \underline{463.57} \text{ kN}$$

A_c : Área asignada al elemento

$$A_c : \underline{33865.44} \text{ mm}^2$$

f_{1cd} : Capacidad resistente de la biela (EHE-08, 40.3)

$$f_{1cd} : \underline{14.00} \text{ N/mm}^2$$

β : Coeficiente de capacidad resistente

$$\beta : \underline{0.70}$$

Se considerará como resistencia de cálculo del hormigón en compresión el valor (EHE-08, 39.4):

$$f_{cd} : \underline{20.00} \text{ N/mm}^2$$

α_{cc} : Factor que tiene en cuenta el cansancio del hormigón cuando está sometido a altos niveles de tensión de compresión debido a cargas de larga duración. En esta Instrucción se adopta, con carácter general, el valor $\alpha_{cc} = 1$.

$$\alpha_{cc} : \underline{1.00}$$

f_{ck} : Resistencia característica de proyecto

$$f_{ck} : \underline{30.00} \text{ N/mm}^2$$

γ_c : Coeficiente parcial de seguridad que adopta los valores indicados en el Artículo 15°

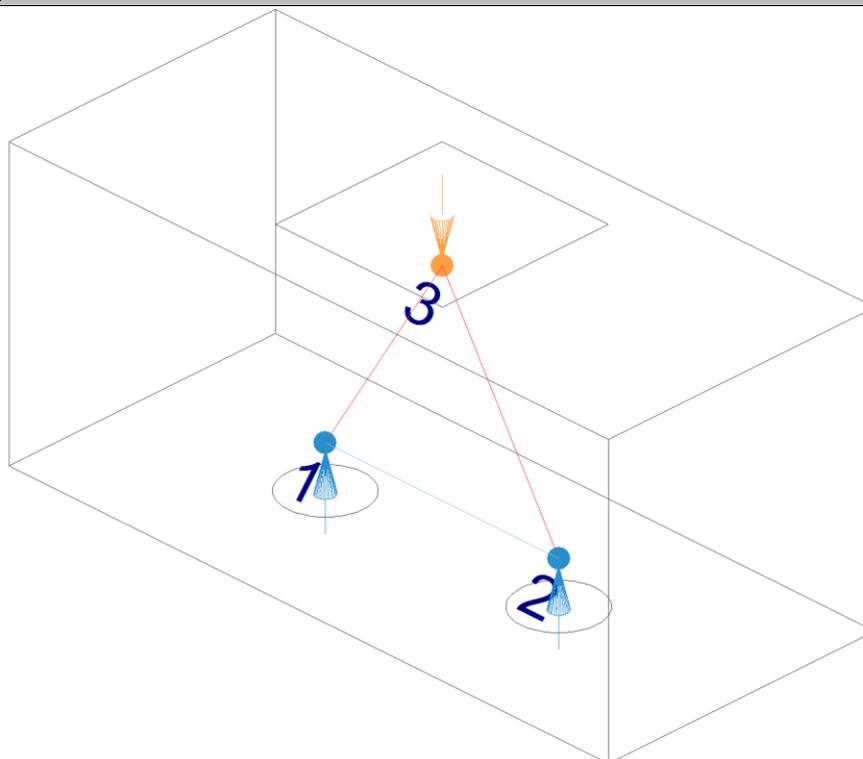
$$\gamma_c : \underline{1.50}$$

Comprobaciones N18-12

Elemento	A. real (mm ²)	A. nec. (mm ²)	F _c (kN)	σ _c (N/mm ²)	η _c	Cumple
3 - 1	33865.44	33112.14	463.57	13.69	0.978	✓
3 - 2	33865.44	33112.14	463.57	13.69	0.978	✓

15.- NUDOS

Modelo de bielas y tirantes



Los nudos deben estar concebidos, dimensionados y armados de tal forma que todos los esfuerzos actuantes estén equilibrados y los tirantes convenientemente anclados (EHE-08, 40.4.1).

El dimensionamiento y la disposición de nudos concentrados son críticos para determinar su capacidad resistente (UNE-EN 1992-1-1:2010, 6.5.4(3)).

$$13.40 \text{ N/mm}^2 \leq 14.00 \text{ N/mm}^2 \quad \checkmark$$

Donde:

σ_{cd}: Tensión de compresión en el hormigón.

$$\sigma_{cd} : \underline{13.40} \text{ N/mm}^2$$

F_{cd}: Fuerza que actúa en el nudo (UNE-EN 1992-1-1:2010, 6.5.4).

$$F_{cd} : \underline{463.57} \text{ kN}$$

A_c: Área de la sección transversal del hormigón (UNE-EN 1992-1-1:2010, 6.5.4).

$$A_c : \underline{34586.7} \text{ mm}^2$$

Comprobaciones N18-12

Nudos con tirantes anclados (EHE-08, 40.4.3).

La capacidad resistente a compresión en este tipo de nudos es:

$$f_{2cd} : \underline{14.00} \text{ N/mm}^2$$

Se considerará como resistencia de cálculo del hormigón en compresión el valor (EHE-08, 39.4):

$$f_{cd} : \underline{20.00} \text{ N/mm}^2$$

α_{cc} : Factor que tiene en cuenta el cansancio del hormigón cuando está sometido a altos niveles de tensión de compresión debido a cargas de larga duración. En esta Instrucción se adopta, con carácter general, el valor $\alpha_{cc} = 1$.

$$\alpha_{cc} : \underline{1.00}$$

f_{ck} : Resistencia característica de proyecto

$$f_{ck} : \underline{30.00} \text{ N/mm}^2$$

γ_c : Coeficiente parcial de seguridad que adopta los valores indicados en el Artículo 15°

$$\gamma_c : \underline{1.50}$$

Nudos multicomprimidos (EHE-08, 40.4.2).

En nudos que conectan sólo bielas comprimidas:

Elemento	F_{cd} (kN)	A_c (mm ²)	σ_{cd} (N/mm ²)	f_{2cd} (N/mm ²)	Combinación de acciones	Cumple
3 - 1	463.57	33865.4	13.69	20.00	1.6·PP+1.6·CM1+1.6·Q1(6)	✓
3 - 2	463.57	33865.4	13.69	20.00	1.6·PP+1.6·CM1+1.6·Q1(6)	✓

Nudos con tirantes anclados (EHE-08, 40.4.3).

La capacidad resistente a compresión en este tipo de nudos es:

Elemento	F_{cd} (kN)	A_c (mm ²)	σ_{cd} (N/mm ²)	f_{2cd} (N/mm ²)	Combinación de acciones	Cumple
1	463.57	34586.7	13.40	14.00	1.6·PP+1.6·CM1+1.6·Q1(6)	✓
2	463.57	34586.7	13.40	14.00	1.6·PP+1.6·CM1+1.6·Q1(6)	✓

16.- CONSIDERACIONES DEL EFECTO GRUPO

De forma general, para el cálculo de los pilotes, no se considerará el efecto grupo para una separación entre ejes de pilotes igual o mayor a 3 diámetros (CTE DB-SE-C, 5.3.4.1.4).

$$700.0 \text{ mm} \geq 675.0 \text{ mm} \quad \checkmark$$

Separación entre ejes de pilotes

$$: \underline{700.0} \text{ mm}$$

Diámetro del pilote

$$: \underline{225.0} \text{ mm}$$

Comprobaciones N18-12

17.- CAPACIDAD PORTANTE DEL PILOTE

Se considera que el cortante se transmite, por medio de los encepados y las vigas centradoras y de atado existentes, directamente a la cabeza de los pilotes.

Se debe satisfacer:

Donde:

$N_{Ed,s}$: Esfuerzo normal máximo en servicio.

$N_{Rd,s}$: Axil máximo resistido.

Situación	Combinación de acciones	$N_{Ed,s}$ (t)	$N_{Rd,s}$ (t)	Cumple
Persistentes o transitorias	PP+CM1+Q1(6)	40.99	50.97	✓

Comprobaciones



ÍNDICE: N20-13

1.- CANTO MÍNIMO DEL ENCEPADO	52
2.- DISTANCIA MÁXIMA ENTRE EL PILOTE Y EL ARRANQUE	52
3.- VUELO LIBRE MÍNIMO DEL ENCEPADO	52
4.- DIMENSIONES MÍNIMAS DE LOS PILOTES	53
5.- DIÁMETRO MÍNIMO DE LA ARMADURA LONGITUDINAL	53
6.- DISTANCIA LIBRE MÍNIMA ENTRE BARRAS PARALELAS	53
7.- DISTANCIA MÁXIMA ENTRE CENTROS DE BARRAS PARALELAS	54
8.- CUANTÍA GEOMÉTRICA MÍNIMA DE LOS ESTRIBOS HORIZONTALES	54
9.- CUANTÍA GEOMÉTRICA MÍNIMA DE LOS ESTRIBOS VERTICALES	54
10.- RECUBRIMIENTOS	55
11.- CAPACIDAD MECÁNICA DE LA ARMADURA SUPERIOR	56
12.- LONGITUD DE ANCLAJE	56
13.- AGOTAMIENTO DEL TIRANTE	58
14.- AGOTAMIENTO DE LA BIELA	59
15.- NUDOS	60
16.- CONSIDERACIONES DEL EFECTO GRUPO	61
17.- CAPACIDAD PORTANTE DEL PILOTE	62

Comprobaciones N20-13

1.- CANTO MÍNIMO DEL ENCEPADO

El canto total mínimo en el borde de los elementos de cimentación de hormigón armado no será inferior a 25 cm si se apoyan sobre el terreno, ni a 40 cm si se trata de encepados sobre pilotes. Además, en este último caso el espesor no será, en ningún punto, inferior al diámetro del pilote (EHE-08, 58.8.1).

$$800.0 \text{ mm} \geq 400.0 \text{ mm} \quad \checkmark$$

Donde:

h: Canto total.

$$h : \underline{800.0} \text{ mm}$$

h_{min}: Canto total mínimo. Se calcula como el mayor de los siguientes valores:

$$h_{\min} : \underline{400.0} \text{ mm}$$

$$h_{\min,1} : \underline{400.0} \text{ mm}$$

$$h_{\min,2} : \underline{225.0} \text{ mm}$$

Siendo:

a: Mayor dimensión de la sección del pilote.

$$a : \underline{225.0} \text{ mm}$$

2.- DISTANCIA MÁXIMA ENTRE EL PILOTE Y EL ARRANQUE

Dentro del grupo de cimentaciones rígidas se encuentran los encepados cuyo vuelo 'v' en la dirección principal de mayor vuelo es menor que '2·h' (EHE-08, 58.2.1).

$$100.0 \text{ mm} \leq 1600.0 \text{ mm} \quad \checkmark$$

Donde:

h: Canto total.

$$h : \underline{800.0} \text{ mm}$$

v_{max}: Mayor distancia entre el perímetro del pilar y el eje del pilote.

$$v_{\max} : \underline{100.0} \text{ mm}$$

3.- VUELO LIBRE MÍNIMO DEL ENCEPADO

La distancia existente entre cualquier punto del perímetro del pilote y el contorno exterior de la base del encepado no será inferior a 25 cm (EHE-08, 58.8.1).

$$287.5 \text{ mm} \geq 250.0 \text{ mm} \quad \checkmark$$

Donde:

v: Distancia existente entre el perímetro del pilote y el contorno exterior de la base del encepado.

$$v : \underline{287.5} \text{ mm}$$

v_{min}: Distancia mínima entre el perímetro del pilote y el contorno exterior de la base del encepado.

$$v_{\min} : \underline{250.0} \text{ mm}$$

Comprobaciones N20-13

4.- DIMENSIONES MÍNIMAS DE LOS PILOTES

Los pilotes ejecutados en obra deberán tener su dimensión mínima mayor o igual a 25 cm (EHE-08, 58.6).

$$225.0 \text{ mm} \geq 250.0 \text{ mm}$$

Donde:

a: Dimensión del pilote.

$$a : 225.0 \text{ mm}$$

a_{min}: Dimensión mínima del pilote.

$$a_{\min} : 250.0 \text{ mm}$$

5.- DIÁMETRO MÍNIMO DE LA ARMADURA LONGITUDINAL

Se recomienda que el diámetro de las armaduras a disponer en un elemento de cimentación no sea inferior a 12 mm (EHE-08, 58.8.2).

$$12.0 \text{ mm} \geq 12.0 \text{ mm} \checkmark$$

El resultado pésimo se produce para las barras del siguiente grupo: Viga - Armadura inferior.

Donde:

\emptyset : Diámetro de la barra.

$$\emptyset : 12.0 \text{ mm}$$

\emptyset_{\min} : Diámetro mínimo de la barra.

$$\emptyset_{\min} : 12.0 \text{ mm}$$

6.- DISTANCIA LIBRE MÍNIMA ENTRE BARRAS PARALELAS

La distancia libre, horizontal y vertical, entre dos barras aisladas consecutivas debe ser igual o superior a a_{\min} (EHE-08, 69.4.1.1):

$$48.0 \text{ mm} \geq 20.0 \text{ mm} \checkmark$$

El resultado pésimo se produce para las barras del siguiente grupo: Viga - Estribos verticales.

Donde:

a: Distancia libre.

$$a : 48.0 \text{ mm}$$

a_{min}: Distancia mínima libre, obtenida como el mayor de los siguientes valores:

$$a_{\min} : 20.0 \text{ mm}$$

$$a_1 : 20.0 \text{ mm}$$

$$a_2 : 18.8 \text{ mm}$$

$$a_3 : 12.0 \text{ mm}$$

Siendo:

\emptyset : Diámetro de la barra.

$$\emptyset : 12.0 \text{ mm}$$

d_a: Tamaño máximo del árido.

$$d_a : 15.0 \text{ mm}$$

Comprobaciones N20-13

7.- DISTANCIA MÁXIMA ENTRE CENTROS DE BARRAS PARALELAS

La armadura dispuesta en las caras superior, inferior y laterales no distará más de 30 cm (EHE-08, 58.8.2).

$$201.3 \text{ mm} \leq 300.0 \text{ mm} \quad \checkmark$$

El resultado pésimo se produce para las barras del siguiente grupo: Viga - Armadura superior.

Donde:

s: Espaciamiento.

$$s : \underline{201.3} \text{ mm}$$

s_{max}: Espaciamiento máximo.

$$s_{\max} : \underline{300.0} \text{ mm}$$

8.- CUANTÍA GEOMÉTRICA MÍNIMA DE LOS ESTRIBOS HORIZONTALES

En los encepados sobre dos pilotes se debe adoptar una armadura horizontal y vertical dispuesta en retícula en las caras laterales. La cuantía de estas armaduras, referida al área de la sección de hormigón perpendicular a su sección, será, como mínimo, de 0.0040. Si el ancho supera la mitad del canto, la sección de referencia se toma con un ancho igual a la mitad del canto (EHE-08, Artículo 58.4.1.2.1.2). Aunque este artículo no sería estrictamente aplicable en este caso, se considera que esta limitación también se debe aplicar a los encepados lineales sobre varios pilotes, dado que, tal como se indica en los comentarios al artículo, esta armadura está prevista para absorber las posibles excentricidades que se pueden producir en el encepado, por un desplazamiento accidental de los pilotes con respecto a su posición teórica, o por la presencia de un momento flector transversal en el pilar.

$$0.0042 \geq 0.0040 \quad \checkmark$$

Donde:

ρ: Cuantía geométrica.

$$\rho : \underline{0.0042}$$

Siendo:

A_s: Área de la sección de la armadura.

$$A_s : \underline{1357.2} \text{ mm}^2$$

A_c: Área de la sección del hormigón.

$$A_c : \underline{320000.0} \text{ mm}^2$$

ρ_{min}: Cuantía geométrica mínima.

$$\rho_{\min} : \underline{0.0040}$$

9.- CUANTÍA GEOMÉTRICA MÍNIMA DE LOS ESTRIBOS VERTICALES

En los encepados sobre dos pilotes se debe adoptar una armadura horizontal y vertical dispuesta en retícula en las caras laterales. La cuantía de estas armaduras, referida al área de la sección de hormigón perpendicular a su sección, será, como mínimo, de 0.0040. Si el ancho supera la mitad del canto, la sección de referencia se toma con un ancho igual a la mitad del canto (EHE-08, Artículo 58.4.1.2.1.2). Aunque este artículo no sería estrictamente aplicable en este caso, se considera que esta limitación también se debe aplicar a los encepados lineales sobre varios pilotes, dado que, tal como se indica en los comentarios al artículo, esta armadura está prevista para absorber las posibles excentricidades que se pueden producir en el encepado, por un desplazamiento accidental de los pilotes con respecto a su posición teórica, o por la presencia de un momento flector transversal en el pilar.

Comprobaciones N20-13

$$0.0060 \geq 0.0040 \checkmark$$

Donde:

ρ : Cuantía geométrica.

$$\rho : \underline{0.0060}$$

Siendo:

A_s : Área de la sección de la armadura.

$$A_s : \underline{4297.8} \text{ mm}^2$$

A_c : Área de la sección del hormigón.

$$A_c : \underline{720000.0} \text{ mm}^2$$

ρ_{\min} : Cuantía geométrica mínima.

$$\rho_{\min} : \underline{0.0040}$$

10.- RECUBRIMIENTOS

La instrucción establece unos recubrimientos mínimos de hormigón en función de la resistencia del mismo y de la clase de exposición (EHE-08, 37.2.4).

$$80.0 \text{ mm} \geq 80.0 \text{ mm} \checkmark$$

Donde:

c : Recubrimiento.

$$c : \underline{80.0} \text{ mm}$$

r_{nom} : Recubrimiento nominal.

$$r_{\text{nom}} : \underline{80.0} \text{ mm}$$

Siendo:

r_{\min} : Recubrimiento mínimo.

$$r_{\min} : \underline{70.0} \text{ mm}$$

Δr : Margen de recubrimiento del hormigón, en función del nivel de control de ejecución.

$$\Delta r : \underline{10.0} \text{ mm}$$

Para cualquier clase de armaduras pasivas (incluso estribos) o armaduras activas pretensas, el recubrimiento no será, en ningún punto, inferior a los valores mínimos recogidos en las tablas 37.2.4.1.a, 37.2.4.1.b y 37.2.4.1.c ($r_{\min,1}$).

Cuando se trate de superficies límites de hormigonado que en situación definitiva queden embebidas en la masa del hormigón, el recubrimiento no será menor que el diámetro de la barra o diámetro equivalente cuando se trate de grupo de barras ($r_{\min,2}$), ni que 0,8 veces el tamaño máximo del árido ($r_{\min,3}$).

En piezas hormigonadas contra el terreno, el recubrimiento mínimo será 70 mm ($r_{\min,4}$), salvo que se haya preparado el terreno y dispuesto un hormigón de limpieza.

Siendo:

Clase de exposición: IIa

f_{ck} : Resistencia característica del hormigón.

$$f_{ck} : \underline{30.00} \text{ N/mm}^2$$

t_q : Vida útil de proyecto, en años.

$$t_q : \underline{50 \text{ años}}$$

d_a : Tamaño máximo del árido.

$$d_a : \underline{15.0} \text{ mm}$$

Comprobaciones N20-13

Cara	$r_{\min.1}$ (mm)	$r_{\min.2}$ (mm)	$r_{\min.3}$ (mm)	$r_{\min.4}$ (mm)	r_{\min} (mm)	Δr (mm)	r_{nom} (mm)	c (mm)	Cumple
Superior	15.0	12.0	12.0	-	15.0	10.0	25.0	50.0	✓
Inferior	15.0	12.0	12.0	-	15.0	10.0	25.0	100.0	✓
Lateral	15.0	12.0	12.0	70.0	70.0	10.0	80.0	80.0	✓

11.- CAPACIDAD MECÁNICA DE LA ARMADURA SUPERIOR

Se dispondrá una armadura longitudinal dispuesta en la cara superior del encepado y extendida, sin escalonar, en toda la longitud del mismo. Su capacidad mecánica no será inferior a 1/10 de la capacidad mecánica de la armadura inferior (EHE-08, 58.4.1.2.1.2).

$$180.96 \text{ kN} \geq 18.10 \text{ kN} \quad \checkmark$$

Donde:

$A_{s,\text{inf}}$: Área de la sección de la armadura, situada en la cara inferior del encepado.

$$A_{s,\text{inf}} : \underline{452.4} \text{ mm}^2$$

$A_{s,\text{sup}}$: Área de la sección de la armadura, situada en la cara superior del encepado.

$$A_{s,\text{sup}} : \underline{452.4} \text{ mm}^2$$

Se considerará como resistencia de cálculo del acero f_{vd} el valor (EHE-08, 38.3):

$$f_{\text{vd}} : \underline{400.00} \text{ N/mm}^2$$

f_{vk} : Límite elástico característico

$$f_{\text{vk}} : \underline{500.00} \text{ N/mm}^2$$

γ_s : Coeficiente parcial de seguridad definido en el Artículo 15°

$$\gamma_s : \underline{1.15}$$

12.- LONGITUD DE ANCLAJE

Para barras en prolongación recta se debe cumplir (EHE-08, 69.5):

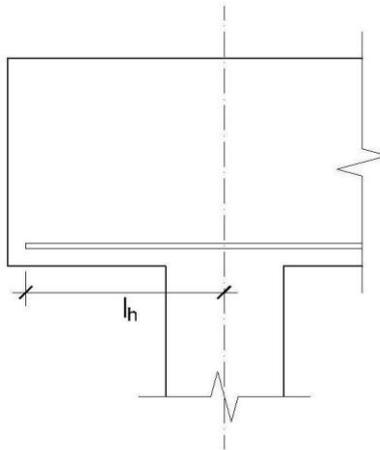
$$458.0 \text{ mm} \geq 150.0 \text{ mm} \quad \checkmark$$

Donde:

l_{disp} : Longitud de anclaje disponible.

$$l_{\text{disp}} : \underline{458.0} \text{ mm}$$

Comprobaciones N20-13



$l_{b,neta}$: Longitud neta de anclaje.

$l_{b,neta}$: 150.0 mm

Siendo:

l_{bI} : Longitud básica de anclaje (Para barras en posición I)

l_{bI} : 300.0 mm

Donde:

\emptyset : Diámetro de la barra.

\emptyset : 12.0 mm

m : Coeficiente numérico, con los valores indicados en la tabla 69.5.1.2.a en función del tipo de acero, obtenido a partir de los resultados experimentales realizados con motivo del ensayo de adherencia de las barras.

m : 1.5

f_{yk} : Límite elástico garantizado del acero.

f_{yk} : 500.00 N/mm²

β : Factor de reducción definido en la tabla 69.5.1.2.b.

β : 1.0

σ_{sd} : Tensión de trabajo de la armadura que se desea anclar, en la hipótesis de carga más desfavorable, en la sección desde la que se determinará la longitud de anclaje.

σ_{sd} : 105.38 N/mm²

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 400.00 N/mm²

La longitud neta de anclaje definida en 69.5.1.2 y 69.5.1.4 no podrá adoptar valores inferiores al mayor de los tres siguientes:

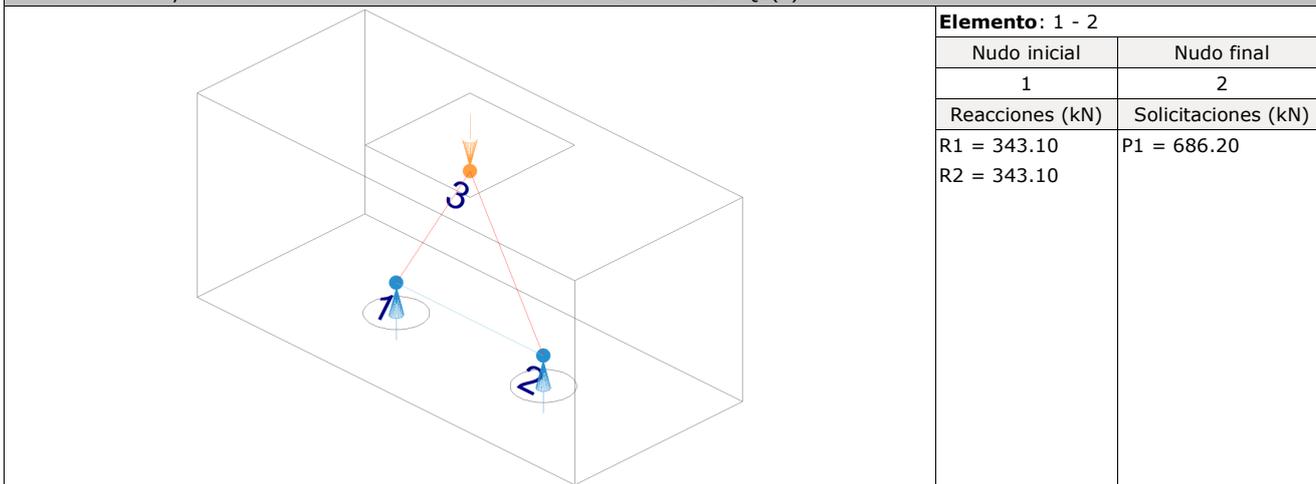
- a) $10 \emptyset$;
- b) 150 mm;
- c) La tercera parte de la longitud básica de anclaje para barras traccionadas y los dos tercios de dicha longitud para barras comprimidas.;

Elemento	m	\emptyset (mm)	f_{yk} (N/mm ²)	l_b (mm)	β	σ_{sd} (N/mm ²)	f_{yd} (N/mm ²)	$l_{b,neta}$ (mm)	l_{disp} (mm)	η	Cumple
1 - 2	1.5	12.0	500.00	300.0	1.0	105.38	400.00	150.0	458.0	0.33	✓

Comprobaciones N20-13

13.- AGOTAMIENTO DEL TIRANTE

Modelo de bielas y tirantes asociado a la combinación: "1.6·PP+1.6·CM1+1.6·Q1(5)"



La tensión calculada en el tirante no ha de superar su capacidad resistente de cálculo (EHE-08, 40.2).

$$183.16 \text{ N/mm}^2 \leq 400.00 \text{ N/mm}^2 \quad \checkmark$$

Donde:

σ_{sd} : Tensión calculada en el tirante

$$\sigma_{sd} : 183.16 \text{ N/mm}^2$$

Siendo:

F_s : Fuerza calculada en el elemento

$$F_s : 207.15 \text{ kN}$$

A_s : Área asignada al elemento

$$A_s : 1131.00 \text{ mm}^2$$

Se considerará como resistencia de cálculo del acero f_{vd} el valor (EHE-08, 38.3):

$$f_{vd} : 400.00 \text{ N/mm}^2$$

f_{vk} : Límite elástico característico

$$f_{vk} : 500.00 \text{ N/mm}^2$$

γ_s : Coeficiente parcial de seguridad definido en el Artículo 15°

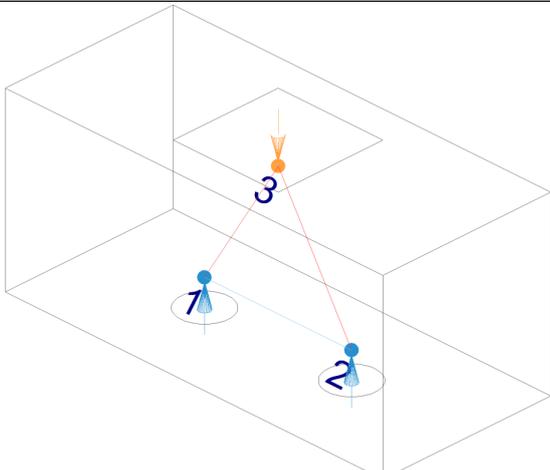
$$\gamma_s : 1.15$$

Elemento	f_{vd} (N/mm ²)	A. real (mm ²)	A. nec. (mm ²)	F_s (kN)	σ_s (N/mm ²)	η_s	Cumple
1 - 2	400.00	1131.00	517.88	207.15	183.16	0.458	✓

Comprobaciones N20-13

14.- AGOTAMIENTO DE LA BIELA

Modelo de bielas y tirantes asociado a la combinación: "1.6·PP+1.6·CM1+1.6·Q1(5)"



Elemento: 3 - 1	
Nudo inicial	Nudo final
3	1
Reacciones (kN)	Solicitaciones (kN)
R1 = 343.10 R2 = 343.10	P1 = 686.20

La compresión en la biela no ha de superar su capacidad (EHE-08, 40.3).

11.83 N/mm² ≤ 14.00 N/mm² ✓

Donde:

σ_{cd} : Tensión calculada en la biela $\sigma_{cd} : \underline{11.83} \text{ N/mm}^2$

Siendo:

F_c : Fuerza calculada en el elemento $F_c : \underline{400.78} \text{ kN}$
 A_c : Área asignada al elemento $A_c : \underline{33865.44} \text{ mm}^2$
 f_{1cd} : Capacidad resistente de la biela (EHE-08, 40.3) $f_{1cd} : \underline{14.00} \text{ N/mm}^2$

β : Coeficiente de capacidad resistente $\beta : \underline{0.70}$
 Se considerará como resistencia de cálculo del hormigón en compresión el valor (EHE-08, 39.4):

$f_{cd} : \underline{20.00} \text{ N/mm}^2$

α_{cc} : Factor que tiene en cuenta el cansancio del hormigón cuando está sometido a altos niveles de tensión de compresión debido a cargas de larga duración. En esta Instrucción se adopta, con carácter general, el valor $\alpha_{cc} = 1$.

$\alpha_{cc} : \underline{1.00}$
 $f_{ck} : \underline{30.00} \text{ N/mm}^2$

f_{ck} : Resistencia característica de proyecto

γ_c : Coeficiente parcial de seguridad que adopta los valores indicados en el Artículo 15°

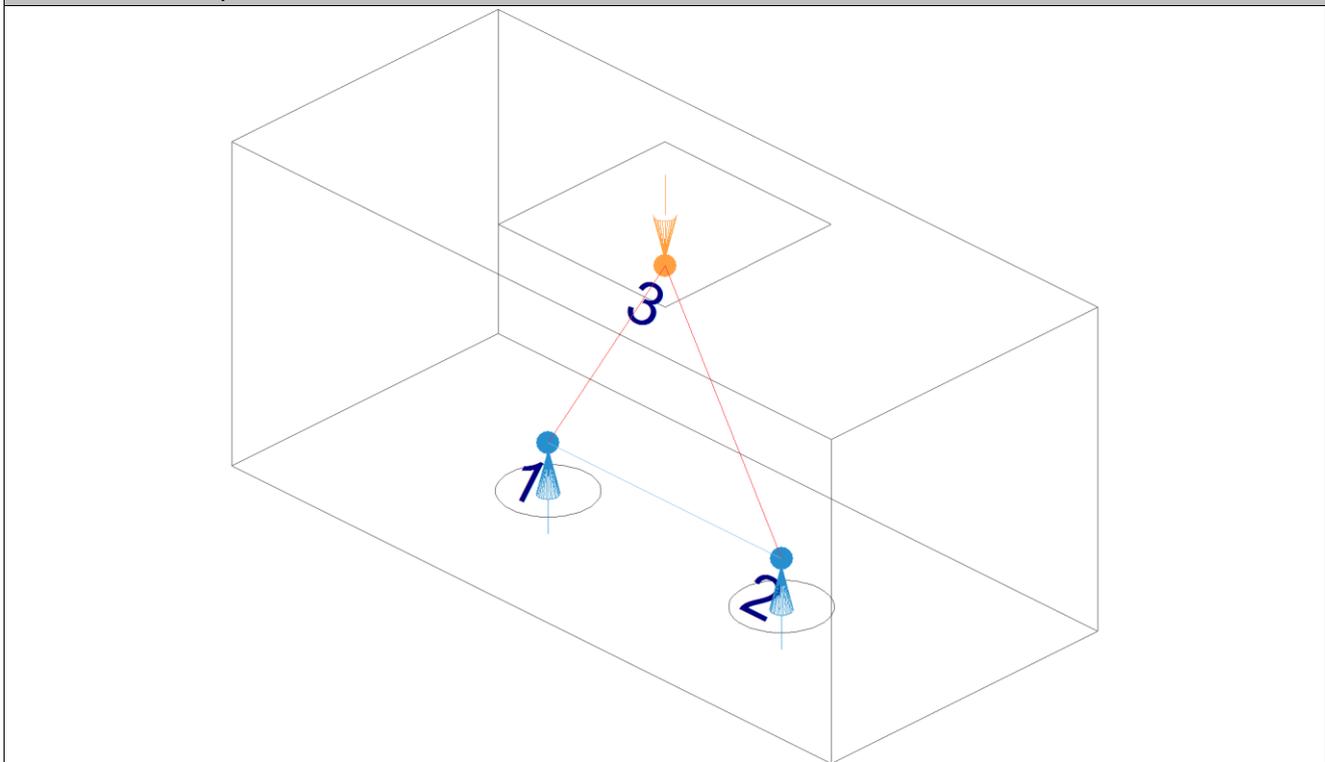
$\gamma_c : \underline{1.50}$

Comprobaciones N20-13

Elemento	A. real (mm ²)	A. nec. (mm ²)	F _c (kN)	σ _c (N/mm ²)	η _c	Cumple
3 - 1	33865.44	28627.14	400.78	11.83	0.845	✓
3 - 2	33865.44	28627.14	400.78	11.83	0.845	✓

15.- NUDOS

Modelo de bielas y tirantes



Los nudos deben estar concebidos, dimensionados y armados de tal forma que todos los esfuerzos actuantes estén equilibrados y los tirantes convenientemente anclados (EHE-08, 40.4.1).

El dimensionamiento y la disposición de nudos concentrados son críticos para determinar su capacidad resistente (UNE-EN 1992-1-1:2010, 6.5.4(3)).

$$11.59 \text{ N/mm}^2 \leq 14.00 \text{ N/mm}^2 \quad \checkmark$$

Donde:

σ_{cd}: Tensión de compresión en el hormigón.

$$\sigma_{cd} : \underline{11.59} \text{ N/mm}^2$$

F_{cd}: Fuerza que actúa en el nudo (UNE-EN 1992-1-1:2010, 6.5.4).

$$F_{cd} : \underline{400.78} \text{ kN}$$

A_c: Área de la sección transversal del hormigón (UNE-EN 1992-1-1:2010, 6.5.4).

$$A_c : \underline{34586.7} \text{ mm}^2$$

Comprobaciones N20-13

Nudos con tirantes anclados (EHE-08, 40.4.3).

La capacidad resistente a compresión en este tipo de nudos es:

$$f_{2cd} : \underline{14.00} \text{ N/mm}^2$$

Se considerará como resistencia de cálculo del hormigón en compresión el valor (EHE-08, 39.4):

$$f_{cd} : \underline{20.00} \text{ N/mm}^2$$

α_{cc} : Factor que tiene en cuenta el cansancio del hormigón cuando está sometido a altos niveles de tensión de compresión debido a cargas de larga duración. En esta Instrucción se adopta, con carácter general, el valor $\alpha_{cc} = 1$.

$$\alpha_{cc} : \underline{1.00}$$

f_{ck} : Resistencia característica de proyecto

$$f_{ck} : \underline{30.00} \text{ N/mm}^2$$

γ_c : Coeficiente parcial de seguridad que adopta los valores indicados en el Artículo 15°

$$\gamma_c : \underline{1.50}$$

Nudos multicomprimidos (EHE-08, 40.4.2).

En nudos que conectan sólo bielas comprimidas:

Elemento	F_{cd} (kN)	A_c (mm ²)	σ_{cd} (N/mm ²)	f_{2cd} (N/mm ²)	Combinación de acciones	Cumple
3 - 1	400.78	33865.4	11.83	20.00	1.6·PP+1.6·CM1+1.6·Q1(5)	✓
3 - 2	400.78	33865.4	11.83	20.00	1.6·PP+1.6·CM1+1.6·Q1(5)	✓

Nudos con tirantes anclados (EHE-08, 40.4.3).

La capacidad resistente a compresión en este tipo de nudos es:

Elemento	F_{cd} (kN)	A_c (mm ²)	σ_{cd} (N/mm ²)	f_{2cd} (N/mm ²)	Combinación de acciones	Cumple
1	400.78	34586.7	11.59	14.00	1.6·PP+1.6·CM1+1.6·Q1(5)	✓
2	400.78	34586.7	11.59	14.00	1.6·PP+1.6·CM1+1.6·Q1(5)	✓

16.- CONSIDERACIONES DEL EFECTO GRUPO

De forma general, para el cálculo de los pilotes, no se considerará el efecto grupo para una separación entre ejes de pilotes igual o mayor a 3 diámetros (CTE DB-SE-C, 5.3.4.1.4).

$$700.0 \text{ mm} \geq 675.0 \text{ mm} \quad \checkmark$$

Separación entre ejes de pilotes

$$: \underline{700.0} \text{ mm}$$

Diámetro del pilote

$$: \underline{225.0} \text{ mm}$$

Comprobaciones N20-13

17.- CAPACIDAD PORTANTE DEL PILOTE

Se debe satisfacer:

Donde:

$N_{Ed,s}$: Esfuerzo normal máximo en servicio.

$N_{Rd,s}$: Axil máximo resistido.

Situación	Combinación de acciones	$N_{Ed,s}$ (t)	$N_{Rd,s}$ (t)	Cumple
Persistentes o transitorias	PP+CM1+Q1(4)	27.55	50.97	✓

Comprobaciones



Listados

ÍNDICE: N17-11

1.- CANTO MÍNIMO DEL ENCEPADO	65
2.- DISTANCIA MÁXIMA ENTRE EL PILOTE Y EL ARRANQUE	65
3.- VUELO LIBRE MÍNIMO DEL ENCEPADO	65
4.- DIMENSIONES MÍNIMAS DE LOS PILOTES	66
5.- DIÁMETRO MÍNIMO DE LA ARMADURA LONGITUDINAL	66
6.- DISTANCIA LIBRE MÍNIMA ENTRE BARRAS PARALELAS	66
7.- DISTANCIA MÁXIMA ENTRE CENTROS DE BARRAS PARALELAS	67
8.- CUANTÍA GEOMÉTRICA MÍNIMA DE LOS ESTRIBOS HORIZONTALES	67
9.- CUANTÍA GEOMÉTRICA MÍNIMA DE LOS ESTRIBOS VERTICALES	67
10.- RECUBRIMIENTOS	68
11.- CAPACIDAD MECÁNICA DE LA ARMADURA SUPERIOR	69
12.- LONGITUD DE ANCLAJE	71
13.- AGOTAMIENTO DEL TIRANTE	71
14.- AGOTAMIENTO DE LA BIELA	72
15.- NUDOS	73
16.- CONSIDERACIONES DEL EFECTO GRUPO	74
17.- CAPACIDAD PORTANTE DEL PILOTE	75

Comprobaciones N17-11

1.- CANTO MÍNIMO DEL ENCEPADO

El canto total mínimo en el borde de los elementos de cimentación de hormigón armado no será inferior a 25 cm si se apoyan sobre el terreno, ni a 40 cm si se trata de encepados sobre pilotes. Además, en este último caso el espesor no será, en ningún punto, inferior al diámetro del pilote (EHE-08, 58.8.1).

$$800.0 \text{ mm} \geq 400.0 \text{ mm} \checkmark$$

Donde:

h: Canto total. **h** : 800.0 mm

h_{min}: Canto total mínimo. Se calcula como el mayor de los siguientes valores: **h_{min}** : 400.0 mm

h_{min,1} : 400.0 mm

h_{min,2} : 225.0 mm

Siendo:

a: Mayor dimensión de la sección del pilote. **a** : 225.0 mm

2.- DISTANCIA MÁXIMA ENTRE EL PILOTE Y EL ARRANQUE

Dentro del grupo de cimentaciones rígidas se encuentran los encepados cuyo vuelo 'v' en la dirección principal de mayor vuelo es menor que '2·h' (EHE-08, 58.2.1).

$$100.0 \text{ mm} \leq 1600.0 \text{ mm} \checkmark$$

Donde:

h: Canto total. **h** : 800.0 mm

v_{max}: Mayor distancia entre el perímetro del pilar y el eje del pilote. **v_{max}** : 100.0 mm

3.- VUELO LIBRE MÍNIMO DEL ENCEPADO

La distancia existente entre cualquier punto del perímetro del pilote y el contorno exterior de la base del encepado no será inferior a 25 cm (EHE-08, 58.8.1).

$$287.5 \text{ mm} \geq 250.0 \text{ mm} \checkmark$$

Donde:

v: Distancia existente entre el perímetro del pilote y el contorno exterior de la base del encepado. **v** : 287.5 mm

v_{min}: Distancia mínima entre el perímetro del pilote y el contorno exterior de la base del encepado. **v_{min}** : 250.0 mm

Comprobaciones N17-11

4.- DIMENSIONES MÍNIMAS DE LOS PILOTES

Los pilotes ejecutados en obra deberán tener su dimensión mínima mayor o igual a 25 cm (EHE-08, 58.6).

$$225.0 \text{ mm} \geq 250.0 \text{ mm}$$

Donde:

a: Dimensión del pilote.

$$a : \underline{225.0} \text{ mm}$$

a_{min}: Dimensión mínima del pilote.

$$a_{\min} : \underline{250.0} \text{ mm}$$

5.- DIÁMETRO MÍNIMO DE LA ARMADURA LONGITUDINAL

Se recomienda que el diámetro de las armaduras a disponer en un elemento de cimentación no sea inferior a 12 mm (EHE-08, 58.8.2).

$$12.0 \text{ mm} \geq 12.0 \text{ mm} \checkmark$$

El resultado pésimo se produce para las barras del siguiente grupo: Viga - Armadura inferior.

Donde:

\emptyset : Diámetro de la barra.

$$\emptyset : \underline{12.0} \text{ mm}$$

\emptyset_{\min} : Diámetro mínimo de la barra.

$$\emptyset_{\min} : \underline{12.0} \text{ mm}$$

6.- DISTANCIA LIBRE MÍNIMA ENTRE BARRAS PARALELAS

La distancia libre, horizontal y vertical, entre dos barras aisladas consecutivas debe ser igual o superior a a_{\min} (EHE-08, 69.4.1.1):

$$48.0 \text{ mm} \geq 20.0 \text{ mm} \checkmark$$

El resultado pésimo se produce para las barras del siguiente grupo: Viga - Estribos verticales.

Donde:

a: Distancia libre.

$$a : \underline{48.0} \text{ mm}$$

a_{min}: Distancia mínima libre, obtenida como el mayor de los siguientes valores:

$$a_{\min} : \underline{20.0} \text{ mm}$$

$$a_1 : \underline{20.0} \text{ mm}$$

$$a_2 : \underline{18.8} \text{ mm}$$

$$a_3 : \underline{12.0} \text{ mm}$$

Siendo:

\emptyset : Diámetro de la barra.

$$\emptyset : \underline{12.0} \text{ mm}$$

d_a: Tamaño máximo del árido.

$$d_a : \underline{15.0} \text{ mm}$$

Comprobaciones N17-11

7.- DISTANCIA MÁXIMA ENTRE CENTROS DE BARRAS PARALELAS

La armadura dispuesta en las caras superior, inferior y laterales no distará más de 30 cm (EHE-08, 58.8.2).

$$201.3 \text{ mm} \leq 300.0 \text{ mm} \checkmark$$

El resultado pésimo se produce para las barras del siguiente grupo: Viga - Armadura superior.

Donde:

s: Espaciamento.

$$s : 201.3 \text{ mm}$$

s_{max}: Espaciamento máximo.

$$s_{\text{max}} : 300.0 \text{ mm}$$

8.- CUANTÍA GEOMÉTRICA MÍNIMA DE LOS ESTRIBOS HORIZONTALES

En los encepados sobre dos pilotes se debe adoptar una armadura horizontal y vertical dispuesta en retícula en las caras laterales. La cuantía de estas armaduras, referida al área de la sección de hormigón perpendicular a su sección, será, como mínimo, de 0.0040. Si el ancho supera la mitad del canto, la sección de referencia se toma con un ancho igual a la mitad del canto (EHE-08, Artículo 58.4.1.2.1.2). Aunque este artículo no sería estrictamente aplicable en este caso, se considera que esta limitación también se debe aplicar a los encepados lineales sobre varios pilotes, dado que, tal como se indica en los comentarios al artículo, esta armadura está prevista para absorber las posibles excentricidades que se pueden producir en el encepado, por un desplazamiento accidental de los pilotes con respecto a su posición teórica, o por la presencia de un momento flector transversal en el pilar.

$$0.0042 \geq 0.0040 \checkmark$$

Donde:

p: Cuantía geométrica.

$$p : 0.0042$$

Siendo:

A_s: Área de la sección de la armadura.

$$A_s : 1357.2 \text{ mm}^2$$

A_c: Área de la sección del hormigón.

$$A_c : 320000.0 \text{ mm}^2$$

p_{min}: Cuantía geométrica mínima.

$$p_{\text{min}} : 0.0040$$

9.- CUANTÍA GEOMÉTRICA MÍNIMA DE LOS ESTRIBOS VERTICALES

En los encepados sobre dos pilotes se debe adoptar una armadura horizontal y vertical dispuesta en retícula en las caras laterales. La cuantía de estas armaduras, referida al área de la sección de hormigón perpendicular a su sección, será, como mínimo, de 0.0040. Si el ancho supera la mitad del canto, la sección de referencia se toma con un ancho igual a la mitad del canto (EHE-08, Artículo 58.4.1.2.1.2). Aunque este artículo no sería estrictamente aplicable en este caso, se considera que esta limitación también se debe aplicar a los encepados lineales sobre varios pilotes, dado que, tal como se indica en los comentarios al artículo, esta armadura está prevista para absorber las posibles excentricidades que se pueden producir en el encepado, por un desplazamiento accidental de los pilotes con respecto a su posición teórica, o por la presencia de un momento flector transversal en el pilar.

Comprobaciones N17-11

$$0.0060 \geq 0.0040 \checkmark$$

Donde:

ρ : Cuantía geométrica.

$$\rho : \underline{0.0060}$$

Siendo:

A_s : Área de la sección de la armadura.

$$A_s : \underline{4297.8} \text{ mm}^2$$

A_c : Área de la sección del hormigón.

$$A_c : \underline{720000.0} \text{ mm}^2$$

ρ_{\min} : Cuantía geométrica mínima.

$$\rho_{\min} : \underline{0.0040}$$

10.- RECUBRIMIENTOS

La instrucción establece unos recubrimientos mínimos de hormigón en función de la resistencia del mismo y de la clase de exposición (EHE-08, 37.2.4).

$$80.0 \text{ mm} \geq 80.0 \text{ mm} \checkmark$$

Donde:

c : Recubrimiento.

$$c : \underline{80.0} \text{ mm}$$

r_{nom} : Recubrimiento nominal.

$$r_{\text{nom}} : \underline{80.0} \text{ mm}$$

Siendo:

r_{\min} : Recubrimiento mínimo.

$$r_{\min} : \underline{70.0} \text{ mm}$$

Δr : Margen de recubrimiento del hormigón, en función del nivel de control de ejecución.

$$\Delta r : \underline{10.0} \text{ mm}$$

Para cualquier clase de armaduras pasivas (incluso estribos) o armaduras activas pretensas, el recubrimiento no será, en ningún punto, inferior a los valores mínimos recogidos en las tablas 37.2.4.1.a, 37.2.4.1.b y 37.2.4.1.c ($r_{\min,1}$).

Cuando se trate de superficies límites de hormigonado que en situación definitiva queden embebidas en la masa del hormigón, el recubrimiento no será menor que el diámetro de la barra o diámetro equivalente cuando se trate de grupo de barras ($r_{\min,2}$), ni que 0,8 veces el tamaño máximo del árido ($r_{\min,3}$).

En piezas hormigonadas contra el terreno, el recubrimiento mínimo será 70 mm ($r_{\min,4}$), salvo que se haya preparado el terreno y dispuesto un hormigón de limpieza.

Siendo:

Clase de exposición: IIa

f_{ck} : Resistencia característica del hormigón.

$$f_{ck} : \underline{30.00} \text{ N/mm}^2$$

t_q : Vida útil de proyecto, en años.

$$t_q : \underline{50 \text{ años}}$$

d_a : Tamaño máximo del árido.

$$d_a : \underline{15.0} \text{ mm}$$

Comprobaciones N17-11

Cara	$r_{\min.1}$ (mm)	$r_{\min.2}$ (mm)	$r_{\min.3}$ (mm)	$r_{\min.4}$ (mm)	r_{\min} (mm)	Δr (mm)	r_{nom} (mm)	c (mm)	Cumple
Superior	15.0	12.0	12.0	-	15.0	10.0	25.0	50.0	✓
Inferior	15.0	12.0	12.0	-	15.0	10.0	25.0	100.0	✓
Lateral	15.0	12.0	12.0	70.0	70.0	10.0	80.0	80.0	✓

11.- CAPACIDAD MECÁNICA DE LA ARMADURA SUPERIOR

Se dispondrá una armadura longitudinal dispuesta en la cara superior del encepado y extendida, sin escalonar, en toda la longitud del mismo. Su capacidad mecánica no será inferior a 1/10 de la capacidad mecánica de la armadura inferior (EHE-08, 58.4.1.2.1.2).

$$180.96 \text{ kN} \geq 18.10 \text{ kN} \quad \checkmark$$

Donde:

$A_{s,\text{inf}}$: Área de la sección de la armadura, situada en la cara inferior del encepado.

$$A_{s,\text{inf}} : 452.4 \text{ mm}^2$$

$A_{s,\text{sup}}$: Área de la sección de la armadura, situada en la cara superior del encepado.

$$A_{s,\text{sup}} : 452.4 \text{ mm}^2$$

Se considerará como resistencia de cálculo del acero f_{vd} el valor (EHE-08, 38.3):

$$f_{\text{vd}} : 400.00 \text{ N/mm}^2$$

f_{vk} : Límite elástico característico

$$f_{\text{vk}} : 500.00 \text{ N/mm}^2$$

γ_s : Coeficiente parcial de seguridad definido en el Artículo 15°

$$\gamma_s : 1.15$$

12.- LONGITUD DE ANCLAJE

Para barras en prolongación recta se debe cumplir (EHE-08, 69.5):

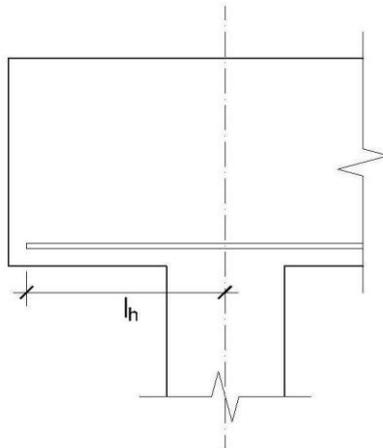
$$458.0 \text{ mm} \geq 150.0 \text{ mm} \quad \checkmark$$

Donde:

l_{disp} : Longitud de anclaje disponible.

$$l_{\text{disp}} : 458.0 \text{ mm}$$

Comprobaciones N17-11



$l_{b,neto}$: Longitud neta de anclaje.

$l_{b,neto}$: 150.0 mm

Siendo:

l_{bI} : Longitud básica de anclaje (Para barras en posición I)

l_{bI} : 300.0 mm

Donde:

\emptyset : Diámetro de la barra.

\emptyset : 12.0 mm

m : Coeficiente numérico, con los valores indicados en la tabla 69.5.1.2.a en función del tipo de acero, obtenido a partir de los resultados experimentales realizados con motivo del ensayo de adherencia de las barras.

m : 1.5

f_{yk} : Límite elástico garantizado del acero.

f_{yk} : 500.00 N/mm²

β : Factor de reducción definido en la tabla 69.5.1.2.b.

β : 1.0

σ_{sd} : Tensión de trabajo de la armadura que se desea anclar, en la hipótesis de carga más desfavorable, en la sección desde la que se determinará la longitud de anclaje.

σ_{sd} : 27.18 N/mm²

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 400.00 N/mm²

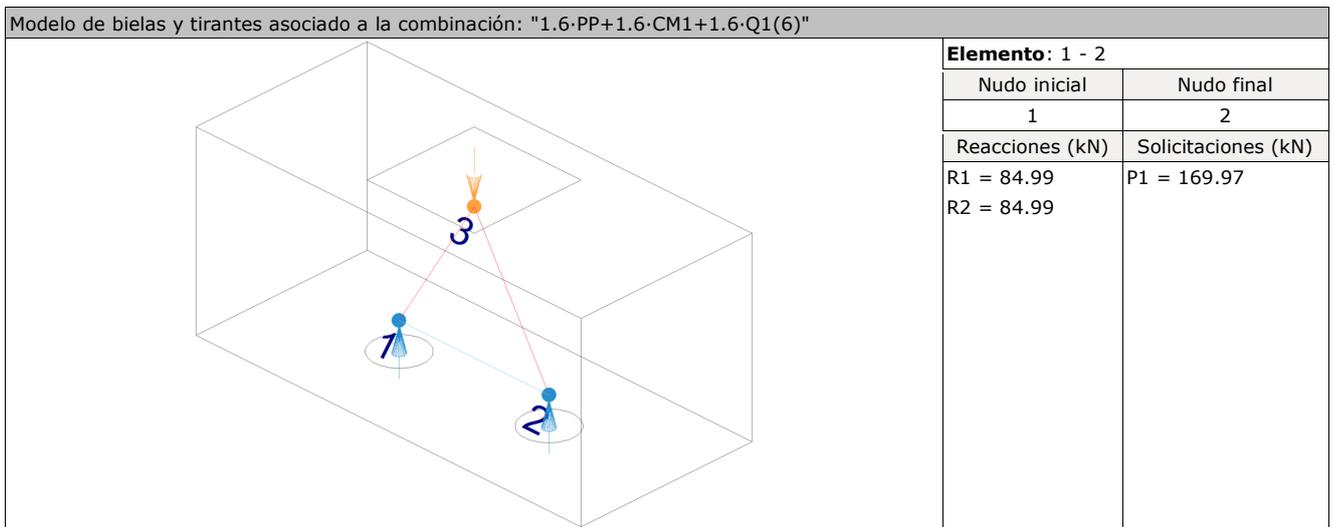
La longitud neta de anclaje definida en 69.5.1.2 y 69.5.1.4 no podrá adoptar valores inferiores al mayor de los tres siguientes:

- a) $10 \emptyset$;
- b) 150 mm;
- c) La tercera parte de la longitud básica de anclaje para barras traccionadas y los dos tercios de dicha longitud para barras comprimidas.;

Elemento	m	\emptyset (mm)	f_{yk} (N/mm ²)	l_b (mm)	β	σ_{sd} (N/mm ²)	f_{yd} (N/mm ²)	$l_{b,neto}$ (mm)	l_{disp} (mm)	η	Cumple
1 - 2	1.5	12.0	500.00	300.0	1.0	27.18	400.00	150.0	458.0	0.33	✓

Comprobaciones N17-11

13.- AGOTAMIENTO DEL TIRANTE



La tensión calculada en el tirante no ha de superar su capacidad resistente de cálculo (EHE-08, 40.2).

$$45.37 \text{ N/mm}^2 \leq 400.00 \text{ N/mm}^2 \quad \checkmark$$

Donde:

σ_{sd} : Tensión calculada en el tirante

$$\sigma_{sd} : \underline{45.37} \text{ N/mm}^2$$

Siendo:

F_s : Fuerza calculada en el elemento

$$F_s : \underline{51.31} \text{ kN}$$

A_s : Área asignada al elemento

$$A_s : \underline{1131.00} \text{ mm}^2$$

Se considerará como resistencia de cálculo del acero f_{vd} el valor (EHE-08, 38.3):

$$f_{vd} : \underline{400.00} \text{ N/mm}^2$$

f_{vk} : Límite elástico característico

$$f_{vk} : \underline{500.00} \text{ N/mm}^2$$

γ_s : Coeficiente parcial de seguridad definido en el Artículo 15°

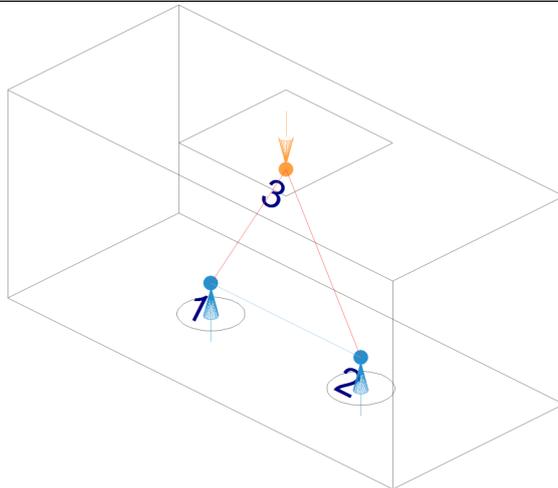
$$\gamma_s : \underline{1.15}$$

Elemento	f_{vd} (N/mm ²)	A. real (mm ²)	A. nec. (mm ²)	F_s (kN)	σ_s (N/mm ²)	η_s	Cumple
1 - 2	400.00	1131.00	128.28	51.31	45.37	0.113	✓

Comprobaciones N17-11

14.- AGOTAMIENTO DE LA BIELA

Modelo de bielas y tirantes asociado a la combinación: "1.6·PP+1.6·CM1+1.6·Q1(6)"



Elemento: 3 - 1

Nudo inicial	Nudo final
3	1
Reacciones (kN)	Solicitaciones (kN)
R1 = 84.99 R2 = 84.99	P1 = 169.97

La compresión en la biela no ha de superar su capacidad (EHE-08, 40.3).

$$2.93 \text{ N/mm}^2 \leq 14.00 \text{ N/mm}^2 \quad \checkmark$$

Donde:

σ_{cd} : Tensión calculada en la biela

$$\sigma_{cd} : \underline{2.93} \text{ N/mm}^2$$

Siendo:

F_c : Fuerza calculada en el elemento

$$F_c : \underline{99.27} \text{ kN}$$

A_c : Área asignada al elemento

$$A_c : \underline{33865.44} \text{ mm}^2$$

f_{1cd} : Capacidad resistente de la biela (EHE-08, 40.3)

$$f_{1cd} : \underline{14.00} \text{ N/mm}^2$$

β : Coeficiente de capacidad resistente

$$\beta : \underline{0.70}$$

Se considerará como resistencia de cálculo del hormigón en compresión el valor (EHE-08, 39.4):

$$f_{cd} : \underline{20.00} \text{ N/mm}^2$$

α_{cc} : Factor que tiene en cuenta el cansancio del hormigón cuando está sometido a altos niveles de tensión de compresión debido a cargas de larga duración. En esta Instrucción se adopta, con carácter general, el valor $\alpha_{cc} = 1$.

$$\alpha_{cc} : \underline{1.00}$$

f_{ck} : Resistencia característica de proyecto

$$f_{ck} : \underline{30.00} \text{ N/mm}^2$$

γ_c : Coeficiente parcial de seguridad que adopta los valores indicados en el Artículo 15°

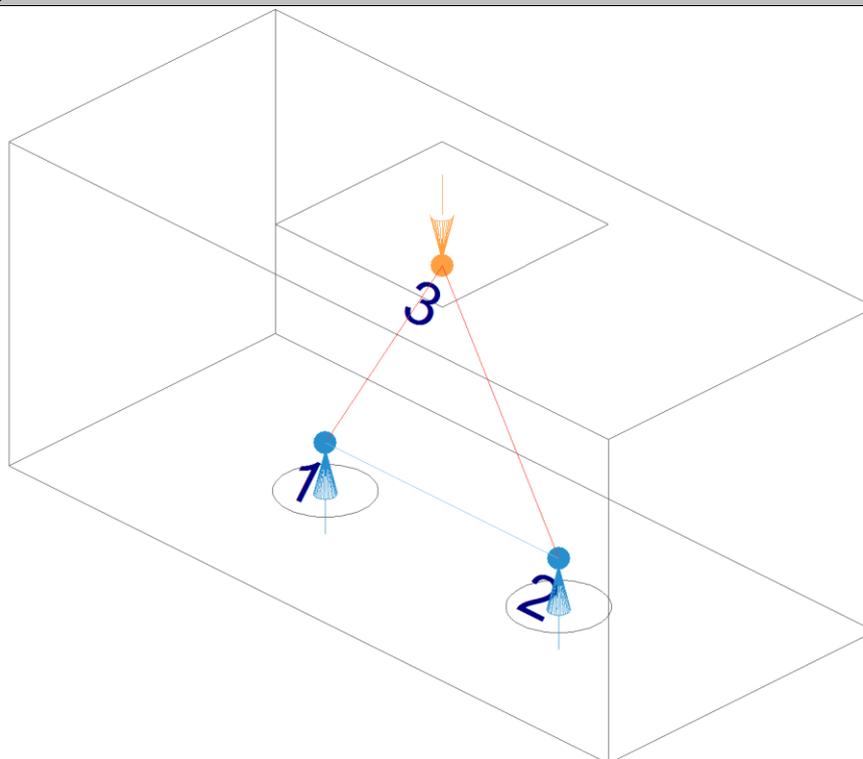
$$\gamma_c : \underline{1.50}$$

Comprobaciones N17-11

Elemento	A. real (mm ²)	A. nec. (mm ²)	F _c (kN)	σ _c (N/mm ²)	η _c	Cumple
3 - 1	33865.44	7090.71	99.27	2.93	0.209	✓
3 - 2	33865.44	7090.71	99.27	2.93	0.209	✓

15.- NUDOS

Modelo de bielas y tirantes



Los nudos deben estar concebidos, dimensionados y armados de tal forma que todos los esfuerzos actuantes estén equilibrados y los tirantes convenientemente anclados (EHE-08, 40.4.1).

El dimensionamiento y la disposición de nudos concentrados son críticos para determinar su capacidad resistente (UNE-EN 1992-1-1:2010, 6.5.4(3)).

$$2.87 \text{ N/mm}^2 \leq 14.00 \text{ N/mm}^2 \quad \checkmark$$

Donde:

σ_{cd}: Tensión de compresión en el hormigón.

$$\sigma_{cd} : \underline{2.87} \text{ N/mm}^2$$

F_{cd}: Fuerza que actúa en el nudo (UNE-EN 1992-1-1:2010, 6.5.4).

$$F_{cd} : \underline{99.27} \text{ kN}$$

A_c: Área de la sección transversal del hormigón (UNE-EN 1992-1-1:2010, 6.5.4).

$$A_c : \underline{34586.7} \text{ mm}^2$$

Comprobaciones N17-11

Nudos con tirantes anclados (EHE-08, 40.4.3).

La capacidad resistente a compresión en este tipo de nudos es:

$$f_{2cd} : \underline{14.00} \text{ N/mm}^2$$

Se considerará como resistencia de cálculo del hormigón en compresión el valor (EHE-08, 39.4):

$$f_{cd} : \underline{20.00} \text{ N/mm}^2$$

α_{cc} : Factor que tiene en cuenta el cansancio del hormigón cuando está sometido a altos niveles de tensión de compresión debido a cargas de larga duración. En esta Instrucción se adopta, con carácter general, el valor $\alpha_{cc} = 1$.

$$\alpha_{cc} : \underline{1.00}$$

f_{ck} : Resistencia característica de proyecto

$$f_{ck} : \underline{30.00} \text{ N/mm}^2$$

γ_c : Coeficiente parcial de seguridad que adopta los valores indicados en el Artículo 15°

$$\gamma_c : \underline{1.50}$$

Nudos multicomprimidos (EHE-08, 40.4.2).

En nudos que conectan sólo bielas comprimidas:

Elemento	F_{cd} (kN)	A_c (mm ²)	σ_{cd} (N/mm ²)	f_{2cd} (N/mm ²)	Combinación de acciones	Cumple
3 - 1	99.27	33865.4	2.93	20.00	1.6·PP+1.6·CM1+1.6·Q1(6)	✓
3 - 2	99.27	33865.4	2.93	20.00	1.6·PP+1.6·CM1+1.6·Q1(6)	✓

Nudos con tirantes anclados (EHE-08, 40.4.3).

La capacidad resistente a compresión en este tipo de nudos es:

Elemento	F_{cd} (kN)	A_c (mm ²)	σ_{cd} (N/mm ²)	f_{2cd} (N/mm ²)	Combinación de acciones	Cumple
1	99.27	34586.7	2.87	14.00	1.6·PP+1.6·CM1+1.6·Q1(6)	✓
2	99.27	34586.7	2.87	14.00	1.6·PP+1.6·CM1+1.6·Q1(6)	✓

16.- CONSIDERACIONES DEL EFECTO GRUPO

De forma general, para el cálculo de los pilotes, no se considerará el efecto grupo para una separación entre ejes de pilotes igual o mayor a 3 diámetros (CTE DB-SE-C, 5.3.4.1.4).

$$700.0 \text{ mm} \geq 675.0 \text{ mm} \quad \checkmark$$

Separación entre ejes de pilotes

$$: \underline{700.0} \text{ mm}$$

Diámetro del pilote

$$: \underline{225.0} \text{ mm}$$

Comprobaciones N17-11

17.- CAPACIDAD PORTANTE DEL PILOTE

Se considera que el cortante se transmite, por medio de los encepados y las vigas centradoras y de atado existentes, directamente a la cabeza de los pilotes.

Existen estados de carga de tracción sobre el encepado y el pilote

Situación	Combinación de acciones	$N_{Ed,s}$ (t)
Persistentes o transitorias	PP+CM1+Q1(6)	-8.00

Se debe satisfacer:

Donde:

$N_{Ed,s}$: Esfuerzo normal máximo en servicio.

$N_{Rd,s}$: Axil máximo resistido.

Situación	Combinación de acciones	$N_{Ed,s}$ (t)	$N_{Rd,s}$ (t)	Cumple
Persistentes o transitorias	PP+CM1+Q1(6)	21.71	50.97	✓

[Producido por una versión educativa de CYPE](#)

Comprobaciones

[Producido por una versión educativa de CYPE](#)



Listados

ÍNDICE: N22-14

1.- CANTO MÍNIMO DEL ENCEPADO	78
2.- DISTANCIA MÁXIMA ENTRE EL PILOTE Y EL ARRANQUE	78
3.- VUELO LIBRE MÍNIMO DEL ENCEPADO	78
4.- DIMENSIONES MÍNIMAS DE LOS PILOTES	79
5.- DIÁMETRO MÍNIMO DE LA ARMADURA LONGITUDINAL	79
6.- DISTANCIA LIBRE MÍNIMA ENTRE BARRAS PARALELAS	79
7.- DISTANCIA MÁXIMA ENTRE CENTROS DE BARRAS PARALELAS	80
8.- CUANTÍA GEOMÉTRICA MÍNIMA DE LOS ESTRIBOS HORIZONTALES	80
9.- CUANTÍA GEOMÉTRICA MÍNIMA DE LOS ESTRIBOS VERTICALES	80
10.- RECUBRIMIENTOS	81
11.- CAPACIDAD MECÁNICA DE LA ARMADURA SUPERIOR	82
12.- LONGITUD DE ANCLAJE	82
13.- AGOTAMIENTO DEL TIRANTE	84
14.- AGOTAMIENTO DE LA BIELA	85
15.- NUDOS	86
16.- CONSIDERACIONES DEL EFECTO GRUPO	87
17.- CAPACIDAD PORTANTE DEL PILOTE	88

Comprobaciones N22-14

1.- CANTO MÍNIMO DEL ENCEPADO

El canto total mínimo en el borde de los elementos de cimentación de hormigón armado no será inferior a 25 cm si se apoyan sobre el terreno, ni a 40 cm si se trata de encepados sobre pilotes. Además, en este último caso el espesor no será, en ningún punto, inferior al diámetro del pilote (EHE-08, 58.8.1).

$$800.0 \text{ mm} \geq 400.0 \text{ mm} \quad \checkmark$$

Donde:

h: Canto total.

$$h : \underline{800.0} \text{ mm}$$

h_{min}: Canto total mínimo. Se calcula como el mayor de los siguientes valores:

$$h_{\min} : \underline{400.0} \text{ mm}$$

$$h_{\min,1} : \underline{400.0} \text{ mm}$$

$$h_{\min,2} : \underline{225.0} \text{ mm}$$

Siendo:

a: Mayor dimensión de la sección del pilote.

$$a : \underline{225.0} \text{ mm}$$

2.- DISTANCIA MÁXIMA ENTRE EL PILOTE Y EL ARRANQUE

Dentro del grupo de cimentaciones rígidas se encuentran los encepados cuyo vuelo 'v' en la dirección principal de mayor vuelo es menor que '2·h' (EHE-08, 58.2.1).

$$100.0 \text{ mm} \leq 1600.0 \text{ mm} \quad \checkmark$$

Donde:

h: Canto total.

$$h : \underline{800.0} \text{ mm}$$

v_{max}: Mayor distancia entre el perímetro del pilar y el eje del pilote.

$$v_{\max} : \underline{100.0} \text{ mm}$$

3.- VUELO LIBRE MÍNIMO DEL ENCEPADO

La distancia existente entre cualquier punto del perímetro del pilote y el contorno exterior de la base del encepado no será inferior a 25 cm (EHE-08, 58.8.1).

$$287.5 \text{ mm} \geq 250.0 \text{ mm} \quad \checkmark$$

Donde:

v: Distancia existente entre el perímetro del pilote y el contorno exterior de la base del encepado.

$$v : \underline{287.5} \text{ mm}$$

v_{min}: Distancia mínima entre el perímetro del pilote y el contorno exterior de la base del encepado.

$$v_{\min} : \underline{250.0} \text{ mm}$$

Comprobaciones N22-14

4.- DIMENSIONES MÍNIMAS DE LOS PILOTES

Los pilotes ejecutados en obra deberán tener su dimensión mínima mayor o igual a 25 cm (EHE-08, 58.6).

$$225.0 \text{ mm} \geq 250.0 \text{ mm}$$

Donde:

a: Dimensión del pilote.

$$a : 225.0 \text{ mm}$$

a_{min}: Dimensión mínima del pilote.

$$a_{\min} : 250.0 \text{ mm}$$

5.- DIÁMETRO MÍNIMO DE LA ARMADURA LONGITUDINAL

Se recomienda que el diámetro de las armaduras a disponer en un elemento de cimentación no sea inferior a 12 mm (EHE-08, 58.8.2).

$$12.0 \text{ mm} \geq 12.0 \text{ mm} \checkmark$$

El resultado pésimo se produce para las barras del siguiente grupo: Viga - Armadura inferior.

Donde:

\emptyset : Diámetro de la barra.

$$\emptyset : 12.0 \text{ mm}$$

\emptyset_{\min} : Diámetro mínimo de la barra.

$$\emptyset_{\min} : 12.0 \text{ mm}$$

6.- DISTANCIA LIBRE MÍNIMA ENTRE BARRAS PARALELAS

La distancia libre, horizontal y vertical, entre dos barras aisladas consecutivas debe ser igual o superior a a_{\min} (EHE-08, 69.4.1.1):

$$48.0 \text{ mm} \geq 20.0 \text{ mm} \checkmark$$

El resultado pésimo se produce para las barras del siguiente grupo: Viga - Estribos verticales.

Donde:

a: Distancia libre.

$$a : 48.0 \text{ mm}$$

a_{min}: Distancia mínima libre, obtenida como el mayor de los siguientes valores:

$$a_{\min} : 20.0 \text{ mm}$$

$$a_1 : 20.0 \text{ mm}$$

$$a_2 : 18.8 \text{ mm}$$

$$a_3 : 12.0 \text{ mm}$$

Siendo:

\emptyset : Diámetro de la barra.

$$\emptyset : 12.0 \text{ mm}$$

d_a: Tamaño máximo del árido.

$$d_a : 15.0 \text{ mm}$$

Comprobaciones N22-14

7.- DISTANCIA MÁXIMA ENTRE CENTROS DE BARRAS PARALELAS

La armadura dispuesta en las caras superior, inferior y laterales no distará más de 30 cm (EHE-08, 58.8.2).

$$201.3 \text{ mm} \leq 300.0 \text{ mm} \quad \checkmark$$

El resultado pésimo se produce para las barras del siguiente grupo: Viga - Armadura superior.

Donde:

s: Espaciamiento.

$$s : \underline{201.3} \text{ mm}$$

s_{max}: Espaciamiento máximo.

$$s_{\max} : \underline{300.0} \text{ mm}$$

8.- CUANTÍA GEOMÉTRICA MÍNIMA DE LOS ESTRIBOS HORIZONTALES

En los encepados sobre dos pilotes se debe adoptar una armadura horizontal y vertical dispuesta en retícula en las caras laterales. La cuantía de estas armaduras, referida al área de la sección de hormigón perpendicular a su sección, será, como mínimo, de 0.0040. Si el ancho supera la mitad del canto, la sección de referencia se toma con un ancho igual a la mitad del canto (EHE-08, Artículo 58.4.1.2.1.2). Aunque este artículo no sería estrictamente aplicable en este caso, se considera que esta limitación también se debe aplicar a los encepados lineales sobre varios pilotes, dado que, tal como se indica en los comentarios al artículo, esta armadura está prevista para absorber las posibles excentricidades que se pueden producir en el encepado, por un desplazamiento accidental de los pilotes con respecto a su posición teórica, o por la presencia de un momento flector transversal en el pilar.

$$0.0042 \geq 0.0040 \quad \checkmark$$

Donde:

ρ: Cuantía geométrica.

$$\rho : \underline{0.0042}$$

Siendo:

A_s: Área de la sección de la armadura.

$$A_s : \underline{1357.2} \text{ mm}^2$$

A_c: Área de la sección del hormigón.

$$A_c : \underline{320000.0} \text{ mm}^2$$

ρ_{min}: Cuantía geométrica mínima.

$$\rho_{\min} : \underline{0.0040}$$

9.- CUANTÍA GEOMÉTRICA MÍNIMA DE LOS ESTRIBOS VERTICALES

En los encepados sobre dos pilotes se debe adoptar una armadura horizontal y vertical dispuesta en retícula en las caras laterales. La cuantía de estas armaduras, referida al área de la sección de hormigón perpendicular a su sección, será, como mínimo, de 0.0040. Si el ancho supera la mitad del canto, la sección de referencia se toma con un ancho igual a la mitad del canto (EHE-08, Artículo 58.4.1.2.1.2). Aunque este artículo no sería estrictamente aplicable en este caso, se considera que esta limitación también se debe aplicar a los encepados lineales sobre varios pilotes, dado que, tal como se indica en los comentarios al artículo, esta armadura está prevista para absorber las posibles excentricidades que se pueden producir en el encepado, por un desplazamiento accidental de los pilotes con respecto a su posición teórica, o por la presencia de un momento flector transversal en el pilar.

Comprobaciones N22-14

$$0.0060 \geq 0.0040 \quad \checkmark$$

Donde:

ρ : Cuantía geométrica.

$$\rho : \underline{0.0060}$$

Siendo:

A_s : Área de la sección de la armadura.

$$A_s : \underline{4297.8} \text{ mm}^2$$

A_c : Área de la sección del hormigón.

$$A_c : \underline{720000.0} \text{ mm}^2$$

ρ_{\min} : Cuantía geométrica mínima.

$$\rho_{\min} : \underline{0.0040}$$

10.- RECUBRIMIENTOS

La instrucción establece unos recubrimientos mínimos de hormigón en función de la resistencia del mismo y de la clase de exposición (EHE-08, 37.2.4).

$$80.0 \text{ mm} \geq 80.0 \text{ mm} \quad \checkmark$$

Donde:

c : Recubrimiento.

$$c : \underline{80.0} \text{ mm}$$

r_{nom} : Recubrimiento nominal.

$$r_{\text{nom}} : \underline{80.0} \text{ mm}$$

Siendo:

r_{\min} : Recubrimiento mínimo.

$$r_{\min} : \underline{70.0} \text{ mm}$$

Δr : Margen de recubrimiento del hormigón, en función del nivel de control de ejecución.

$$\Delta r : \underline{10.0} \text{ mm}$$

Para cualquier clase de armaduras pasivas (incluso estribos) o armaduras activas pretensas, el recubrimiento no será, en ningún punto, inferior a los valores mínimos recogidos en las tablas 37.2.4.1.a, 37.2.4.1.b y 37.2.4.1.c ($r_{\min,1}$).

Cuando se trate de superficies límites de hormigonado que en situación definitiva queden embebidas en la masa del hormigón, el recubrimiento no será menor que el diámetro de la barra o diámetro equivalente cuando se trate de grupo de barras ($r_{\min,2}$), ni que 0,8 veces el tamaño máximo del árido ($r_{\min,3}$).

En piezas hormigonadas contra el terreno, el recubrimiento mínimo será 70 mm ($r_{\min,4}$), salvo que se haya preparado el terreno y dispuesto un hormigón de limpieza.

Siendo:

Clase de exposición: IIa

f_{ck} : Resistencia característica del hormigón.

$$f_{ck} : \underline{30.00} \text{ N/mm}^2$$

t_q : Vida útil de proyecto, en años.

$$t_q : \underline{50 \text{ años}}$$

d_a : Tamaño máximo del árido.

$$d_a : \underline{15.0} \text{ mm}$$

Comprobaciones N22-14

Cara	$r_{\min.1}$ (mm)	$r_{\min.2}$ (mm)	$r_{\min.3}$ (mm)	$r_{\min.4}$ (mm)	r_{\min} (mm)	Δr (mm)	r_{nom} (mm)	c (mm)	Cumple
Superior	15.0	12.0	12.0	-	15.0	10.0	25.0	50.0	✓
Inferior	15.0	12.0	12.0	-	15.0	10.0	25.0	100.0	✓
Lateral	15.0	12.0	12.0	70.0	70.0	10.0	80.0	80.0	✓

11.- CAPACIDAD MECÁNICA DE LA ARMADURA SUPERIOR

Se dispondrá una armadura longitudinal dispuesta en la cara superior del encepado y extendida, sin escalonar, en toda la longitud del mismo. Su capacidad mecánica no será inferior a 1/10 de la capacidad mecánica de la armadura inferior (EHE-08, 58.4.1.2.1.2).

$$180.96 \text{ kN} \geq 18.10 \text{ kN} \quad \checkmark$$

Donde:

$A_{s,\text{inf}}$: Área de la sección de la armadura, situada en la cara inferior del encepado.

$$A_{s,\text{inf}} : \underline{452.4} \text{ mm}^2$$

$A_{s,\text{sup}}$: Área de la sección de la armadura, situada en la cara superior del encepado.

$$A_{s,\text{sup}} : \underline{452.4} \text{ mm}^2$$

Se considerará como resistencia de cálculo del acero f_{vd} el valor (EHE-08, 38.3):

$$f_{\text{vd}} : \underline{400.00} \text{ N/mm}^2$$

f_{vk} : Límite elástico característico

$$f_{\text{vk}} : \underline{500.00} \text{ N/mm}^2$$

γ_s : Coeficiente parcial de seguridad definido en el Artículo 15°

$$\gamma_s : \underline{1.15}$$

12.- LONGITUD DE ANCLAJE

Para barras en prolongación recta se debe cumplir (EHE-08, 69.5):

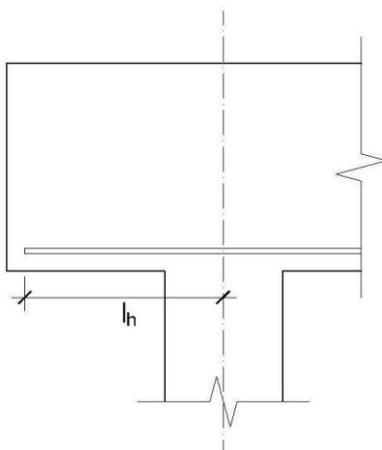
$$458.0 \text{ mm} \geq 150.0 \text{ mm} \quad \checkmark$$

Donde:

l_{disp} : Longitud de anclaje disponible.

$$l_{\text{disp}} : \underline{458.0} \text{ mm}$$

Comprobaciones N22-14



$l_{b,neta}$: Longitud neta de anclaje.

$l_{b,neta}$: 150.0 mm

Siendo:

l_{bI} : Longitud básica de anclaje (Para barras en posición I)

l_{bI} : 300.0 mm

Donde:

\varnothing : Diámetro de la barra.

\varnothing : 12.0 mm

m : Coeficiente numérico, con los valores indicados en la tabla 69.5.1.2.a en función del tipo de acero, obtenido a partir de los resultados experimentales realizados con motivo del ensayo de adherencia de las barras.

m : 1.5

f_{yk} : Límite elástico garantizado del acero.

f_{yk} : 500.00 N/mm²

β : Factor de reducción definido en la tabla 69.5.1.2.b.

β : 1.0

σ_{sd} : Tensión de trabajo de la armadura que se desea anclar, en la hipótesis de carga más desfavorable, en la sección desde la que se determinará la longitud de anclaje.

σ_{sd} : 103.55 N/mm²

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 400.00 N/mm²

La longitud neta de anclaje definida en 69.5.1.2 y 69.5.1.4 no podrá adoptar valores inferiores al mayor de los tres siguientes:

- 10 \varnothing ;
- 150 mm;
- La tercera parte de la longitud básica de anclaje para barras traccionadas y los dos tercios de dicha longitud para barras comprimidas.;

Elemento	m	\varnothing (mm)	f_{yk} (N/mm ²)	l_b (mm)	β	σ_{sd} (N/mm ²)	f_{yd} (N/mm ²)	$l_{b,neta}$ (mm)	l_{disp} (mm)	η	Cumple
1 - 2	1.5	12.0	500.00	300.0	1.0	103.55	400.00	150.0	458.0	0.33	✓

Comprobaciones N22-14

13.- AGOTAMIENTO DEL TIRANTE

Modelo de bielas y tirantes asociado a la combinación: "1.6·PP+1.6·CM1+1.6·Q1(4)"

	Elemento: 1 - 2	
	Nudo inicial	Nudo final
	1	2
	Reacciones (kN)	Solicitaciones (kN)
	R1 = 363.39 R2 = 363.39	P1 = 726.77

La tensión calculada en el tirante no ha de superar su capacidad resistente de cálculo (EHE-08, 40.2).

$$193.99 \text{ N/mm}^2 \leq 400.00 \text{ N/mm}^2 \quad \checkmark$$

Donde:

σ_{sd} : Tensión calculada en el tirante

$$\sigma_{sd} : \underline{193.99} \text{ N/mm}^2$$

Siendo:

F_s : Fuerza calculada en el elemento

$$F_s : \underline{219.40} \text{ kN}$$

A_s : Área asignada al elemento

$$A_s : \underline{1131.00} \text{ mm}^2$$

Se considerará como resistencia de cálculo del acero f_{vd} el valor (EHE-08, 38.3):

$$f_{vd} : \underline{400.00} \text{ N/mm}^2$$

f_{vk} : Límite elástico característico

$$f_{vk} : \underline{500.00} \text{ N/mm}^2$$

γ_s : Coeficiente parcial de seguridad definido en el Artículo 15°

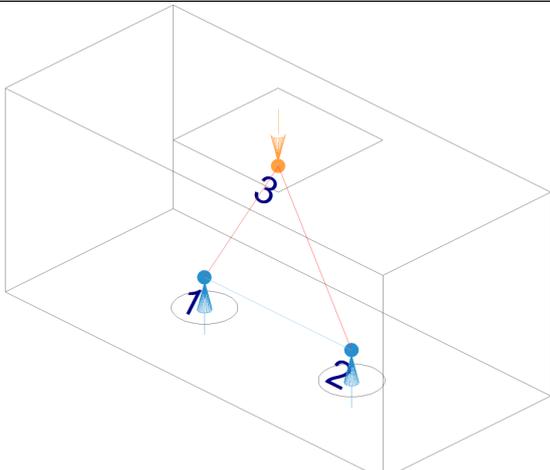
$$\gamma_s : \underline{1.15}$$

Elemento	f_{vd} (N/mm ²)	A. real (mm ²)	A. nec. (mm ²)	F_s (kN)	σ_s (N/mm ²)	η_s	Cumple
1 - 2	400.00	1131.00	548.50	219.40	193.99	0.485	✓

Comprobaciones N22-14

14.- AGOTAMIENTO DE LA BIELA

Modelo de bielas y tirantes asociado a la combinación: "1.6·PP+1.6·CM1+1.6·Q1(4)"



Elemento: 3 - 1	
Nudo inicial	Nudo final
3	1
Reacciones (kN)	Solicitaciones (kN)
R1 = 363.39 R2 = 363.39	P1 = 726.77

La compresión en la biela no ha de superar su capacidad (EHE-08, 40.3).

12.53 N/mm² ≤ 14.00 N/mm² ✓

Donde:

σ_{cd} : Tensión calculada en la biela

$\sigma_{cd} : \underline{12.53} \text{ N/mm}^2$

Siendo:

F_c : Fuerza calculada en el elemento

$F_c : \underline{424.48} \text{ kN}$

A_c : Área asignada al elemento

$A_c : \underline{33865.44} \text{ mm}^2$

f_{1cd} : Capacidad resistente de la biela (EHE-08, 40.3)

$f_{1cd} : \underline{14.00} \text{ N/mm}^2$

β : Coeficiente de capacidad resistente

$\beta : \underline{0.70}$

Se considerará como resistencia de cálculo del hormigón en compresión el valor (EHE-08, 39.4):

$f_{cd} : \underline{20.00} \text{ N/mm}^2$

α_{cc} : Factor que tiene en cuenta el cansancio del hormigón cuando está sometido a altos niveles de tensión de compresión debido a cargas de larga duración. En esta Instrucción se adopta, con carácter general, el valor $\alpha_{cc} = 1$.

$\alpha_{cc} : \underline{1.00}$

f_{ck} : Resistencia característica de proyecto

$f_{ck} : \underline{30.00} \text{ N/mm}^2$

γ_c : Coeficiente parcial de seguridad que adopta los valores indicados en el Artículo 15°

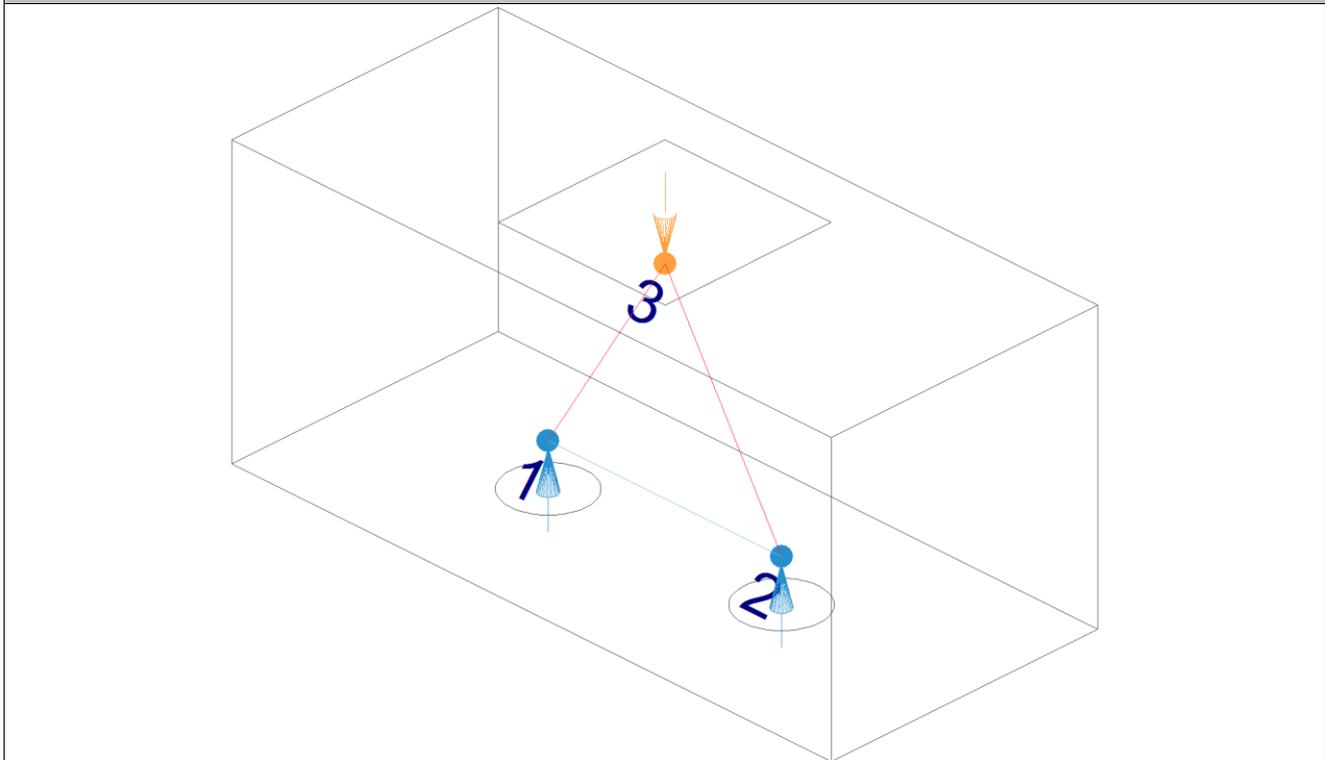
$\gamma_c : \underline{1.50}$

Comprobaciones N22-14

Elemento	A. real (mm ²)	A. nec. (mm ²)	F _c (kN)	σ _c (N/mm ²)	η _c	Cumple
3 - 1	33865.44	30320.00	424.48	12.53	0.895	✓
3 - 2	33865.44	30320.00	424.48	12.53	0.895	✓

15.- NUDOS

Modelo de bielas y tirantes



Los nudos deben estar concebidos, dimensionados y armados de tal forma que todos los esfuerzos actuantes estén equilibrados y los tirantes convenientemente anclados (EHE-08, 40.4.1).

El dimensionamiento y la disposición de nudos concentrados son críticos para determinar su capacidad resistente (UNE-EN 1992-1-1:2010, 6.5.4(3)).

$$12.27 \text{ N/mm}^2 \leq 14.00 \text{ N/mm}^2 \quad \checkmark$$

Donde:

σ_{cd}: Tensión de compresión en el hormigón.

$$\sigma_{cd} : \underline{12.27} \text{ N/mm}^2$$

F_{cd}: Fuerza que actúa en el nudo (UNE-EN 1992-1-1:2010, 6.5.4).

$$F_{cd} : \underline{424.48} \text{ kN}$$

A_c: Área de la sección transversal del hormigón (UNE-EN 1992-1-1:2010, 6.5.4).

$$A_c : \underline{34586.7} \text{ mm}^2$$

Comprobaciones N22-14

Nudos con tirantes anclados (EHE-08, 40.4.3).

La capacidad resistente a compresión en este tipo de nudos es:

$$f_{2cd} : \underline{14.00} \text{ N/mm}^2$$

Se considerará como resistencia de cálculo del hormigón en compresión el valor (EHE-08, 39.4):

$$f_{cd} : \underline{20.00} \text{ N/mm}^2$$

α_{cc} : Factor que tiene en cuenta el cansancio del hormigón cuando está sometido a altos niveles de tensión de compresión debido a cargas de larga duración. En esta Instrucción se adopta, con carácter general, el valor $\alpha_{cc} = 1$.

$$\alpha_{cc} : \underline{1.00}$$

f_{ck} : Resistencia característica de proyecto

$$f_{ck} : \underline{30.00} \text{ N/mm}^2$$

γ_c : Coeficiente parcial de seguridad que adopta los valores indicados en el Artículo 15°

$$\gamma_c : \underline{1.50}$$

Nudos multicomprimidos (EHE-08, 40.4.2).

En nudos que conectan sólo bielas comprimidas:

Elemento	F_{cd} (kN)	A_c (mm ²)	σ_{cd} (N/mm ²)	f_{2cd} (N/mm ²)	Combinación de acciones	Cumple
3 - 1	424.48	33865.4	12.53	20.00	1.6·PP+1.6·CM1+1.6·Q1(4)	✓
3 - 2	424.48	33865.4	12.53	20.00	1.6·PP+1.6·CM1+1.6·Q1(4)	✓

Nudos con tirantes anclados (EHE-08, 40.4.3).

La capacidad resistente a compresión en este tipo de nudos es:

Elemento	F_{cd} (kN)	A_c (mm ²)	σ_{cd} (N/mm ²)	f_{2cd} (N/mm ²)	Combinación de acciones	Cumple
1	424.48	34586.7	12.27	14.00	1.6·PP+1.6·CM1+1.6·Q1(4)	✓
2	424.48	34586.7	12.27	14.00	1.6·PP+1.6·CM1+1.6·Q1(4)	✓

16.- CONSIDERACIONES DEL EFECTO GRUPO

De forma general, para el cálculo de los pilotes, no se considerará el efecto grupo para una separación entre ejes de pilotes igual o mayor a 3 diámetros (CTE DB-SE-C, 5.3.4.1.4).

$$700.0 \text{ mm} \geq 675.0 \text{ mm} \quad \checkmark$$

Separación entre ejes de pilotes

$$: \underline{700.0} \text{ mm}$$

Diámetro del pilote

$$: \underline{225.0} \text{ mm}$$

Comprobaciones N22-14

17.- CAPACIDAD PORTANTE DEL PILOTE

Se debe satisfacer:

Donde:

$N_{Ed,s}$: Esfuerzo normal máximo en servicio.

$N_{Rd,s}$: Axil máximo resistido.

Situación	Combinación de acciones	$N_{Ed,s}$ (t)	$N_{Rd,s}$ (t)	Cumple
Persistentes o transitorias	PP+CM1+Q1(4)	29.83	50.97	✓

Comprobaciones



Listados

ÍNDICE: N27-6

1.- CANTO MÍNIMO DEL ENCEPADO	91
2.- DISTANCIA MÁXIMA ENTRE EL PILOTE Y EL ARRANQUE	91
3.- VUELO LIBRE MÍNIMO DEL ENCEPADO	91
4.- DIMENSIONES MÍNIMAS DE LOS PILOTES	92
5.- DIÁMETRO MÍNIMO DE LA ARMADURA LONGITUDINAL	92
6.- DISTANCIA LIBRE MÍNIMA ENTRE BARRAS PARALELAS	92
7.- DISTANCIA MÁXIMA ENTRE CENTROS DE BARRAS PARALELAS	93
8.- CUANTÍA GEOMÉTRICA MÍNIMA DE LOS ESTRIBOS HORIZONTALES	93
9.- CUANTÍA GEOMÉTRICA MÍNIMA DE LOS ESTRIBOS VERTICALES	93
10.- RECUBRIMIENTOS	94
11.- CAPACIDAD MECÁNICA DE LA ARMADURA SUPERIOR	95
12.- LONGITUD DE ANCLAJE	95
13.- AGOTAMIENTO DEL TIRANTE	97
14.- AGOTAMIENTO DE LA BIELA	98
15.- NUDOS	99
16.- CONSIDERACIONES DEL EFECTO GRUPO	100
17.- CAPACIDAD PORTANTE DEL PILOTE	101

Comprobaciones N27-6

1.- CANTO MÍNIMO DEL ENCEPADO

El canto total mínimo en el borde de los elementos de cimentación de hormigón armado no será inferior a 25 cm si se apoyan sobre el terreno, ni a 40 cm si se trata de encepados sobre pilotes. Además, en este último caso el espesor no será, en ningún punto, inferior al diámetro del pilote (EHE-08, 58.8.1).

$$800.0 \text{ mm} \geq 400.0 \text{ mm} \checkmark$$

Donde:

h: Canto total. **h** : 800.0 mm

h_{min}: Canto total mínimo. Se calcula como el mayor de los siguientes valores: **h_{min}** : 400.0 mm

h_{min,1} : 400.0 mm

h_{min,2} : 225.0 mm

Siendo:

a: Mayor dimensión de la sección del pilote. **a** : 225.0 mm

2.- DISTANCIA MÁXIMA ENTRE EL PILOTE Y EL ARRANQUE

Dentro del grupo de cimentaciones rígidas se encuentran los encepados cuyo vuelo 'v' en la dirección principal de mayor vuelo es menor que '2·h' (EHE-08, 58.2.1).

$$100.0 \text{ mm} \leq 1600.0 \text{ mm} \checkmark$$

Donde:

h: Canto total. **h** : 800.0 mm

v_{max}: Mayor distancia entre el perímetro del pilar y el eje del pilote. **v_{max}** : 100.0 mm

3.- VUELO LIBRE MÍNIMO DEL ENCEPADO

La distancia existente entre cualquier punto del perímetro del pilote y el contorno exterior de la base del encepado no será inferior a 25 cm (EHE-08, 58.8.1).

$$287.5 \text{ mm} \geq 250.0 \text{ mm} \checkmark$$

Donde:

v: Distancia existente entre el perímetro del pilote y el contorno exterior de la base del encepado. **v** : 287.5 mm

v_{min}: Distancia mínima entre el perímetro del pilote y el contorno exterior de la base del encepado. **v_{min}** : 250.0 mm

Comprobaciones N27-6

4.- DIMENSIONES MÍNIMAS DE LOS PILOTES

Los pilotes ejecutados en obra deberán tener su dimensión mínima mayor o igual a 25 cm (EHE-08, 58.6).

$$225.0 \text{ mm} \geq 250.0 \text{ mm}$$

Donde:

a: Dimensión del pilote.

$$a : \underline{225.0} \text{ mm}$$

a_{min}: Dimensión mínima del pilote.

$$a_{\min} : \underline{250.0} \text{ mm}$$

5.- DIÁMETRO MÍNIMO DE LA ARMADURA LONGITUDINAL

Se recomienda que el diámetro de las armaduras a disponer en un elemento de cimentación no sea inferior a 12 mm (EHE-08, 58.8.2).

$$12.0 \text{ mm} \geq 12.0 \text{ mm} \checkmark$$

El resultado pésimo se produce para las barras del siguiente grupo: Viga - Armadura inferior.

Donde:

∅: Diámetro de la barra.

$$\emptyset : \underline{12.0} \text{ mm}$$

∅_{min}: Diámetro mínimo de la barra.

$$\emptyset_{\min} : \underline{12.0} \text{ mm}$$

6.- DISTANCIA LIBRE MÍNIMA ENTRE BARRAS PARALELAS

La distancia libre, horizontal y vertical, entre dos barras aisladas consecutivas debe ser igual o superior a a_{\min} (EHE-08, 69.4.1.1):

$$48.0 \text{ mm} \geq 20.0 \text{ mm} \checkmark$$

El resultado pésimo se produce para las barras del siguiente grupo: Viga - Estribos verticales.

Donde:

a: Distancia libre.

$$a : \underline{48.0} \text{ mm}$$

a_{min}: Distancia mínima libre, obtenida como el mayor de los siguientes valores:

$$a_{\min} : \underline{20.0} \text{ mm}$$

$$a_1 : \underline{20.0} \text{ mm}$$

$$a_2 : \underline{18.8} \text{ mm}$$

$$a_3 : \underline{12.0} \text{ mm}$$

Siendo:

∅: Diámetro de la barra.

$$\emptyset : \underline{12.0} \text{ mm}$$

d_a: Tamaño máximo del árido.

$$d_a : \underline{15.0} \text{ mm}$$

Comprobaciones N27-6

7.- DISTANCIA MÁXIMA ENTRE CENTROS DE BARRAS PARALELAS

La armadura dispuesta en las caras superior, inferior y laterales no distará más de 30 cm (EHE-08, 58.8.2).

$$201.3 \text{ mm} \leq 300.0 \text{ mm} \quad \checkmark$$

El resultado pésimo se produce para las barras del siguiente grupo: Viga - Armadura superior.

Donde:

s: Espaciamento.

$$s : 201.3 \text{ mm}$$

s_{max}: Espaciamento máximo.

$$s_{\text{max}} : 300.0 \text{ mm}$$

8.- CUANTÍA GEOMÉTRICA MÍNIMA DE LOS ESTRIBOS HORIZONTALES

En los encepados sobre dos pilotes se debe adoptar una armadura horizontal y vertical dispuesta en retícula en las caras laterales. La cuantía de estas armaduras, referida al área de la sección de hormigón perpendicular a su sección, será, como mínimo, de 0.0040. Si el ancho supera la mitad del canto, la sección de referencia se toma con un ancho igual a la mitad del canto (EHE-08, Artículo 58.4.1.2.1.2). Aunque este artículo no sería estrictamente aplicable en este caso, se considera que esta limitación también se debe aplicar a los encepados lineales sobre varios pilotes, dado que, tal como se indica en los comentarios al artículo, esta armadura está prevista para absorber las posibles excentricidades que se pueden producir en el encepado, por un desplazamiento accidental de los pilotes con respecto a su posición teórica, o por la presencia de un momento flector transversal en el pilar.

$$0.0042 \geq 0.0040 \quad \checkmark$$

Donde:

p: Cuantía geométrica.

$$p : 0.0042$$

Siendo:

A_s: Área de la sección de la armadura.

$$A_s : 1357.2 \text{ mm}^2$$

A_c: Área de la sección del hormigón.

$$A_c : 320000.0 \text{ mm}^2$$

p_{min}: Cuantía geométrica mínima.

$$p_{\text{min}} : 0.0040$$

9.- CUANTÍA GEOMÉTRICA MÍNIMA DE LOS ESTRIBOS VERTICALES

En los encepados sobre dos pilotes se debe adoptar una armadura horizontal y vertical dispuesta en retícula en las caras laterales. La cuantía de estas armaduras, referida al área de la sección de hormigón perpendicular a su sección, será, como mínimo, de 0.0040. Si el ancho supera la mitad del canto, la sección de referencia se toma con un ancho igual a la mitad del canto (EHE-08, Artículo 58.4.1.2.1.2). Aunque este artículo no sería estrictamente aplicable en este caso, se considera que esta limitación también se debe aplicar a los encepados lineales sobre varios pilotes, dado que, tal como se indica en los comentarios al artículo, esta armadura está prevista para absorber las posibles excentricidades que se pueden producir en el encepado, por un desplazamiento accidental de los pilotes con respecto a su posición teórica, o por la presencia de un momento flector transversal en el pilar.

Comprobaciones N27-6

$$0.0060 \geq 0.0040 \checkmark$$

Donde:

ρ : Cuantía geométrica.

$$\rho : \underline{0.0060}$$

Siendo:

A_s : Área de la sección de la armadura.

$$A_s : \underline{4297.8} \text{ mm}^2$$

A_c : Área de la sección del hormigón.

$$A_c : \underline{720000.0} \text{ mm}^2$$

ρ_{\min} : Cuantía geométrica mínima.

$$\rho_{\min} : \underline{0.0040}$$

10.- RECUBRIMIENTOS

La instrucción establece unos recubrimientos mínimos de hormigón en función de la resistencia del mismo y de la clase de exposición (EHE-08, 37.2.4).

$$80.0 \text{ mm} \geq 80.0 \text{ mm} \checkmark$$

Donde:

c : Recubrimiento.

$$c : \underline{80.0} \text{ mm}$$

r_{nom} : Recubrimiento nominal.

$$r_{\text{nom}} : \underline{80.0} \text{ mm}$$

Siendo:

r_{\min} : Recubrimiento mínimo.

$$r_{\min} : \underline{70.0} \text{ mm}$$

Δr : Margen de recubrimiento del hormigón, en función del nivel de control de ejecución.

$$\Delta r : \underline{10.0} \text{ mm}$$

Para cualquier clase de armaduras pasivas (incluso estribos) o armaduras activas pretensas, el recubrimiento no será, en ningún punto, inferior a los valores mínimos recogidos en las tablas 37.2.4.1.a, 37.2.4.1.b y 37.2.4.1.c ($r_{\min,1}$).

Cuando se trate de superficies límites de hormigonado que en situación definitiva queden embebidas en la masa del hormigón, el recubrimiento no será menor que el diámetro de la barra o diámetro equivalente cuando se trate de grupo de barras ($r_{\min,2}$), ni que 0,8 veces el tamaño máximo del árido ($r_{\min,3}$).

En piezas hormigonadas contra el terreno, el recubrimiento mínimo será 70 mm ($r_{\min,4}$), salvo que se haya preparado el terreno y dispuesto un hormigón de limpieza.

Siendo:

Clase de exposición: IIa

f_{ck} : Resistencia característica del hormigón.

$$f_{ck} : \underline{30.00} \text{ N/mm}^2$$

t_q : Vida útil de proyecto, en años.

$$t_q : \underline{50 \text{ años}}$$

d_a : Tamaño máximo del árido.

$$d_a : \underline{15.0} \text{ mm}$$

Comprobaciones N27-6

Cara	$r_{\min.1}$ (mm)	$r_{\min.2}$ (mm)	$r_{\min.3}$ (mm)	$r_{\min.4}$ (mm)	r_{\min} (mm)	Δr (mm)	r_{nom} (mm)	c (mm)	Cumple
Superior	15.0	12.0	12.0	-	15.0	10.0	25.0	50.0	✓
Inferior	15.0	12.0	12.0	-	15.0	10.0	25.0	100.0	✓
Lateral	15.0	12.0	12.0	70.0	70.0	10.0	80.0	80.0	✓

11.- CAPACIDAD MECÁNICA DE LA ARMADURA SUPERIOR

Se dispondrá una armadura longitudinal dispuesta en la cara superior del encepado y extendida, sin escalonar, en toda la longitud del mismo. Su capacidad mecánica no será inferior a 1/10 de la capacidad mecánica de la armadura inferior (EHE-08, 58.4.1.2.1.2).

$$180.96 \text{ kN} \geq 18.10 \text{ kN} \quad \checkmark$$

Donde:

$A_{s,\text{inf}}$: Área de la sección de la armadura, situada en la cara inferior del encepado.

$$A_{s,\text{inf}} : \underline{452.4} \text{ mm}^2$$

$A_{s,\text{sup}}$: Área de la sección de la armadura, situada en la cara superior del encepado.

$$A_{s,\text{sup}} : \underline{452.4} \text{ mm}^2$$

Se considerará como resistencia de cálculo del acero f_{vd} el valor (EHE-08, 38.3):

$$f_{vd} : \underline{400.00} \text{ N/mm}^2$$

f_{vk} : Límite elástico característico

$$f_{vk} : \underline{500.00} \text{ N/mm}^2$$

γ_s : Coeficiente parcial de seguridad definido en el Artículo 15°

$$\gamma_s : \underline{1.15}$$

12.- LONGITUD DE ANCLAJE

Para barras en prolongación recta se debe cumplir (EHE-08, 69.5):

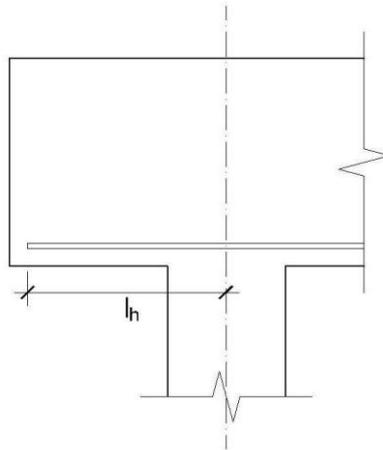
$$458.0 \text{ mm} \geq 150.0 \text{ mm} \quad \checkmark$$

Donde:

l_{disp} : Longitud de anclaje disponible.

$$l_{\text{disp}} : \underline{458.0} \text{ mm}$$

Comprobaciones N27-6



$l_{b,neta}$: Longitud neta de anclaje.

$l_{b,neta}$: 150.0 mm

Siendo:

l_{bI} : Longitud básica de anclaje (Para barras en posición I)

l_{bI} : 300.0 mm

Donde:

\varnothing : Diámetro de la barra.

\varnothing : 12.0 mm

m : Coeficiente numérico, con los valores indicados en la tabla 69.5.1.2.a en función del tipo de acero, obtenido a partir de los resultados experimentales realizados con motivo del ensayo de adherencia de las barras.

m : 1.5

f_{yk} : Límite elástico garantizado del acero.

f_{yk} : 500.00 N/mm²

β : Factor de reducción definido en la tabla 69.5.1.2.b.

β : 1.0

σ_{sd} : Tensión de trabajo de la armadura que se desea anclar, en la hipótesis de carga más desfavorable, en la sección desde la que se determinará la longitud de anclaje.

σ_{sd} : 102.18 N/mm²

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 400.00 N/mm²

La longitud neta de anclaje definida en 69.5.1.2 y 69.5.1.4 no podrá adoptar valores inferiores al mayor de los tres siguientes:

- 10 \varnothing ;
- 150 mm;
- La tercera parte de la longitud básica de anclaje para barras traccionadas y los dos tercios de dicha longitud para barras comprimidas.;

Elemento	m	\varnothing (mm)	f_{yk} (N/mm ²)	l_b (mm)	β	σ_{sd} (N/mm ²)	f_{yd} (N/mm ²)	$l_{b,neta}$ (mm)	l_{disp} (mm)	η	Cumple
1 - 2	1.5	12.0	500.00	300.0	1.0	102.18	400.00	150.0	458.0	0.33	✓

Comprobaciones N27-6

13.- AGOTAMIENTO DEL TIRANTE

Modelo de bielas y tirantes asociado a la combinación: "1.6·PP+1.6·CM1+1.6·Q1(3)"		
	Elemento: 1 - 2	
	Nudo inicial	Nudo final
	1	2
	Reacciones (kN)	Solicitaciones (kN)
	R1 = 359.28 R2 = 359.28	P1 = 718.57

La tensión calculada en el tirante no ha de superar su capacidad resistente de cálculo (EHE-08, 40.2).

$$191.79 \text{ N/mm}^2 \leq 400.00 \text{ N/mm}^2 \quad \checkmark$$

Donde:

σ_{sd} : Tensión calculada en el tirante

$$\sigma_{sd} : \underline{191.79} \text{ N/mm}^2$$

Siendo:

F_s : Fuerza calculada en el elemento

$$F_s : \underline{216.92} \text{ kN}$$

A_s : Área asignada al elemento

$$A_s : \underline{1131.00} \text{ mm}^2$$

Se considerará como resistencia de cálculo del acero f_{vd} el valor (EHE-08, 38.3):

$$f_{vd} : \underline{400.00} \text{ N/mm}^2$$

f_{vk} : Límite elástico característico

$$f_{vk} : \underline{500.00} \text{ N/mm}^2$$

γ_s : Coeficiente parcial de seguridad definido en el Artículo 15°

$$\gamma_s : \underline{1.15}$$

Elemento	f_{vd} (N/mm ²)	A. real (mm ²)	A. nec. (mm ²)	F_s (kN)	σ_s (N/mm ²)	η_s	Cumple
1 - 2	400.00	1131.00	542.30	216.92	191.79	0.479	✓

Comprobaciones N27-6

14.- AGOTAMIENTO DE LA BIELA

Modelo de bielas y tirantes asociado a la combinación: "1.6·PP+1.6·CM1+1.6·Q1(3)"

Elemento: 3 - 1	
Nudo inicial	Nudo final
3	1
Reacciones (kN)	Solicitaciones (kN)
R1 = 359.28 R2 = 359.28	P1 = 718.57

La compresión en la biela no ha de superar su capacidad (EHE-08, 40.3).

$$12.39 \text{ N/mm}^2 \leq 14.00 \text{ N/mm}^2 \quad \checkmark$$

Donde:

σ_{cd} : Tensión calculada en la biela

$$\sigma_{cd} : \underline{12.39} \text{ N/mm}^2$$

Siendo:

F_c : Fuerza calculada en el elemento

$$F_c : \underline{419.69} \text{ kN}$$

A_c : Área asignada al elemento

$$A_c : \underline{33865.44} \text{ mm}^2$$

f_{1cd} : Capacidad resistente de la biela (EHE-08, 40.3)

$$f_{1cd} : \underline{14.00} \text{ N/mm}^2$$

β : Coeficiente de capacidad resistente

$$\beta : \underline{0.70}$$

Se considerará como resistencia de cálculo del hormigón en compresión el valor (EHE-08, 39.4):

$$f_{cd} : \underline{20.00} \text{ N/mm}^2$$

α_{cc} : Factor que tiene en cuenta el cansancio del hormigón cuando está sometido a altos niveles de tensión de compresión debido a cargas de larga duración. En esta Instrucción se adopta, con carácter general, el valor $\alpha_{cc} = 1$.

$$\alpha_{cc} : \underline{1.00}$$

f_{ck} : Resistencia característica de proyecto

$$f_{ck} : \underline{30.00} \text{ N/mm}^2$$

γ_c : Coeficiente parcial de seguridad que adopta los valores indicados en el Artículo 15°

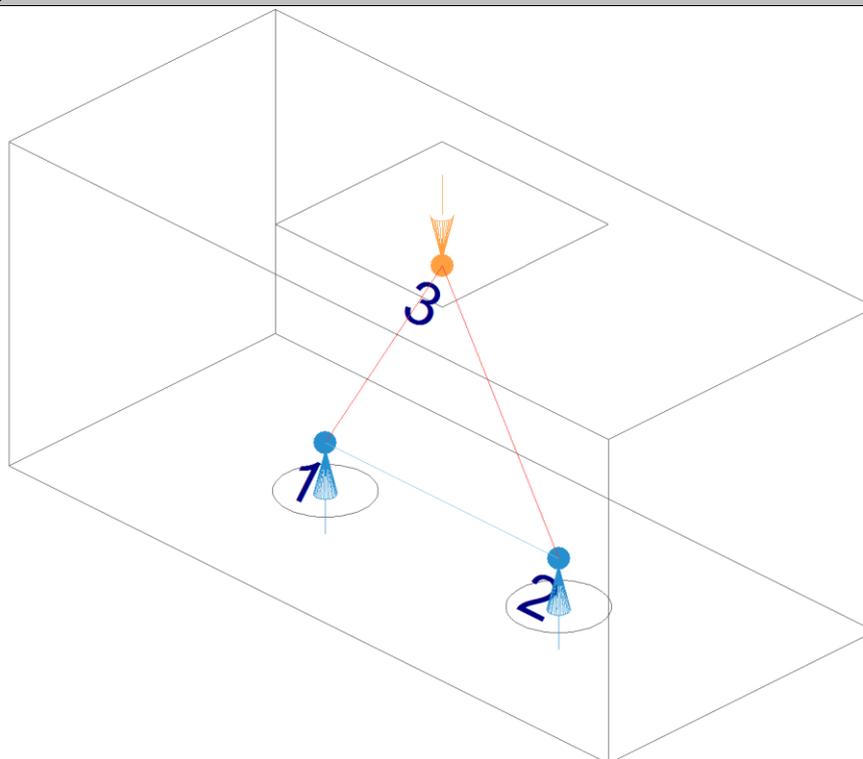
$$\gamma_c : \underline{1.50}$$

Comprobaciones N27-6

Elemento	A. real (mm ²)	A. nec. (mm ²)	F _c (kN)	σ _c (N/mm ²)	η _c	Cumple
3 - 1	33865.44	29977.86	419.69	12.39	0.885	✓
3 - 2	33865.44	29977.86	419.69	12.39	0.885	✓

15.- NUDOS

Modelo de bielas y tirantes



Los nudos deben estar concebidos, dimensionados y armados de tal forma que todos los esfuerzos actuantes estén equilibrados y los tirantes convenientemente anclados (EHE-08, 40.4.1).

El dimensionamiento y la disposición de nudos concentrados son críticos para determinar su capacidad resistente (UNE-EN 1992-1-1:2010, 6.5.4(3)).

$$12.13 \text{ N/mm}^2 \leq 14.00 \text{ N/mm}^2 \quad \checkmark$$

Donde:

σ_{cd}: Tensión de compresión en el hormigón.

$$\sigma_{cd} : \underline{12.13} \text{ N/mm}^2$$

F_{cd}: Fuerza que actúa en el nudo (UNE-EN 1992-1-1:2010, 6.5.4).

$$F_{cd} : \underline{419.69} \text{ kN}$$

A_c: Área de la sección transversal del hormigón (UNE-EN 1992-1-1:2010, 6.5.4).

$$A_c : \underline{34586.7} \text{ mm}^2$$

Comprobaciones N27-6

Nudos con tirantes anclados (EHE-08, 40.4.3).

La capacidad resistente a compresión en este tipo de nudos es:

$$f_{2cd} : \underline{14.00} \text{ N/mm}^2$$

Se considerará como resistencia de cálculo del hormigón en compresión el valor (EHE-08, 39.4):

$$f_{cd} : \underline{20.00} \text{ N/mm}^2$$

α_{cc} : Factor que tiene en cuenta el cansancio del hormigón cuando está sometido a altos niveles de tensión de compresión debido a cargas de larga duración. En esta Instrucción se adopta, con carácter general, el valor $\alpha_{cc} = 1$.

$$\alpha_{cc} : \underline{1.00}$$

f_{ck} : Resistencia característica de proyecto

$$f_{ck} : \underline{30.00} \text{ N/mm}^2$$

γ_c : Coeficiente parcial de seguridad que adopta los valores indicados en el Artículo 15°

$$\gamma_c : \underline{1.50}$$

Nudos multicomprimidos (EHE-08, 40.4.2).

En nudos que conectan sólo bielas comprimidas:

Elemento	F_{cd} (kN)	A_c (mm ²)	σ_{cd} (N/mm ²)	f_{2cd} (N/mm ²)	Combinación de acciones	Cumple
3 - 1	419.69	33865.4	12.39	20.00	1.6·PP+1.6·CM1+1.6·Q1(3)	✓
3 - 2	419.69	33865.4	12.39	20.00	1.6·PP+1.6·CM1+1.6·Q1(3)	✓

Nudos con tirantes anclados (EHE-08, 40.4.3).

La capacidad resistente a compresión en este tipo de nudos es:

Elemento	F_{cd} (kN)	A_c (mm ²)	σ_{cd} (N/mm ²)	f_{2cd} (N/mm ²)	Combinación de acciones	Cumple
1	419.69	34586.7	12.13	14.00	1.6·PP+1.6·CM1+1.6·Q1(3)	✓
2	419.69	34586.7	12.13	14.00	1.6·PP+1.6·CM1+1.6·Q1(3)	✓

16.- CONSIDERACIONES DEL EFECTO GRUPO

De forma general, para el cálculo de los pilotes, no se considerará el efecto grupo para una separación entre ejes de pilotes igual o mayor a 3 diámetros (CTE DB-SE-C, 5.3.4.1.4).

$$700.0 \text{ mm} \geq 675.0 \text{ mm} \quad \checkmark$$

Separación entre ejes de pilotes

$$: \underline{700.0} \text{ mm}$$

Diámetro del pilote

$$: \underline{225.0} \text{ mm}$$

Comprobaciones N27-6

17.- CAPACIDAD PORTANTE DEL PILOTE

Se considera que el cortante se transmite, por medio de los encepados y las vigas centradoras y de atado existentes, directamente a la cabeza de los pilotes.

Se debe satisfacer:

Donde:

$N_{Ed,s}$: Esfuerzo normal máximo en servicio.

$N_{Rd,s}$: Axil máximo resistido.

Situación	Combinación de acciones	$N_{Ed,s}$ (t)	$N_{Rd,s}$ (t)	Cumple
Persistentes o transitorias	PP+CM1+Q1(3)	27.97	50.97	✓

[Producido por una versión educativa de CYPE](#)

Comprobaciones

[Producido por una versión educativa de CYPE](#)



Listados

3.2.- Vigas

3.2.1.- Descripción

Referencias	Geometría	Armado
C [N17-N11], C [N18-N12], C [N20-N13], C [N27-N6] y C [N22-N14]	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30

3.2.2.- Medición

Referencias: C [N17-N11], C [N18-N12], C [N20-N13], C [N27-N6] y C [N22-N14]	B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado	Ø8	Ø12	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m) Peso (kg)	2x2.56 2x2.27	5.12 4.55
Armado viga - Armado superior	Longitud (m) Peso (kg)	2x2.56 2x2.27	5.12 4.55
Armado viga - Estribo	Longitud (m) Peso (kg)	7x1.33 7x0.52	9.31 3.67
Totales	Longitud (m) Peso (kg)	9.31 3.67	10.24 9.10
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m) Peso (kg)	10.24 4.04	11.26 10.01

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 500 S, Ys=1.15 (kg)			Hormigón (m³)	
	Ø8	Ø12	Total	HA-30, Yc=1.5	Limpieza
Referencias: C [N17-N11], C [N18-N12], C [N20-N13], C [N27-N6] y C [N22-N14]	5x4.04	5x10.01	70.25	5x0.28	5x0.07
Totales	20.20	50.05	70.25	1.40	0.35

3.2.3.- Comprobación

Referencia: C.1 [N17-N11] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 2 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 2 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple



Listados

Referencia: C.1 [N17-N11] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [N18-N12] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 2 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 2 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [N20-N13] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado



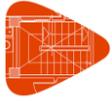
Listados

Referencia: C.1 [N20-N13] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 2 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 2 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [N27-N6] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 2 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 2 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	



Listados

Referencia: C.1 [N27-N6] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [N22-N14] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 2 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 2 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		



Listados

INDICE

1. Definición de la cimentación	2
1.1. Características del micropilote	2
2. Carga de hundimiento	2
3. Comprobación frente al arranque	5
4. Comprobación estructural	6
4.1. Resistencia estructural a compresión	6
4.2. Resistencia estructural a tracción	8
4.3. Resistencia estructural a cortante	9
4.4. Resistencia estructural a flexión	10
5. Calculo de los asientos	11
6. Resultados de las comprobaciones: Muro urbanización	12
6.1. Carga de hundimiento	12
6.2. Resistencia estructural a compresión	12
6.3. Resistencia estructural a cortante	13
6.4. Asiento	13
7. Resultados de las comprobaciones: Viga inclinada	14
7.1. Carga de hundimiento	14
7.2. Comprobación frente al arranque	15
7.3. Resistencia estructural a compresión	16
7.4. Resistencia estructural a tracción	17
7.4. Resistencia estructural a cortante	18
7.5. Asiento	19

1. Definición de la cimentación

En este anexo se realiza la comprobación de los micropilotes que se ejecutarán en el presente proyecto.

1.1. Características del micropilote

Los pilotes son del tipo IRS. En la siguiente tabla se muestran las características de los micropilotes.

Muro de urbanización superior	
Diámetro de perforación (mm)	225
Diámetro nominal	219.1
Diámetro exterior armadura tubular	139
Diámetro interior armadura interior	129
Armadura de barras corrugadas	1 x Φ 12
Longitud (m)	4

Tabla 18. Datos del micropilote del muro.

Viga inclinada	
Diámetro de perforación (mm)	225
Diámetro nominal	219.1
Diámetro exterior armadura tubular	139
Diámetro interior armadura interior	121
Armadura de barras corrugadas	1 x Φ 12
Longitud (m)	4, 6 y 6.5

Tabla 19. Datos del micropilote de la viga inclinada

2. Carga de hundimiento

El cálculo de la carga de hundimiento se ha realizado siguiendo la Guía de Micropilotes.

En **suelos** se realiza el siguiente procedimiento:

La capacidad resistente del micropilote debe cumplir:

$$R_{c,d} \geq E_{c,Ed}$$

Donde:

- $R_{c,d}$: Resistencia de cálculo frente al fallo por hundimiento.
- $E_{c,Ed}$: Esfuerzo axial de cálculo con las acciones mayoradas.

La resistencia de cálculo frente al hundimiento viene determinada por:

$$R_{c,d} = R_{p,d} + R_{f,c,d}$$

Donde:

- $R_{p,d}$: Resistencia por punta de cálculo
- $R_{f,c,d}$: Resistencia por fuste de cálculo

El cálculo de la resistencia por punta suele despreciarse en la mayoría de los casos debido a la reducida sección de la punta. Para considerarlo se debe cumplir lo siguiente:

- En terrenos granulares el índice N del ensayo SPT según UNE 103800 sea superior a treinta ($N > 30$), es decir, compacidad densa a muy densa.
- En terrenos cohesivos la resistencia a compresión simple del terreno, según UNE 103400, o mediante correlación con otros ensayos, sea superior a cien kilopascales ($q_u > 100$ kPa), es decir, consistencia firme, muy firme o dura.
- La longitud de empotramiento en el terreno de las características recién referidas, debe ser superior o igual a seis diámetros nominales ($L_{emp} \geq 6D$), medidos sobre el plano de la punta.

Para estar del lado de la seguridad, y a falta de datos, no se ha tenido en cuenta en el presente proyecto.

La resistencia por fuste viene definida por:

$$R_{f,c,d} = A_L \cdot r_{f,c,d}$$

Donde:

- A_L : Área lateral del pilote obtenida a partir del diámetro nominal del micropilote.
- $r_{f,c,d}$: Rozamiento unitario por fuste frente a esfuerzos de compresión.

El rozamiento unitario por fuste se puede determinar de forma. Este valor puede obtenerse mediante ensayos de carga, por métodos teóricos o por correlaciones empíricas. Debido a la

falta de datos del estudio geotécnico, se realizar mediante correlaciones empíricas. Según esto, el rozamiento unitario por fuste se obtiene como:

$$r_{f,c,d} = r_{f,lim} / F_r$$

Donde:

- $r_{f,lim}$: Rozamiento unitario por fuste obtenido a partir de la figura 1.
- F_r : Coeficiente de minoración. Se considera igual 1,65 para micropilotes que tengan una función estructural superior a 6 meses, el cual es el caso.

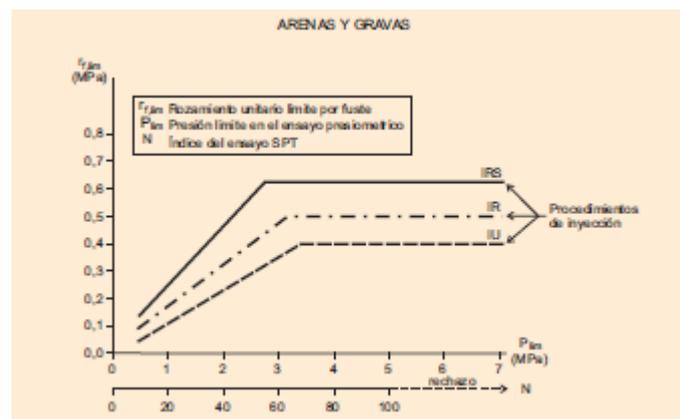


Figura 5. Rozamiento unitario por fuste. [Fuente: Guía de micropilotes]

En el caso de un terreno de **roca** se realiza lo siguiente.

Para poder considerar que el micropilote está empotrado en roca es preciso que en la zona de influencia de la punta se cumpla, simultáneamente:

- La roca presente un grado de meteorización inferior o igual a III según la escala ISRM (véase apéndice A-6.1), el índice RQD sea superior a sesenta ($RQD > 60\%$) y la resistencia a compresión simple de la roca sea superior a veinte megapascales ($q_u > 20$ MPa) determinada preferiblemente según UNE 22950-1, o en su defecto mediante correlación con otros ensayos.
- El empotramiento en el terreno de las características que se acaban de describir sea superior o igual a seis diámetros nominales ($L_{emp} \geq 6D$), medidos sobre el plano de la punta.

Como para el proyecto no se tienen estos datos, y por otro lado, al no estar con total seguridad de que se cumplan dichos parámetros, se ha realiza la siguiente consideración según se indica en la Guía: *“En caso de que no se cumplan los requisitos especificados para poder considerar que el micropilote está empotrado en roca, se analizará el caso como si se tratase de un micropilote en suelos, conforme a lo indicado en 3.3.1.1.”*. Por lo que se realizará como si se tratase de un suelo.

3. Comprobación frente al arranque

La comprobación del micropilote frente al arranque se realiza verificando la siguiente expresión:

$$R_{t,d} \geq N_{t,Ed}$$

Donde:

- $R_{t,d}$: Resistencia de cálculo frente al modo de fallo de arranque (esfuerzo axil de tracción).
- $N_{t,Ed}$: Esfuerzo axil de cálculo (tracción), obtenido a partir de acciones mayoradas.

Donde la resistencia de cálculo frente al modo de fallo de arranque se obtiene con la siguiente expresión:

$$R_{t,d} = R_{ft,d} + \frac{W_e}{F_{we}}$$

Donde:

- $R_{t,d}$: Resistencia de cálculo frente al modo de fallo de arranque.
- W_e : Componente del peso propio del micropilote en la dirección de su eje.
- F_{we} : Coeficiente de minoración. Salvo justificación expresa en contra, deberá adoptarse un valor de uno coma dos ($F_{we} = 1,2$).
- $R_{ft,d}$: Resistencia de cálculo por fuste frente a esfuerzos de tracción.

$$R_{ft,d} = A_L \cdot r_{ft,d}$$

Donde:

- $r_{ft,d}$: Rozamiento unitario de cálculo por fuste frente a esfuerzos de tracción.
- A_L : Área lateral del micropilote. Debe determinarse a partir del valor del diámetro nominal.

4. Comprobación estructural

La comprobación estructural del micropilote se realizara comprobando la carga axil, el cortante y el momento flector. Al igual que la carga de hundimiento, se realiza mediante la Guía para el proyecto y la ejecución de micropilotes en obras de carretera del Ministerio de Fomento.

4.1. Resistencia estructural a compresión

El tope estructural viene dado por la siguiente expresión:

$$N_{c,Rd} \geq N_{c,Ed}$$

Donde:

- $N_{c,Rd}$: Resistencia estructural a compresión del micropilote o máxima capacidad que se le puede asignar al micropilote
- $N_{c,Ed}$: Esfuerzo axil de cálculo a compresión con las acciones mayoradas.

La resistencia estructural del micropilote ($N_{c,Rd}$) puede calcularse según la siguiente expresión:

$$N_{c,Rd} = (0.85 \cdot A_c \cdot f_{cd} + A_s \cdot f_{sd} + A_a \cdot f_{yd}) \cdot R / (1.20 \cdot F_e)$$

Donde:

- A_c : Sección neta de lechada o mortero, restando armaduras. Para determinarla debe emplearse el diámetro nominal del micropilote.
- f_{cd} : Resistencia de cálculo del mortero o lechada de cemento a compresión:

$$f_{cd} = f_{ck} / \gamma_c$$

- f_{ck} : Resistencia característica de la lechada de cemento o mortero a compresión simple, a los 28 días.
- γ_c : Coeficiente parcial de seguridad para la lechada o mortero. Se toma un valor de $\gamma_c = 1,50$ siguiendo la Guía.
- A_s : Sección total de las barras corrugadas de acero.
- f_{sd} : Resistencia de cálculo del acero de las armaduras corrugadas. Debe considerarse menor o igual que 400 MPa:

$$f_{sd} = f_{sk} / \gamma_s \leq 400 \text{ MPa}$$

- f_{sk} : Límite elástico del acero de las armaduras corrugadas
- γ_s : Coeficiente parcial de seguridad para el acero de las armaduras corrugadas. Se debe tomar un valor $\gamma_s = 1,15$.
- A_a : Sección de cálculo de la armadura tubular de acero:

$$A_a = \frac{\pi}{4} [(d_e - 2 r_e)^2 - d_i^2] \cdot F_{u,c}$$

- d_e : Diámetro exterior nominal de la armadura tubular.
- r_e : Reducción de espesor de la armadura por efecto de la corrosión, que puede obtenerse mediante la tabla 2.4 de la mencionada Guía.
- d_i : Diámetro interior nominal de la armadura tubular.
- $F_{u,c}$: Coeficiente de minoración del área de la armadura tubular en función del tipo de unión (compresión). Se deben adoptar los valores de la tabla 3.4 de la Guía.
- f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero de la armadura tubular. Se debe tomar un valor menor o igual que 400 MPa:

$$f_{yd} = f_y / \gamma_a \leq 400 \text{ MPa}$$

- f_y : Límite elástico del acero de la armadura tubular.
- γ_a : Coeficiente parcial de seguridad para el acero de la armadura tubular. Se debe tomar un valor de $\gamma_a = 1,10$.
- F_e : Coeficiente de influencia del tipo de ejecución, que tiene en cuenta el tipo de terreno y el tipo de revestimiento empleado durante la perforación. Se obtiene mediante la tabla 3.5. de la Guía.
- R: Factor empírico de pandeo o coeficiente de reducción de la capacidad estructural del micropilote por efecto del pandeo. En el presente proyecto se toma el valor de 1, según lo indicado en la Guía.

4.2. Resistencia estructural a tracción

En cuanto a la resistencia estructural del micropilote sometido a esfuerzos de tracción se debe verificar lo siguiente:

$$N_{t,Rd} \geq N_{t,Ed}$$

Donde:

- $N_{t,Rd}$: Resistencia estructural del micropilote sometido a esfuerzos de tracción, o máxima capacidad que se le puede asignar como elemento estructural frente a este tipo de esfuerzos.
- $N_{t,Ed}$: Esfuerzo axial de cálculo (tracción), obtenido a partir de acciones mayoradas.

La resistencia estructural del micropilote sometido a esfuerzos de tracción se calculo mediante la siguiente expresión:

$$N_{t,Rd} = (A_s f_{sd} + A_a f_{yd}) \cdot \frac{1}{1,10}$$

Donde:

- A_s : Sección total de las barras corrugadas de acero.
- f_{sd} : Resistencia de cálculo del acero de las barras corrugadas:

$$f_{sd} = \frac{f_{sk}}{\gamma_s}$$

- f_{sk} : Límite elástico del acero de las barras corrugadas.
- γ_s : Coeficiente parcial de seguridad para el acero de las barras corrugadas²³. Se tomará un valor de uno coma quince ($\gamma_s = 1,15$).
- f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero de la armadura tubular:

$$f_{yd} = \frac{f_y}{\gamma_a}$$

- f_y : Límite elástico del acero de la armadura tubular.
- γ_a : Coeficiente parcial de seguridad para el acero de la armadura tubular²⁴. Se tomará un valor de uno coma diez ($\gamma_a = 1,10$).

- A_a : Sección de cálculo de la armadura tubular de acero:

$$A_a = \frac{\pi}{4} [(d_e - 2r_e)^2 - d_i^2] \cdot F_{u,t}$$

- d_e : Diámetro exterior nominal de la armadura tubular.
- r_e : Reducción de espesor de la armadura por efecto de la corrosión, que puede obtenerse de la tabla 2.4.
- d_i : Diámetro interior nominal de la armadura tubular.
- $F_{u,t}$: Coeficiente de minoración del área de la armadura tubular en función del tipo de unión (tracción). Salvo justificación expresa en contra se deberán adoptar los valores de la tabla 3.7. de la Guía.

4.3. Resistencia estructural a cortante

Para calcular la resistencia a cortante, solo se tiene en cuenta la armadura tubular.

El valor del cálculo del esfuerzo cortante V_{Ed} , en cada sección debe cumplir la condición:

$$V_{Ed} \leq V_{c,Rd}$$

Donde:

- V_{Ed} : Esfuerzo cortante de cálculo (acciones mayoradas).
- $V_{c,Rd}$: Resistencia de cálculo de la sección a esfuerzo cortante. Se adopta $V_{c,Rd} = V_{pl,Rd}$
 - $V_{pl,Rd}$: Valor de cálculo de la resistencia plástica de la sección a esfuerzo cortante. Se determina siguiendo la expresión siguiente:

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

Donde:

f_y : Límite elástico del acero de la armadura tubular.

γ_a : Coeficiente parcial de seguridad para el acero de la armadura tubular. ($\gamma_a = 1,10$)

A_{Pr} : Sección reducida de la armadura tubular de acero, calculada teniendo en cuenta la reducción de espesor de la armadura por efecto de la corrosión:

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

- d_e : Diámetro exterior nominal de la armadura tubular.
- r_e : Reducción de espesor de la armadura por efecto de la corrosión. Se determina de igual forma que en el cálculo del tope estructural del micropilote.
- d_i : Diámetro interior nominal de la armadura tubular.

4.4. Resistencia estructural a flexión

Igualmente a la anterior comprobación, la resistencia estructural del micropilote a flexión se calcula suponiendo que únicamente colabora la armadura tubular del micropilote. En los casos que proceda se realizara lo siguiente.

El valor de cálculo flector M_{Ed} , en cada sección, deberá cumplir la condición:

$$M_{Ed} \geq M_{c,Rd}$$

Donde:

- M_{Ed} : Momento flector de cálculo (acciones mayoradas).
- $M_{c,Rd}$: Resistencia de cálculo de la sección a flexión. Se determina siguiendo las siguientes expresiones:

$$\text{Si } \frac{d_e - 2r_e}{t - r_e} \leq \frac{16450}{f_y}, M_{c,Rd} = W_{pl} \frac{f_y}{\gamma_a} \cdot F_{u,f}$$

$$\text{Si } \frac{16450}{f_y} < \frac{d_e - 2r_e}{t - r_e} \leq \frac{21150}{f_y}, M_{c,Rd} = W_{el} \frac{f_y}{\gamma_a} \cdot F_{u,f}$$

Donde:

- d_e : Diámetro exterior nominal de la armadura tubular.
- r_e : Reducción de espesor de la armadura por la corrosión.
- t : Espesor de la armadura tubular.
- f_y : Límite elástico del acero de la armadura tubular, expresado en megapascales (MPa), que puede obtenerse de la tabla 2.1. de la Guía.
- γ_a : Coeficiente parcial de seguridad para el acero de la armadura tubular. Se tomará un valor de uno coma diez ($\gamma_a = 1,10$).

- W_{pl} : Módulo plástico de la sección:

$$W_{pl} = \frac{(d_e - 2 r_e)^3 - d_i^3}{6}$$

- W_{el} : Módulo elástico de la sección:

$$W_{el} = \frac{\pi[(d_e - 2 r_e)^4 - d_i^4]}{32 (d_e - 2 r_e)}$$

- d_i : Diámetro interior nominal de la armadura tubular.
- $F_{u,f}$: Coeficiente de minoración del módulo resistente de la armadura tubular en función del tipo de unión. Si no se dispusiera de ensayos específicos sobre las propias uniones a utilizar, se adoptará un valor de cero coma cinco ($F_{u,f} = 0,5$).

5. Calculo de los asientos

El asiento del micropilote en terrenos granulares se calcula siguiendo la siguiente expresión:

$$s_N = \left(\frac{9 N_{c,Ek}}{R_{c,d}} - 2 \right) \cdot \frac{D}{90}$$

Donde:

- s_N : Asiento del micropilote sometido al esfuerzo $N_{c,Ek}$, en terreno granular.
- $N_{c,Ek}$: Esfuerzo axil característico, considerando las acciones sin mayorar.
- $R_{c,d}$: Resistencia de cálculo frente al modo de fallo de hundimiento, calculada conforme a lo especificado en el apartado 2.
- D : Diámetro nominal del micropilote.

6. Resultados de las comprobaciones: Muro urbanización

6.1. Carga de hundimiento

CALCULO HUNDIMIENTO			
Rcd (kN)	283,673	≥	Ec,ed (kN) 228,77
Rf,cd	283,673152		
AL	2753,29824		
rf,cd	0,1030303		
rf,lim	0,17		

6.2. Resistencia estructural a compresión

COMPRESIÓN			
Nc,rd (kN)	591,08	≥	Nc,ed (kN) 228,77
Ac	35258,813		
fcd	16,6666667		
As	339,2928		
fsd	347,826087		
Aa	792,688512		
Fu,c	0,5		
fyd	250		
R	1		
Fe	1,15		

6.3. Resistencia estructural a cortante

CORTANTE			
Vc,rd	145,68	≥	Ved 24,95
Vc,rd	145677,02		
Vpl,rd	145677,02		
Apr	1585,37702		
fy	275		
ya	1,1		

6.4. Asiento

ASIENTO	
Sn (mm)	15,34
Nc,ek	198,6
Rc,d	283,673
D	219,1

7. Resultados de las comprobaciones: Viga inclinada

7.1. Carga de hundimiento

CALCULO HUNDIMIENTO (N 17-11)			
Rcd (kN)	283,67	≥	Ec,ed (kN) 84,99
Rf,cd	283,673152		
AL	2753,29824		
rf,cd	0,1030303		
rf,lim	0,17		

CALCULO HUNDIMIENTO (N 18-12)			
Rcd (kN)	425,51	≥	Ec,ed (kN) 396,85
Rf,cd	425,509728		
AL	4129,94736		
rf,cd	0,1030303		
rf,lim	0,17		

CALCULO HUNDIMIENTO (N 20-13)			
Rcd (kN)	425,510	≥	Ec,ed (kN) 343,1
Rf,cd	425,509728		
AL	4129,94736		
rf,cd	0,1030303		
rf,lim	0,17		

CALCULO HUNDIMIENTO (N 22-14)			
Rcd (kN)	425,510	≥	Ec,ed (kN) 363,4
Rf,cd	425,509728		
AL	4129,94736		
rf,cd	0,1030303		
rf,lim	0,17		

CALCULO HUNDIMIENTO (N 27-6)			
Rcd (kN)	425,510	≥	Ec,ed (kN) 359,28
Rf,cd	425,509728		
AL	4129,94736		
rf,cd	0,1030303		
rf,lim	0,17		

7.2. Comprobación frente al arranque

CALCULO ARRANQUE (N 17-11)			
Rt,d (kN)	172,72	≥	Nt,ed (kN) 78,47
Rft,d (kN)	170,203891	AL	2753,29824
rft,d	0,06181818	We (kN)	3,016
n	0,6	Fwe	1,2
rfc,d	0,1030303		

7.3. Resistencia estructural a compresión

COMPRESIÓN (N 17-11)			
$N_{c,rd}$ (kN)	662,54	\geq	$N_{c,ed}$ (kN) 84,99
Ac	33914,2082		
fcd	16,6666667		
As	113,0976		
fsd	347,826087		
Aa	1578,08851		
Fu,c	0,5		
fyd	250		
R	1		
Fe	1,15		

COMPRESIÓN (N 18-12)			
$N_{c,rd}$ (kN)	662,54	\geq	$N_{c,ed}$ (kN) 396,85
Ac	33914,2082		
fcd	16,6666667		
As	113,0976		
fsd	347,826087		
Aa	1578,08851		
Fu,c	0,5		
fyd	250		
R	1		
Fe	1,15		

COMPRESIÓN (N 20-13)			
$N_{c,rd}$ (kN)	662,54	\geq	$N_{c,ed}$ (kN) 343,1
Ac	33914,2082		
fcd	16,6666667		
As	113,0976		

fsd	347,826087
Aa	1578,08851
Fu,c	0,5
fyd	250
R	1
Fe	1,15

COMPRESIÓN (N 22-14)			
Nc,rd (kN)	662,54	≥	Nc,ed (kN) 363,38
Ac	33914,2082		
fcd	16,6666667		
As	113,0976		
fsd	347,826087		
Aa	1578,08851		
Fu,c	0,5		
fyd	250		
R	1		
Fe	1,15		

7.4. Resistencia estructural a tracción

AXIL DE TRACCIÓN (N 17-11)			
Nt,rd (kN)	394,42	≥	Nt,ed (kN) 78,47
As	113,0976		
fsd	347,826087		
Aa	1578,08851		
fyd	250		

7.4. Resistencia estructural a cortante

CORTANTE (N 17-11)			
Vc,rd (kN)	290,01	≥	Ved(kN) 203,99
Vc,rd	290014,587		
Vpl,rd	290014,587		
Apr	3156,17702		
fy	275		
γa	1,1		

CORTANTE (N18-12)			
Vc,rd (kN)	290,01	≥	Ved(kN) 195,92
Vc,rd	290014,587		
Vpl,rd	290014,587		
Apr	3156,17702		
fy	275		
γa	1,1		

CORTANTE (N 20-13)			
Vc,rd (kN)	290,01	≥	Ved(kN) 78,86
Vc,rd	290014,587		
Vpl,rd	290014,587		
Apr	3156,17702		
fy	275		
γa	1,1		

CORTANTE (N 22-14)			
Vc,rd (kN)	290,01	≥	Ved(kN) 89,59
Vc,rd	290014,587		
Vpl,rd	290014,587		
Apr	3156,17702		
fy	275		
γa	1,1		

CORTANTE (N 27-6)			
Vc,rd (kN)	290,01	≥	Ved (kN) 64,97
Vc,rd	290014,587		
Vpl,rd	290014,587		
Apr	3156,17702		
fy	275		
γa	1,1		

7.5. Asiento

ASIENTO (N 13-20, 18-12, 22-14, 27-6)	
Sn	10,23
Nc,ek	198,69
Rc,d	425,510
D	219,1

ASIENTO (N 17-11)	
Sn	15,35
Nc,ek	198,69
Rc,d	283,673
D	219,1

eman ta zabal zazu



Universidad
del País Vasco

Euskal Herriko
Unibertsitatea

BILBOKO
INGENIARITZA
ESKOLA
ESCUELA
DE INGENIERÍA
DE BILBAO

1.- CIMENTACIÓN.....	2
1.1.- Elementos de cimentación aislados.....	2
1.1.1.- Descripción.....	2
1.1.2.- Medición.....	2
1.1.3.- Comprobación.....	2



1.- CIMENTACIÓN

1.1.- Elementos de cimentación aislados

1.1.1.- Descripción

Referencias	Geometría	Armado
(N5 - N26) y (N4 - N24)	Zapata rectangular centrada Ancho zapata X: 360.0 cm Ancho zapata Y: 200.0 cm Canto: 80.0 cm	Sup X: 7Ø16c/27 Sup Y: 13Ø16c/27 Inf X: 7Ø16c/27 Inf Y: 13Ø16c/27

1.1.2.- Medición

Referencias: (N5 - N26) y (N4 - N24)		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø16	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	7x3.74	26.18
	Peso (kg)	7x5.90	41.32
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	13x2.14	27.82
	Peso (kg)	13x3.38	43.91
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	7x3.80	26.60
	Peso (kg)	7x6.00	41.98
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	13x2.14	27.82
	Peso (kg)	13x3.38	43.91
Totales	Longitud (m)	108.42	
	Peso (kg)	171.12	171.12
Total con mermas (0.00%)	Longitud (m)	119.26	
	Peso (kg)	188.23	188.23

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 500 S, Ys=1.15 (kg)	Hormigón (m ³)	
	Ø16	HA-30, Yc=1.5	Limpieza
Referencias: (N5 - N26) y (N4 - N24)	2x188.23	2x5.76	2x0.72
Totales	376.46	11.52	1.44

1.1.3.- Comprobación

Referencia: (N5 - N26)		
Dimensiones: 360 x 200 x 80		
Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø16c/27 Ys:Ø16c/27		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: Criterio de CYPE Ingenieros		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.4 MPa Calculado: 0.0919197 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes:	Máximo: 0.499918 MPa Calculado: 0.192963 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 1563.2 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 174.1 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: -151.66 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 269.13 kN·m	Cumple



Listados

Foso_inclinado_zapatas

Fecha: 03/06/19

Referencia: (N5 - N26) Dimensiones: 360 x 200 x 80 Armados: Xi: Ø16c/27 Yi: Ø16c/27 Xs: Ø16c/27 Ys: Ø16c/27		
Comprobación	Valores	Estado
Cortante en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Cortante: 66.41 kN Cortante: 15.01 kN	Cumple Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: Criterio de CYPE Ingenieros	Máximo: 6000 kN/m ² Calculado: 295.1 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08	Mínimo: 25 cm Calculado: 80 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N5: - N26:	Mínimo: 0 cm Calculado: 72 cm Calculado: 72 cm	Cumple Cumple
Cuantía geométrica mínima: Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08 - Armado inferior dirección X: - Armado superior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.0009 Calculado: 0.0009 Calculado: 0.0009 Calculado: 0.0009	Cumple Cumple Cumple Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08 - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X:	Calculado: 0.001 Mínimo: 0.0001 Mínimo: 0.0005 Mínimo: 0.0006	Cumple Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras: Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08) - Parrilla inferior: - Parrilla superior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 16 mm Calculado: 16 mm	Cumple Cumple
Separación máxima entre barras: Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08 - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 27 cm Calculado: 27 cm Calculado: 27 cm Calculado: 27 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16 - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 10 cm Calculado: 27 cm Calculado: 27 cm Calculado: 27 cm Calculado: 27 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Longitud de anclaje: Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991 - Armado inf. dirección X hacia der: - Armado inf. dirección X hacia izq: - Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm Mínimo: 25 cm Calculado: 25 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple



Listados

Foso_inclinado_zapatatas

Fecha: 03/06/19

Referencia: (N5 - N26)		
Dimensiones: 360 x 200 x 80		
Armados: Xi: Ø16c/27 Yi: Ø16c/27 Xs: Ø16c/27 Ys: Ø16c/27		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 25 cm Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 22 cm Calculado: 126 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 22 cm Calculado: 126 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 25 cm Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 25 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 16 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 16 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: (N4 - N24)		
Dimensiones: 360 x 200 x 80		
Armados: Xi: Ø16c/27 Yi: Ø16c/27 Xs: Ø16c/27 Ys: Ø16c/27		
Comprobación	Valores	Estado
Dimensiones sobre el terreno: Criterio de CYPE Ingenieros		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.4 MPa Calculado: 0.121644 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes:	Máximo: 0.499918 MPa Calculado: 0.221019 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 1436.5 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 230.6 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: -220.54 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 314.90 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 96.63 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 17.07 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: Criterio de CYPE Ingenieros	Máximo: 6000 kN/m ² Calculado: 429.7 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08	Mínimo: 25 cm Calculado: 80 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:	Mínimo: 0 cm	

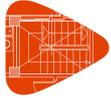


Listados

Foso_inclinado_zapatas

Fecha: 03/06/19

Referencia: (N4 - N24)		
Dimensiones: 360 x 200 x 80		
Armados: Xi: Ø16c/27 Yi: Ø16c/27 Xs: Ø16c/27 Ys: Ø16c/27		
Comprobación	Valores	Estado
- N4:	Calculado: 72 cm	Cumple
- N24:	Calculado: 72 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08	Calculado: 0.001	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0006	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0008	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
Longitud de anclaje: Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 25 cm Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 25 cm Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 32 cm Calculado: 126 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 32 cm Calculado: 126 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 25 cm Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 25 cm Calculado: 25 cm	Cumple



Listados

Foso_inclinado_zapatas

Fecha: 03/06/19

Referencia: (N4 - N24)		
Dimensiones: 360 x 200 x 80		
Armados: Xi: Ø16c/27 Yi: Ø16c/27 Xs: Ø16c/27 Ys: Ø16c/27		
Comprobación	Valores	Estado
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 16 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 16 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

6. CÁLCULO DEL MURO INFERIOR

1.- NORMA Y MATERIALES.....	2
2.- ACCIONES.....	2
3.- DATOS GENERALES.....	2
4.- DESCRIPCIÓN DEL TERRENO.....	2
5.- SECCIÓN VERTICAL DEL TERRENO.....	3
6.- GEOMETRÍA.....	3
7.- ESQUEMA DE LAS FASES.....	4
8.- RESULTADOS DE LAS FASES.....	4
9.- COMBINACIONES.....	5
10.- DESCRIPCIÓN DEL ARMADO.....	5
11.- COMPROBACIONES GEOMÉTRICAS Y DE RESISTENCIA.....	5
12.- MEDICIÓN.....	8



1.- NORMA Y MATERIALES

Norma: EHE-08 (España)
Hormigón: HA-30, $Y_c=1.5$
Acero de barras: B 500 S, $Y_s=1.15$
Tipo de ambiente: Clase IIa
Recubrimiento en el intradós del muro: 3.0 cm
Recubrimiento en el trasdós del muro: 3.0 cm
Recubrimiento superior de la cimentación: 5.0 cm
Recubrimiento inferior de la cimentación: 5.0 cm
Recubrimiento lateral de la cimentación: 7.0 cm
Tamaño máximo del árido: 30 mm

2.- ACCIONES

Empuje en el intradós: Pasivo
Empuje en el trasdós: Activo

3.- DATOS GENERALES

Cota de la rasante: 0.00 m
Altura del muro sobre la rasante: 0.00 m
Enrase: Intradós
Longitud del muro en planta: 10.00 m
Separación de las juntas: 5.00 m
Tipo de cimentación: Zapata corrida

4.- DESCRIPCIÓN DEL TERRENO

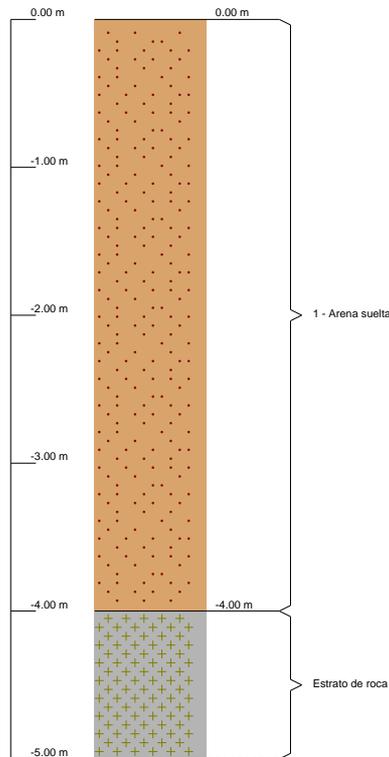
Cota de la roca: -4.00 m
Ángulo talud: 20 grados
Porcentaje del rozamiento interno entre el terreno y el intradós del muro: 0 %
Porcentaje del rozamiento interno entre el terreno y el trasdós del muro: 0 %
Evacuación por drenaje: 100 %
Porcentaje de empuje pasivo: 50 %
Cota empuje pasivo: 0.00 m
Tensión admisible: 0.400 MPa
Coeficiente de rozamiento terreno-cimiento: 0.60

ESTRATOS

Referencias	Cota superior	Descripción	Coeficientes de empuje
1 - Arena suelta	0.00 m	Densidad aparente: 17.66 kN/m ³ Densidad sumergida: 9.81 kN/m ³ Ángulo rozamiento interno: 30.00 grados Cohesión: 0.00 kN/m ²	Activo trasdós: 0.33 Pasivo intradós: 3.00



5.- SECCIÓN VERTICAL DEL TERRENO



Producido por una versión educativa de CYPE

6.- GEOMETRÍA

MURO

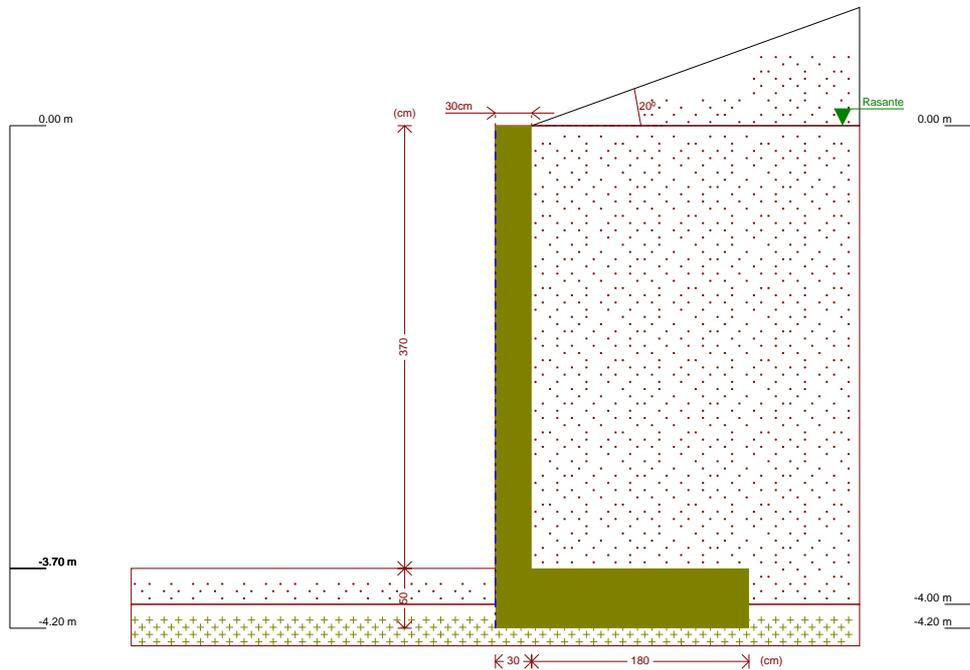
Altura: 3.70 m
Espesor superior: 30.0 cm
Espesor inferior: 30.0 cm

ZAPATA CORRIDA

Sin puntera
Canto: 50 cm
Vuelo en el trasdós: 180.0 cm
Hormigón de limpieza: 10 cm



7.- ESQUEMA DE LAS FASES



Fase 1: Fase

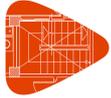
8.- RESULTADOS DE LAS FASES

En fuerzas sin mayorar.

FASE 1: FASE

CARGA PERMANENTE Y EMPUJE DE TIERRAS

Cota (m)	Ley de axiles (kN/m)	Ley de cortantes (kN/m)	Ley de momento flector (kN·m/m)	Ley de empujes (kN/m ²)	Presión hidrostática (kN/m ²)
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
-0.36	2.65	0.50	0.06	2.80	0.00
-0.73	5.37	2.08	0.51	5.69	0.00
-1.10	8.09	4.71	1.73	8.57	0.00
-1.47	10.82	8.42	4.12	11.45	0.00
-1.84	13.54	13.18	8.09	14.33	0.00
-2.21	16.26	19.02	14.01	17.21	0.00
-2.58	18.98	25.92	22.29	20.10	0.00
-2.95	21.70	33.89	33.33	22.98	0.00
-3.32	24.43	42.93	47.50	25.86	0.00
-3.69	27.15	53.03	65.22	28.74	0.00
Máximos	27.22	53.31	65.75	28.82	0.00
	Cota: -3.70 m	Cota: -3.70 m	Cota: -3.70 m	Cota: -3.70 m	Cota: 0.00 m
Mínimos	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Cota: 0.00 m	Cota: 0.00 m	Cota: 0.00 m	Cota: 0.00 m	Cota: 0.00 m



9.- COMBINACIONES

HIPÓTESIS

1 - Carga permanente
2 - Empuje de tierras

COMBINACIONES PARA ESTADOS LÍMITE ÚLTIMOS

Combinación	Hipótesis	
	1	2
1	1.00	1.00
2	1.35	1.00
3	1.00	1.50
4	1.35	1.50

COMBINACIONES PARA ESTADOS LÍMITE DE SERVICIO

Combinación	Hipótesis	
	1	2
1	1.00	1.00

10.- DESCRIPCIÓN DEL ARMADO

CORONACIÓN				
Armadura superior: 2Ø12				
Anclaje intradós / trasdós: 21 / 20 cm				
TRAMOS				
Núm.	Intradós		Trasdós	
	Vertical	Horizontal	Vertical	Horizontal
	Ø10c/30 Solape: 0.25 m	Ø10c/25	Ø12c/20 Solape: 0.4 m Refuerzo 1: Ø12 h=1.5 m	Ø10c/25
ZAPATA				
Armadura	Longitudinal		Transversal	
Superior	Ø12c/25		Ø16c/20 Patilla Intradós / Trasdós: 16 / 10 cm	
Inferior	Ø12c/30		Ø12c/30 Patilla intradós / trasdós: 20 / 10 cm	
Longitud de pata en arranque: 30 cm				

11.- COMPROBACIONES GEOMÉTRICAS Y DE RESISTENCIA

Referencia: Muro: Muro_urbanizacion_inferior		
Comprobación	Valores	Estado
Comprobación a rasante en arranque muro: Criterio de CYPE Ingenieros	Máximo: 599.1 kN/m Calculado: 79.9 kN/m	Cumple
Espesor mínimo del tramo: Jiménez Salas, J.A.. Geotecnia y Cimientos II, (Cap. 12)	Mínimo: 20 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación libre mínima armaduras horizontales: Norma EHE-08. Artículo 69.4.1	Mínimo: 3.7 cm	
- Trasdós:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Intradós:	Calculado: 24 cm	Cumple
Separación máxima armaduras horizontales: Norma EHE-08. Artículo 42.3.1	Máximo: 30 cm	



Selección de listados

Muro_urbanizacion_inferior

Fecha: 04/06/19

Referencia: Muro: Muro_urbanizacion_inferior		
Comprobación	Valores	Estado
- Trasdós: - Intradós:	Calculado: 25 cm Calculado: 25 cm	Cumple Cumple
Cuantía geométrica mínima horizontal por cara: Norma EHE-08. Artículo 42.3.5 - Trasdós (-3.70 m): - Intradós (-3.70 m):	Mínimo: 0.001 Calculado: 0.00104 Calculado: 0.00104	Cumple Cumple
Cuantía mínima mecánica horizontal por cara: Criterio J.Calavera. "Muros de contención y muros de sótano". (Cuantía horizontal > 20% Cuantía vertical) - Trasdós: - Intradós:	Calculado: 0.00104 Mínimo: 0.00075 Mínimo: 0.00017	Cumple Cumple
Cuantía mínima geométrica vertical cara traccionada: Norma EHE-08. Artículo 42.3.5 - Trasdós (-3.70 m): - Trasdós (-2.20 m):	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.00377 Calculado: 0.00188	Cumple Cumple
Cuantía mínima mecánica vertical cara traccionada: Norma EHE-08. Artículo 42.3.2 - Trasdós (-3.70 m): - Trasdós (-2.20 m):	Mínimo: 0.00184 Calculado: 0.00377 Calculado: 0.00188	Cumple Cumple
Cuantía mínima geométrica vertical cara comprimida: Norma EHE-08. Artículo 42.3.5 - Intradós (-3.70 m): - Intradós (-2.20 m):	Mínimo: 0.00027 Calculado: 0.00087 Calculado: 0.00087	Cumple Cumple
Cuantía mínima mecánica vertical cara comprimida: Norma EHE-08. Artículo 42.3.3 - Intradós (-3.70 m): - Intradós (-2.20 m):	Calculado: 0.00087 Mínimo: 1e-005 Mínimo: 0	Cumple Cumple
Separación libre mínima armaduras verticales: Norma EHE-08. Artículo 69.4.1 - Trasdós, vertical: - Intradós, vertical:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 8.2 cm Calculado: 28 cm	Cumple Cumple
Separación máxima entre barras: Norma EHE-08. Artículo 42.3.1 - Armadura vertical Trasdós, vertical: - Armadura vertical Intradós, vertical:	Máximo: 30 cm Calculado: 20 cm Calculado: 30 cm	Cumple Cumple
Comprobación a flexión compuesta: Comprobación realizada por unidad de longitud de muro		Cumple
Comprobación a cortante: Norma EHE-08. Artículo 44.2.3.2.1	Máximo: 188.2 kN/m Calculado: 68.9 kN/m	Cumple
Comprobación de fisuración: Norma EHE-08. Artículo 49.2.3	Máximo: 0.3 mm Calculado: 0.172 mm	Cumple
Longitud de solapes: Norma EHE-08. Artículo 69.5.2 - Base trasdós: - Base intradós:	Mínimo: 0.39 m Calculado: 0.4 m Mínimo: 0.25 m Calculado: 0.25 m	Cumple Cumple
Comprobación del anclaje del armado base en coronación: Criterio J.Calavera. "Muros de contención y muros de sótano". - Trasdós:	Mínimo: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple



Selección de listados

Muro_urbanizacion_inferior

Fecha: 04/06/19

Referencia: Muro: Muro_urbanizacion_inferior		
Comprobación	Valores	Estado
- Intradós:	Mínimo: 0 cm Calculado: 21 cm	Cumple
Área mínima longitudinal cara superior viga de coronación: Criterio J.Calavera. "Muros de contención y muros de sótano".	Mínimo: 2.2 cm ² Calculado: 2.2 cm ²	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
<ul style="list-style-type: none"> - Cota de la sección con la mínima relación 'cuantía horizontal / cuantía vertical' Trasdós: -3.70 m - Cota de la sección con la mínima relación 'cuantía horizontal / cuantía vertical' Intradós: -3.70 m - Sección crítica a flexión compuesta: Cota: -3.70 m, Md: 98.63 kN·m/m, Nd: 27.22 kN/m, Vd: 79.97 kN/m, Tensión máxima del acero: 351.906 MPa - Sección crítica a cortante: Cota: -3.44 m - Sección con la máxima abertura de fisuras: Cota: -3.70 m, M: 65.75 kN·m/m, N: 27.22 kN/m 		
Referencia: Zapata corrida: Muro_urbanizacion_inferior		
Comprobación	Valores	Estado
Comprobación de estabilidad: Valor introducido por el usuario.		
- Coeficiente de seguridad al vuelco:	Mínimo: 2 Calculado: 2.28	Cumple
- Coeficiente de seguridad al deslizamiento:	Mínimo: 1.5 Calculado: 2.02	Cumple
Canto mínimo:		
- Zapata: Norma EHE-08. Artículo 58.8.1	Mínimo: 25 cm Calculado: 50 cm	Cumple
Tensiones sobre el terreno: Valor introducido por el usuario.		
- Tensión media:	Máximo: 0.4 MPa Calculado: 0.0993 MPa	Cumple
- Tensión máxima:	Máximo: 0.5 MPa Calculado: 0.2364 MPa	Cumple
Flexión en zapata: Comprobación basada en criterios resistentes		
- Armado superior trasdós:	Mínimo: 7.44 cm ² /m Calculado: 10.05 cm ² /m	Cumple
- Armado inferior trasdós:	Mínimo: 0 cm ² /m Calculado: 3.77 cm ² /m	Cumple
Esfuerzo cortante:		
- Trasdós: Norma EHE-08. Artículo 44.2.3.2.1	Máximo: 265.1 kN/m Calculado: 96.9 kN/m	Cumple
Longitud de anclaje: Norma EHE-08. Artículo 69.5		
- Arranque trasdós:	Mínimo: 16.9 cm Calculado: 42.6 cm	Cumple
- Arranque intradós:	Mínimo: 17 cm Calculado: 42.6 cm	Cumple
- Armado inferior trasdós (Patilla):	Mínimo: 0 cm Calculado: 10 cm	Cumple
- Armado inferior intradós (Patilla):	Mínimo: 15 cm Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior trasdós (Patilla):	Mínimo: 0 cm Calculado: 10 cm	Cumple
- Armado superior intradós (Patilla):	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple



Selección de listados

Muro_urbanizacion_inferior

Fecha: 04/06/19

Referencia: Zapata corrida: Muro_urbanizacion_inferior		
Comprobación	Valores	Estado
Recubrimiento: - Lateral: Norma EHE-08. Artículo 37.2.4.1	Mínimo: 7 cm Calculado: 7 cm	Cumple
Diámetro mínimo: Norma EHE-08. Artículo 58.8.2. - Armadura transversal inferior: - Armadura longitudinal inferior: - Armadura transversal superior: - Armadura longitudinal superior:	Mínimo: Ø12 Calculado: Ø12 Calculado: Ø12 Calculado: Ø16 Calculado: Ø12	Cumple Cumple Cumple Cumple
Separación máxima entre barras: Norma EHE-08. Artículo 42.3.1 - Armadura transversal inferior: - Armadura transversal superior: - Armadura longitudinal inferior: - Armadura longitudinal superior:	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm Calculado: 20 cm Calculado: 30 cm Calculado: 25 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de cimentación". Capítulo 3.16 - Armadura transversal inferior: - Armadura transversal superior: - Armadura longitudinal inferior: - Armadura longitudinal superior:	Mínimo: 10 cm Calculado: 30 cm Calculado: 20 cm Calculado: 30 cm Calculado: 25 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Cantidad geométrica mínima: Norma EHE-08. Artículo 42.3.5 - Armadura longitudinal superior: - Armadura transversal superior:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.0009 Calculado: 0.00201	Cumple Cumple
Cantidad mecánica mínima: - Armadura longitudinal superior: Norma EHE-08. Artículo 55 - Armadura transversal superior: Norma EHE-08. Artículo 42.3.2	Mínimo: 0.0005 Calculado: 0.0009 Mínimo: 0.00163 Calculado: 0.00201	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Momento flector pésimo en la sección de referencia del trasdós: 136.60 kN·m/m		

12.- MEDICIÓN

Referencia: Muro		B 500 S, Ys=1.15			Total
Nombre de armado		Ø10	Ø12	Ø16	
Armado base transversal	Longitud (m)	34x3.86			131.24
	Peso (kg)	34x2.38			80.91
Armado longitudinal	Longitud (m)	16x9.86			157.76
	Peso (kg)	16x6.08			97.27
Armado base transversal	Longitud (m)		51x3.84		195.84
	Peso (kg)		51x3.41		173.87
Armado longitudinal	Longitud (m)	16x9.86			157.76
	Peso (kg)	16x6.08			97.27
Armado viga coronación	Longitud (m)		2x9.86		19.72
	Peso (kg)		2x8.75		17.51
Armadura inferior - Transversal	Longitud (m)		34x2.25		76.50
	Peso (kg)		34x2.00		67.92



Selección de listados

Muro_urbanizacion_inferior

Fecha: 04/06/19

Referencia: Muro		B 500 S, Ys=1.15			Total
Nombre de armado		Ø10	Ø12	Ø16	
Armadura inferior - Longitudinal	Longitud (m)		8x9.86		78.88
	Peso (kg)		8x8.75		70.03
Armadura superior - Transversal	Longitud (m)			51x2.20	112.20
	Peso (kg)			51x3.47	177.09
Armadura superior - Longitudinal	Longitud (m)		9x9.86		88.74
	Peso (kg)		9x8.75		78.79
Arranques - Transversal - Izquierda	Longitud (m)	34x0.97			32.98
	Peso (kg)	34x0.60			20.33
Arranques - Transversal - Derecha	Longitud (m)		51x1.12		57.12
	Peso (kg)		51x0.99		50.71
Arranques - Transversal - Derecha	Longitud (m)		50x2.22		111.00
	Peso (kg)		50x1.97		98.55
Totales	Longitud (m)	479.74	627.80	112.20	
	Peso (kg)	295.78	557.38	177.09	1030.25
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	527.71	690.58	123.42	
	Peso (kg)	325.36	613.12	194.80	1133.28

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 500 S, Ys=1.15 (kg)				Hormigón (m³)	
	Ø10	Ø12	Ø16	Total	HA-30, Yc=1.5	Limpieza
Referencia: Muro	325.36	613.12	194.80	1133.28	21.60	2.10
Totales	325.36	613.12	194.80	1133.28	21.60	2.10

Producido por una versión editada de RYPL

7. CÁLCULO DEL MURO SUPERIOR

1.- NORMA Y MATERIALES.....	2
2.- ACCIONES.....	2
3.- DATOS GENERALES.....	2
4.- DESCRIPCIÓN DEL TERRENO.....	2
5.- GEOMETRÍA.....	3
6.- ESQUEMA DE LAS FASES.....	3
7.- CARGAS.....	4
8.- RESULTADOS DE LAS FASES.....	4
9.- COMBINACIONES.....	5
10.- DESCRIPCIÓN DEL ARMADO.....	5
11.- COMPROBACIONES GEOMÉTRICAS Y DE RESISTENCIA.....	5
12.- MEDICIÓN.....	9



1.- NORMA Y MATERIALES

Norma: EHE-08 (España)
 Hormigón: HA-30, $Y_c=1.5$
 Acero de barras: B 500 S, $Y_s=1.15$
 Tipo de ambiente: Clase IIa
 Recubrimiento en el intradós del muro: 3.0 cm
 Recubrimiento en el trasdós del muro: 3.0 cm
 Recubrimiento superior de la cimentación: 5.0 cm
 Recubrimiento inferior de la cimentación: 5.0 cm
 Recubrimiento lateral de la cimentación: 7.0 cm
 Tamaño máximo del árido: 20 mm

2.- ACCIONES

Empuje en el intradós: Pasivo
 Empuje en el trasdós: Activo

3.- DATOS GENERALES

Cota de la rasante: 0.00 m
 Altura del muro sobre la rasante: 0.00 m
 Enrase: Intradós
 Longitud del muro en planta: 10.00 m
 Separación de las juntas: 5.00 m
 Tipo de cimentación: Encepado corrido

4.- DESCRIPCIÓN DEL TERRENO

Porcentaje del rozamiento interno entre el terreno y el intradós del muro: 0 %
 Porcentaje del rozamiento interno entre el terreno y el trasdós del muro: 30 %
 Evacuación por drenaje: 100 %
 Porcentaje de empuje pasivo: 50 %
 Cota empuje pasivo: 0.30 m

ESTRATOS

Referencias	Cota superior	Descripción	Coefficientes de empuje
1 - Relleno	0.00 m	Densidad aparente: 18.00 kN/m ³ Densidad sumergida: 10.00 kN/m ³ Ángulo rozamiento interno: 30.00 grados Cohesión: 0.00 kN/m ²	Activo trasdós: 0.31 Pasivo intradós: 3.00

RELLENO EN INTRADÓS

Referencias	Descripción	Coefficientes de empuje
Relleno	Densidad aparente: 18.00 kN/m ³ Densidad sumergida: 10.00 kN/m ³ Ángulo rozamiento interno: 30.00 grados Cohesión: 0.00 kN/m ²	Activo trasdós: 0.31 Pasivo intradós: 3.00



5.- GEOMETRÍA

MURO

Altura: 2.60 m
Espesor superior: 30.0 cm
Espesor inferior: 30.0 cm

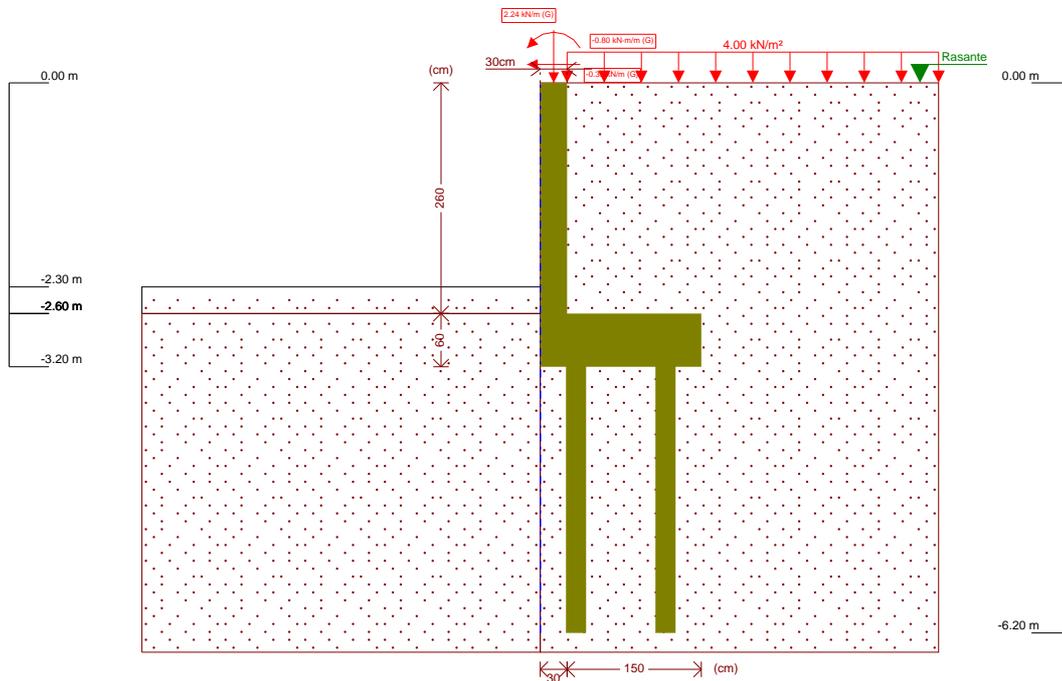
ENCEPADO CORRIDO

Encepado:
Sin puntera
Canto: 60 cm
Vuelo en el trasdós: 150.0 cm
Hormigón de limpieza: 10 cm

Pilotes:
Tipo de pilote: Hormigón circular
Diámetro: 225 mm
Capacidad portante en situaciones persistentes: 350.00 kN
Capacidad portante en situaciones accidentales: 350.00 kN
Longitud del pilote: 300 cm
Longitud de penetración: 10 cm
Separación longitudinal entre ejes: 150 cm
Separación transversal entre ejes: 100 cm

Producido por una versión educativa de CYPE

6.- ESQUEMA DE LAS FASES



Fase 1: Fase



7.- CARGAS

CARGAS EN EL TRASDÓS

Tipo	Cota	Datos	Fase inicial	Fase final
Uniforme	En superficie	Valor: 4 kN/m ²	Fase	Fase

8.- RESULTADOS DE LAS FASES

Esfuerzos sin mayorar.

FASE 1: FASE

CARGA PERMANENTE Y EMPUJE DE TIERRAS CON SOBRECARGAS

Cota (m)	Ley de axiles (kN/m)	Ley de cortantes (kN/m)	Ley de momento flector (kN·m/m)	Ley de empujes (kN/m ²)	Presión hidrostática (kN/m ²)
0.00	2.24	0.39	0.80	1.23	0.00
-0.25	4.16	0.87	0.94	2.60	0.00
-0.51	6.20	1.73	1.25	4.04	0.00
-0.77	8.31	2.97	1.82	5.47	0.00
-1.03	10.48	4.58	2.76	6.91	0.00
-1.29	12.71	6.56	4.15	8.34	0.00
-1.55	14.99	8.92	6.10	9.78	0.00
-1.81	17.34	11.64	8.70	11.21	0.00
-2.07	19.74	14.74	12.05	12.64	0.00
-2.33	22.21	18.22	16.24	14.08	0.00
-2.59	24.73	22.07	21.38	15.51	0.00
Máximos	24.83 Cota: -2.60 m	22.22 Cota: -2.60 m	21.60 Cota: -2.60 m	15.57 Cota: -2.60 m	0.00 Cota: 0.00 m
Mínimos	2.24 Cota: 0.00 m	0.39 Cota: 0.00 m	0.80 Cota: 0.00 m	1.23 Cota: 0.00 m	0.00 Cota: 0.00 m

CARGA PERMANENTE Y EMPUJE DE TIERRAS

Cota (m)	Ley de axiles (kN/m)	Ley de cortantes (kN/m)	Ley de momento flector (kN·m/m)	Ley de empujes (kN/m ²)	Presión hidrostática (kN/m ²)
0.00	2.24	0.39	0.80	-0.00	0.00
-0.25	4.11	0.56	0.91	1.38	0.00
-0.51	6.11	1.11	1.10	2.81	0.00
-0.77	8.16	2.03	1.48	4.25	0.00
-1.03	10.28	3.32	2.14	5.68	0.00
-1.29	12.46	4.98	3.17	7.12	0.00
-1.55	14.69	7.02	4.67	8.55	0.00
-1.81	16.99	9.43	6.74	9.98	0.00
-2.07	19.34	12.21	9.48	11.42	0.00
-2.33	21.75	15.36	12.98	12.85	0.00
-2.59	24.23	18.89	17.34	14.29	0.00
Máximos	24.32 Cota: -2.60 m	19.03 Cota: -2.60 m	17.53 Cota: -2.60 m	14.34 Cota: -2.60 m	0.00 Cota: 0.00 m
Mínimos	2.24 Cota: 0.00 m	0.39 Cota: 0.00 m	0.80 Cota: 0.00 m	-0.00 Cota: 0.00 m	0.00 Cota: 0.00 m



9.- COMBINACIONES

HIPÓTESIS

1 - Carga permanente
2 - Empuje de tierras
3 - Sobrecarga

COMBINACIONES PARA ESTADOS LÍMITE ÚLTIMOS

Combinación	Hipótesis		
	1	2	3
1	1.00	1.00	
2	1.35	1.00	
3	1.00	1.50	
4	1.35	1.50	
5	1.00	1.00	1.50
6	1.35	1.00	1.50
7	1.00	1.50	1.50
8	1.35	1.50	1.50

COMBINACIONES PARA ESTADOS LÍMITE DE SERVICIO

Combinación	Hipótesis		
	1	2	3
1	1.00	1.00	
2	1.00	1.00	0.60

10.- DESCRIPCIÓN DEL ARMADO

CORONACIÓN				
Armadura superior: 2Ø12				
Anclaje intradós / trasdós: 21 / 20 cm				
TRAMOS				
Núm.	Intradós		Trasdós	
	Vertical	Horizontal	Vertical	Horizontal
1	Ø10c/30 Solape: 0.25 m	Ø10c/25	Ø12c/20 Solape: 0.45 m	Ø10c/25
ENCEPADO				
Armadura	Longitudinal		Transversal	
Superior	Ø12c/20		Ø12c/20 Patilla intradós / trasdós: 25 / - cm	
Inferior	Ø12c/20		Ø12c/20	
Viga de refuerzo	Estribos: Ø6c/25		Superior: 2Ø12 Patilla intradós / trasdós: 25 / - cm Inferior: 4Ø12	

11.- COMPROBACIONES GEOMÉTRICAS Y DE RESISTENCIA

Referencia: Muro: Muro_urb_sup		
Comprobación	Valores	Estado
Comprobación a rasante en arranque muro: Criterio de CYPE Ingenieros	Máximo: 382.7 kN/m Calculado: 33.2 kN/m	Cumple



Selección de listados

Muro_urb_sup

Fecha: 17/04/19

Referencia: Muro: Muro_urb_sup		
Comprobación	Valores	Estado
Espesor mínimo del tramo: Jiménez Salas, J.A.. Geotecnia y Cimientos II, (Cap. 12)	Mínimo: 20 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación libre mínima armaduras horizontales: Norma EHE-08. Artículo 69.4.1 - Trasdós: - Intradós:	Mínimo: 2.5 cm Calculado: 24 cm Calculado: 24 cm	Cumple Cumple
Separación máxima armaduras horizontales: Norma EHE-08. Artículo 42.3.1 - Trasdós: - Intradós:	Máximo: 30 cm Calculado: 25 cm Calculado: 25 cm	Cumple Cumple
Cuantía geométrica mínima horizontal por cara: Norma EHE-08. Artículo 42.3.5 - Trasdós (-2.60 m): - Intradós (-2.60 m):	Mínimo: 0.001 Calculado: 0.00104 Calculado: 0.00104	Cumple Cumple
Cuantía mínima mecánica horizontal por cara: Criterio J.Calavera. "Muros de contención y muros de sótano". (Cuantía horizontal > 20% Cuantía vertical) - Trasdós: - Intradós:	Calculado: 0.00104 Mínimo: 0.00037 Mínimo: 0.00017	Cumple Cumple
Cuantía mínima geométrica vertical cara traccionada: - Trasdós (-2.60 m): Norma EHE-08. Artículo 42.3.5	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.00188	Cumple
Cuantía mínima mecánica vertical cara traccionada: - Trasdós (-2.60 m): Norma EHE-08. Artículo 42.3.2	Mínimo: 0.00184 Calculado: 0.00188	Cumple
Cuantía mínima geométrica vertical cara comprimida: - Intradós (-2.60 m): Norma EHE-08. Artículo 42.3.5	Mínimo: 0.00027 Calculado: 0.00087	Cumple
Cuantía mínima mecánica vertical cara comprimida: - Intradós (-2.60 m): Norma EHE-08. Artículo 42.3.3	Mínimo: 1e-005 Calculado: 0.00087	Cumple
Separación libre mínima armaduras verticales: Norma EHE-08. Artículo 69.4.1 - Trasdós, vertical: - Intradós, vertical:	Mínimo: 2.5 cm Calculado: 17.6 cm Calculado: 28 cm	Cumple Cumple
Separación máxima entre barras: Norma EHE-08. Artículo 42.3.1 - Armadura vertical Trasdós, vertical: - Armadura vertical Intradós, vertical:	Máximo: 30 cm Calculado: 20 cm Calculado: 30 cm	Cumple Cumple
Comprobación a flexión compuesta: Comprobación realizada por unidad de longitud de muro		Cumple
Comprobación a cortante: Norma EHE-08. Artículo 44.2.3.2.1	Máximo: 188.9 kN/m Calculado: 27.3 kN/m	Cumple
Comprobación de fisuración: Norma EHE-08. Artículo 49.2.3	Máximo: 0.3 mm Calculado: 0 mm	Cumple
Longitud de solapes: Norma EHE-08. Artículo 69.5.2 - Base trasdós: - Base intradós:	Mínimo: 0.42 m Calculado: 0.45 m Mínimo: 0.25 m Calculado: 0.25 m	Cumple Cumple
Comprobación del anclaje del armado base en coronación: Criterio J.Calavera. "Muros de contención y muros de sótano".		



Selección de listados

Muro_urb_sup

Fecha: 17/04/19

Referencia: Muro: Muro_urb_sup		
Comprobación	Valores	Estado
- Trasdós:	Mínimo: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple
- Intradós:	Mínimo: 0 cm Calculado: 21 cm	Cumple
Área mínima longitudinal cara superior viga de coronación: Criterio J.Calavera. "Muros de contención y muros de sótano".	Mínimo: 2.2 cm ² Calculado: 2.2 cm ²	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Cota de la sección con la mínima relación 'cuantía horizontal / cuantía vertical' Trasdós: -2.60 m - Cota de la sección con la mínima relación 'cuantía horizontal / cuantía vertical' Intradós: -2.60 m - Sección crítica a flexión compuesta: Cota: -2.60 m, Md: 31.49 kN·m/m, Nd: 26.56 kN/m, Vd: 33.14 kN/m, Tensión máxima del acero: 202.105 MPa - Sección crítica a cortante: Cota: -2.34 m		
Referencia: Encepado corrido: Muro_urb_sup		
Comprobación	Valores	Estado
Espanto mínimo: Norma EHE-08. Artículo 58.8.1	Mínimo: 40 cm Calculado: 60 cm	Cumple
Separación mínima entre ejes de pilotes: Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 14.3.2 - Longitudinal: - Transversal:	Mínimo: 67 cm Calculado: 150 cm Calculado: 100 cm	Cumple Cumple
Ancho mínimo: - Distancia entre el perímetro del pilote y el borde exterior del encepado: Norma EHE-08. Artículo 58.8.1.	Mínimo: 25 cm Calculado: 28 cm	Cumple
Longitud de penetración de la cabeza del pilote en el encepado: Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 14.3.2	Calculado: 100 mm Mínimo: 100 mm Máximo: 150 mm	Cumple Cumple
Capacidad portante del pilote: - Situaciones persistentes: Valor introducido por el usuario	Máximo: 350 kN Calculado: 158.8 kN	Cumple
Tensión máxima: - Nudo: Norma EHE. Artículo 40.4.3.	Máximo: 14 MPa Calculado: 5.75 MPa	Cumple
Diámetro mínimo: - Armado base inferior longitudinal: Norma EHE-08. Artículo 58.8.2 - Armado base inferior transversal: Norma EHE-08. Artículo 58.8.2 - Armado base superior longitudinal: Norma EHE-08. Artículo 58.8.2 - Armado base superior transversal: Norma EHE-08. Artículo 58.8.2 - Armado inferior de la viga de refuerzo: Norma EHE-08. Artículo 58.8.2 - Armado superior de la viga de refuerzo: Norma EHE-08. Artículo 58.8.2 - Estribos de la viga de refuerzo: Criterio de CYPE Ingenieros	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm Mínimo: 6 mm Calculado: 6 mm	Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple



Selección de listados

Muro_urb_sup

Fecha: 17/04/19

Referencia: Encepado corrido: Muro_urb_sup		
Comprobación	Valores	Estado
Separación máxima entre barras: Norma EHE-08. Artículo 42.3.1 - Armado base inferior longitudinal: - Armado base inferior transversal: - Armado base superior longitudinal: - Armado base superior transversal: - Armado inferior de la viga de refuerzo: - Armado superior de la viga de refuerzo: - Estribos de la viga de refuerzo:	Máximo: 30 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm Calculado: 7.9 cm Calculado: 23.7 cm Calculado: 25 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: Norma EHE-08. Artículo 69.4.1 - Armado base inferior longitudinal: - Armado base inferior transversal: - Armado base superior longitudinal: - Armado base superior transversal: - Armado inferior de la viga de refuerzo: - Armado superior de la viga de refuerzo: - Estribos de la viga de refuerzo:	Mínimo: 2.5 cm Calculado: 18.8 cm Calculado: 18.8 cm Calculado: 18.8 cm Calculado: 18.8 cm Calculado: 6.7 cm Calculado: 22.5 cm Calculado: 24.4 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple
Cuantía geométrica mínima: - Armado base longitudinal total: Norma EHE-08. Artículo 42.3.5 - Armado base transversal total: Norma EHE-08. Artículo 42.3.5 - Armado inferior de la viga de refuerzo: Norma EHE-08. Artículo 42.3.5 - Estribos de la viga de refuerzo: Norma EHE-08. Artículo 44.2.3.4.1	Mínimo: 0.0018 Calculado: 0.0018 Mínimo: 0.0018 Calculado: 0.0018 Mínimo: 0.0028 Calculado: 0.0031 Mínimo: 2.1 cm ² /m Calculado: 2.26 cm ² /m	Cumple Cumple Cumple Cumple
Porcentaje mínimo: Norma EHE-08. Artículo 58.4.1.2.1.2 - Relación capacidad mecánica superior / inferior (Armado base transversal): - Relación capacidad mecánica superior / inferior (Armado de la viga de refuerzo):	Mínimo: 10 % Calculado: 100 % Calculado: 50 %	Cumple Cumple
Área mínima de la armadura: - Armado inferior de la viga de refuerzo: Norma EHE-08. Artículo 58.4.1.2.1	Mínimo: 0.62 cm ² Calculado: 4.52 cm ²	Cumple
Cuantía mecánica mínima: - Armado inferior de la viga de refuerzo: Norma EHE-08. Artículo 42.3.2	Mínimo: 0.0006 Calculado: 0.0031	Cumple
Longitud de anclaje: Norma EHE-08. Artículo 69.5 - Armado inferior de la viga de refuerzo: Patilla derecha: - Armado inferior de la viga de refuerzo: Patilla izquierda: - Armado superior de la viga de refuerzo: Patilla derecha: - Armado superior de la viga de refuerzo: Patilla izquierda: - Armado base inferior: Patilla derecha:	Mínimo: 0 cm Calculado: 10 cm Mínimo: 0 cm Calculado: 10 cm Mínimo: 0 cm Calculado: 10 cm Mínimo: 25 cm Calculado: 25 cm Mínimo: 0 cm Calculado: 10 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple



Selección de listados

Muro_urb_sup

Fecha: 17/04/19

Referencia: Encepado corrido: Muro_urb_sup		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado base inferior: Patilla izquierda:	Mínimo: 0 cm Calculado: 10 cm	Cumple
- Armado base superior: Patilla derecha:	Mínimo: 0 cm Calculado: 10 cm	Cumple
- Armado base superior: Patilla izquierda:	Mínimo: 25 cm Calculado: 25 cm	Cumple
- Arranque trasdós:	Mínimo: 30 cm Calculado: 47.6 cm	Cumple
- Arranque intradós:	Mínimo: 25 cm Calculado: 47.6 cm	Cumple
Recubrimiento:		
- Recubrimiento superior: Norma EHE. Artículo 37.2.4.	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 5 cm	Cumple
- Recubrimiento inferior: Norma EHE. Artículo 37.2.4.	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 10 cm	Cumple
- Recubrimiento lateral: Norma EHE-08. Artículo 37.2.4.1	Mínimo: 7 cm Calculado: 7 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Avisos:		
Situaciones persistentes: Será necesario disponer pilotes inclinados, o diseñarlos verticales y capaces de soportar los esfuerzos axiales y cortantes pésimos, ya que el valor de la relación 'Cortante máximo / Axil de compresión mínimo' en la cabeza de los pilotes es superior al máximo recomendado. - Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: P.Jiménez Montoya, A.García Meseguer y F.Morán Cabré. "Hormigón armado". Artículo 21.8: Valor máximo: 3 % - Valor calculado: 51.34 %		
Armadura de piel mínima recomendada (para el trasdós e intradós): 1 x 12.0 mm. Para disponer esta armadura, puede resultar necesario prolongar las patillas de la armadura base superior e inferior.		
Información adicional:		
Ancho de la viga de refuerzo: 0.237 m		
Listado de los esfuerzos pésimos en la cabeza de los pilotes. Con éstos esfuerzos debe realizarse la comprobación estructural de los mismos.		
Esfuerzos de diseño: Nd,max = 228.77 kN ; Vd = 24.95 kN		
Esfuerzos de diseño: Nd,min = 30.80 kN ; Vd = 17.86 kN		
- Esfuerzos de diseño: Nd = 47.37 kN ; Vd,max = 24.95 kN		
- Esfuerzos sin mayorar: N,max = 158.82 kN ; V = 16.67 kN		
- Esfuerzos sin mayorar: N,min = 32.46 kN ; V = 16.67 kN		
- Esfuerzos sin mayorar: N = 32.46 kN ; V,max = 16.67 kN		

12.- MEDICIÓN

Referencia: Muro		B 500 S, Ys=1.15			Total
Nombre de armado		Ø6	Ø10	Ø12	
Armado base transversal	Longitud (m)		34x2.76		93.84
	Peso (kg)		34x1.70		57.86
Armado longitudinal	Longitud (m)		12x9.86		118.32
	Peso (kg)		12x6.08		72.95
Armado base transversal	Longitud (m)			51x2.74	139.74
	Peso (kg)			51x2.43	124.07
Armado longitudinal	Longitud (m)		12x9.86		118.32
	Peso (kg)		12x6.08		72.95
Armado viga coronación	Longitud (m)			2x9.86	19.72
	Peso (kg)			2x8.75	17.51



Selección de listados

Muro_urb_sup

Fecha: 17/04/19

Referencia: Muro		B 500 S, Ys=1.15			Total
		Ø6	Ø10	Ø12	
Nombre de armado					
Armadura inferior - Transversal	Longitud (m)			40x1.66	66.40
	Peso (kg)			40x1.47	58.95
Armadura inferior - Longitudinal	Longitud (m)			10x9.86	98.60
	Peso (kg)			10x8.75	87.54
Armadura superior - Transversal	Longitud (m)			40x1.90	76.00
	Peso (kg)			40x1.69	67.48
Armadura superior - Longitudinal	Longitud (m)			10x9.86	98.60
	Peso (kg)			10x8.75	87.54
Viga de refuerzo - Armadura inferior	Longitud (m)			28x1.66	46.48
	Peso (kg)			28x1.47	41.27
Viga de refuerzo - Armadura superior	Longitud (m)			14x1.90	26.60
	Peso (kg)			14x1.69	23.62
Viga de refuerzo - Estribos verticales	Longitud (m)	56x1.42			79.52
	Peso (kg)	56x0.32			17.65
Arranques - Transversal - Izquierda	Longitud (m)		34x1.02		34.68
	Peso (kg)		34x0.63		21.38
Arranques - Transversal - Derecha	Longitud (m)			51x1.22	62.22
	Peso (kg)			51x1.08	55.24
Totales	Longitud (m)	79.52	365.16	634.36	806.01
	Peso (kg)	17.65	225.14	563.22	
Total con mermas (0.00%)	Longitud (m)	87.47	401.68	697.80	886.61
	Peso (kg)	19.42	247.65	619.54	

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 500 S, Ys=1.15 (kg)				Hormigón (m³)	
	Ø6	Ø10	Ø12	Total	HA-30, Yc=1.5	Limpieza
Referencia: Muro	19.41	247.65	619.55	886.61	18.60	1.80
Totales	19.41	247.65	619.55	886.61	18.60	1.80

Producido por el Versión educativa de CAPE

ANEJO 11

RED DE ALUMBRADO

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	3
2. NORMATIVA	3
3. DESCRIPCIÓN DE LA RED	3
3.1. Niveles de iluminación	4
3.1.1. Camino peatonal	4
3.1.2. Ascensor	5
3.2. Disposición y luminarias a utilizar	6
3.2.1. Camino peatonal	6
3.2.2. Marquesinas	6
3.2.3. Fosos superior e inferior	7
3.2.4. Foso inclinado	7
4. INTERFERENCIA CON LA RED EXISTENTE	8
5. CÁLCULOS LUMINOTÉCNICOS	8
6. CÁLCULOS ELÉCTRICOS	9
6.1. Circuito alumbrado del paseo peatonal	9
6.2. Circuito alumbrado zona superior	13
6.3. Circuito alumbrado foso inclinado	16
6.4. Circuito alumbrado fosos inferior y superior	19
ANEXO: CÁLCULOS LUMINOTÉCNICOS	22

1. INTRODUCCIÓN

En el presente anejo se realiza la descripción y cálculo del alumbrado que se debe disponer en la zona desde el punto de vista de la instalación eléctrica, como del punto de vista lumínico. Todo esto, tanto en el camino peatonal como en el ámbito propiamente del ascensor.

2. NORMATIVA

La normativa que se emplea en este anejo son la ITC-EA y la ITC-BT.

En cuanto a la normativa de la ITC-EA, se ha utilizado para los cálculos luminotécnicos. Se ha usado la ITC-EA-02 para definir los niveles mínimos de iluminación. Por otro lado, se ha tenido en cuenta la Orden VIV/561/2010, de 1 de febrero, por la que se desarrolla el documento técnico de condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación para el acceso y utilización de los espacios públicos urbanizados.

Por otro lado, se han tenido en cuenta diferentes apartados de la ITC-BT al realizar los cálculos eléctricos. Al tratarse de un alumbrado público se ha usado la ITC-BT-09. A su vez, se ha tenido en cuenta la ITC-BT-19 en cuanto al cable conductor a disponer, y la ITC-BT-21 en cuanto a la canalización.

3. DESCRIPCION DE LA RED

En la red proyectada se pueden diferenciar dos zonas con diferentes características: el camino peatonal y la iluminación del ámbito propiamente del ascensor. Por tanto, se distinguen las siguientes actuaciones:

- Alumbrado del camino peatonal
- Alumbrado de las marquesinas
- Alumbrado de los fosos superior e inferior
- Alumbrado del recorrido del ascensor.

3.1. Niveles de iluminación

En este apartado se identifica el tipo de vía y la clase de iluminación correspondiente.

3.1.1. Camino peatonal

El tipo de vía viene determinado según la ITC-EA-02. En la tabla 1, se determina el tipo de vía principal, en este caso, se tiene una clasificación E.

Clasificación	Tipo de vía	Velocidad del tráfico rodado (km/h)
A	de alta velocidad	$v > 60$
B	de moderada velocidad	$30 < v \leq 60$
C	carriles bici	--
D	de baja velocidad	$5 < v \leq 30$
E	vías peatonales	$v \leq 5$

Tabla 1. Clasificación de la vía. [ITC-EA-02]

Clasificado con la letra E, se puede distinguir entre la E1 y la E2, tal y como se muestra en la tabla 2.

Situaciones de proyecto	Tipos de vías	Clase de Alumbrado ^(*)
E1	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Espacios peatonales de conexión, calles peatonales, y aceras a lo largo de la calzada.</i> • <i>Paradas de autobús con zonas de espera</i> • <i>Áreas comerciales peatonales.</i> Flujo de tráfico de peatones Alto..... Normal.....	CE1A / CE2 / S1 S2 / S3 / S4
	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Zonas comerciales con acceso restringido y uso prioritario de peatones.</i> Flujo de tráfico de peatones Alto..... Normal.....	

^(*) Para todas las situaciones de alumbrado E1 y E2, cuando las zonas próximas sean claras (fondos claros), todas las vías de tráfico verán incrementadas sus exigencias a las de la clase de alumbrado inmediata superior.

Tabla 2. Clasificación de las vías tipo E. [ITC-EA-02]

Según la tabla 2, se determina que se tiene una situación de proyecto E1, con una clase de alumbrado S3. El nivel de iluminación media y mínima se determinan según la tabla 3, es decir, una iluminación media de 7.5 lux y una mínima de 1.5 lux.

Clase de Alumbrado ⁽¹⁾	Iluminancia horizontal en el área de la calzada	
	Iluminancia Media E_m (lux) ⁽¹⁾	Iluminancia mínima E_{min} (lux) ⁽¹⁾
S1	15	5
S2	10	3
S3	7,5	1,5
S4	5	1

(1) Los niveles de la tabla son valores mínimos en servicio con mantenimiento de la instalación de alumbrado. A fin de mantener dichos niveles de servicio, debe considerarse un factor de mantenimiento (f_m) elevado que dependerá de la lámpara adoptada, del tipo de luminaria, grado de contaminación del aire y modalidad de mantenimiento preventivo.

Tabla 3. Niveles de iluminación. [ITC-EA-02]

Sin embargo, el camino peatonal se puede definir como “Itinerario peatonal accesible” según la Orden VIV/561/2010, de 1 de febrero. Esta orden, según el artículo 5 del capítulo III, define un nivel de iluminación de 20 luxes para los itinerarios peatonales accesibles. Por tanto, al ser superior al valor previamente definido, se tomará como límite este nuevo valor.

3.1.2. Ascensor

En cuanto al ámbito del ascensor se deben diferenciar dos zonas de iluminación.

Por un lado, se deben de iluminar el foso superior (sala de maquinas) y foso inferior, para las labores de mantenimiento de los trabajadores. La iluminación de los fosos viene determinada por la UNE-EN-81-20, donde se determina un mínimo de 50 lux a un metro sobre el suelo del foso donde una persona puede permanecer de pie, trabajar y moverse entre las áreas de trabajo.

Por otro lado, se debe iluminar las áreas de acceso al embarque del ascensor, es decir, las marquesinas. Esta situación se asemeja a una situación del alumbrado específico, en concreto, a la situación de pasarelas, escaleras y rampas, adoptando una clase de alumbrado CE2, lo cual supone una iluminación media de 20 lux y una uniformidad media de 0,40.

Por último, la iluminación del hueco inclinado del ascensor se corresponde con una iluminación tipo S4, ya que se asemeja a un camino peatonal, correspondiente a las tablas 2 y 3.

3.2. Disposición y luminarias a utilizar

A continuación, se describen las luminarias que se dispondrán en los diferentes elementos y zonas del proyecto.

3.2.1. Camino peatonal

El tramo a iluminar del camino peatonal es un paseo para peatones de 3 metros de ancho. La longitud de este camino es de 100 metros aproximadamente.

Las luminarias que se dispondrán son las PHILIPS BDP794 MK-BK FG T25 1 xLED32- 4S/830 DM11 con un flujo luminoso de la luminaria de 2272 lm y una potencia de 25 W. En la figura 1 se muestra una imagen.

La disposición adoptada es unilateral con mástiles de 4 metros de altura y una separación entre farolas de 12 metros. De este modo se dispondrán 9 farolas a lo largo del camino.



Figura 1. Luminaria zona camino peatonal.

3.2.2. Marquesinas

Las luminarias que se dispondrán en el ámbito de espera del ascensor, es decir, en las marquesinas, serán las tipo ARES 525021 perseo4 led. Las luminarias tienen un flujo luminoso de 431 lm y una potencia de 7 W. En la figura 2 se muestra una imagen.

Se colocarán 3 luminarias en cada marquesina sobre la estructura de acero de la marquesina a una altura de 3,5 metros.



Figura 2. Luminaria en marquesinas.

3.2.3. Fosos superior e inferior

En los fosos se instalarán tres luminarias tipo ARES 523041 tau led a 1,5 metros de altura en la pared de los fosos. Las luminarias tienen un flujo luminoso de 769 lm y una potencia de 10 W. En la figura 3 se muestra la imagen de la luminaria.

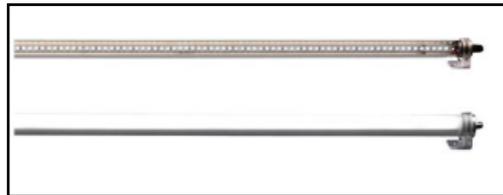


Figura 3. Luminaria de los fosos.

3.2.4. Foso inclinado

Las luminarias tipo ARES 115204110 Camilla led se instalarán a lo largo del recorrido del foso inclinado. Estas luminarias tienen un flujo luminoso de 262 lm y una potencia de 7 W. En la figura 4 se muestra una imagen de las mismas.

Se colocarán empotradas en la pared del foso inclinado cada 4,5 metros. La disposición será bilateral a una altura de 1,8 metros.



Figura 4. Luminaria camilla led para el tramo inclinado.

4. INTERFERENCIA CON LA RED EXISTENTE

Actualmente, se dispone de una red de alumbrado pública tanto en el ámbito superior como en el ámbito inferior.

En el ámbito inferior, la luminaria más próxima se encuentra a una cierta distancia, por lo que se deberá realizar una zanja para llegar a la misma y conectar la red de alumbrado pública inferior futura con la existente.

En cuanto al ámbito superior, la red de alumbrado existente interfiere con la realización del proyecto, por lo que se desviará la misma rodeando el foso superior. A su vez, se conectará a esta red la red de alumbrado público del ámbito superior.

El alumbrado del ascensor se conectará a los cuadros y subcuadros que se dispondrán en las inmediaciones.

5. CÁLCULOS LUMINOTÉCNICOS

Los cálculos se han realizado mediante el programa informático Dialux. Es un software informático de cálculo luminotécnico para iluminaciones de exterior e interior que permite la importación de archivos dwg para trabajar sobre ellos. Utiliza el método punto por punto como método de cálculo.

Mediante diferentes catálogos se han introducido las luminarias y se han realizado los cálculos luminotécnicos correspondientes a los diferentes espacios en los que se colocan las luminarias. Para cada caso se han introducido los niveles mínimos de iluminación y se ha comprobado que se cumplen.

Los catálogos utilizados han sido el catalogo de Philips y el catalogo de Ares. Las luminarias de dichos catálogos se han descrito en el apartado 3.2.

En el anexo se incluyen los mencionados cálculos para cada situación.

6. CÁLCULOS ELÉCTRICOS

El alumbrado que se dispondrá se divide en cuatro circuitos. El primero corresponde a la iluminación del paseo peatonal y la zona de espera de la marquesina inferior. El segundo circuito se corresponde con la iluminación de la zona de espera de la marquesina superior. El tercer circuito es el del foso inclinado. El cuarto circuito es el que ilumina los fosos superior e inferior.

6.1. Circuito alumbrado del paseo peatonal

Este circuito ilumina una calle de 100 m de longitud, en la que se instalarán 9 luminarias cada 12 metros, junto a otras 3 luminarias en la zona de la marquesina inferior cada 1 metro. Las luminarias se dividen por tanto en 4 grupos trifásicos.

Cuadro de protección

Para la protección de baja tensión se dispondrán interruptores diferenciales de 4 polos, de 300mA de sensibilidad e intensidad 25A. A su vez, se dispondrán magnetotérmicos de cuatro polos de 6A.

La elección se ha realizado calculando primero la intensidad y utilizando las tablas 4 y 5.

La intensidad se puede calcular mediante la siguiente expresión:

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} * U * \cos\varphi}$$

Donde:

- P (W): Potencia. Se debe tener en cuenta que la carga prevista será como mínimo 1,8 veces la potencia en vatios de las lámparas que alimenta.
- U (V): Tensión.
- $\cos\varphi$: Factor de potencia.

La potencia de las luminarias es de 23W y 7W. El factor de potencia es de 0.9 y la tensión 400V. Por tanto se tiene una intensidad de 0.66A.

Con la intensidad calculada se determinan el diferencial y el magnetotérmico mediante las tablas 4 y 5.

N.º de polos	Calibre (A)	N.º de polos	Calibre (A)
1P+N	1	3P+N	6
	2		10
	3		16
	6		20
	10		25
	16		32
	20		40
	25		
	32		
	40		

Tabla 4. Valores normalizados de los interruptores magnetotérmicos.

Nº Polos	Sensibilidad (mA)	Intensidad (A)
2	10	16
2	30	25
2	30	40
2	30	63
2	30	80
2	30	100
2	300	25
2	300	40
2	300	63
2	300	80
2	300	100
4	30	25
4	30	40
4	30	63
4	300	25
4	300	40
4	300	63
4	300	80
4	300	100

Tabla 5. Valores normalizados del interruptor diferencial.

Cable conductor

El cable conductor de la instalación, contará con conductores aislados de tipo B de PVC. La sección será de 6 mm², coincidiendo con la mínima que determina la ITC-BT-09. El material conductor será el cobre.

La sección de 6 mm² y el tipo de conductor definido, la máxima intensidad admitida según la tabla 6, la cual pertenece a la ITC-BT-19, es de 32A, por lo que es válido.

Se debe verificar que la caída de tensión es menor al máximo admisible, es decir, un 3%. Para ello, se hace uso de la siguiente expresión.

$$\Delta U = \frac{L * P * 100}{\sigma * S * U^2}$$

Donde:

- L (m): Distancia hasta la luminaria más lejana.
- P (W): Potencia.
- σ (m/Wmm²): Conductividad del cobre, que toma un valor de 56 m/Wmm²
- S (mm²): Sección del cable conductor.
- U (V): Tensión.

Se obtiene:

$$\Delta U_1 = \frac{36 * (3 * 23 * 1.8) * 100}{56 * 6 * 400^2} = 0.009\%$$

$$\Delta U_2 = \frac{72 * (3 * 23 * 1.8) * 100}{56 * 6 * 400^2} = 0.018\%$$

$$\Delta U_3 = \frac{108 * (3 * 23 * 1.8) * 100}{56 * 6 * 400^2} = 0.027\%$$

$$\Delta U_4 = \frac{111 * (3 * 7 * 1.8) * 100}{56 * 6 * 400^2} = 0.008\%$$

$$\Delta U = \Delta U_1 + \Delta U_2 + \Delta U_3 + \Delta U_4 = 0.062\% < 3\%$$

A		Conductores aislados en tubos empotrados en paredes aislantes	3x	2x	3x	2x							
			PVC	PVC	XLPE o EPR	XLPE o EPR							
A2		Cables multiconductores en tubos empotrados en paredes aislantes	3x	2x	3x	2x							
			PVC	PVC	XLPE o EPR	XLPE o EPR							
B		Conductores aislados en tubos en montaje superficial o empotrados en obra			3x	2x		3x	2x				
					PVC	PVC		XLPE o EPR	XLPE o EPR				
B2		Cables multiconductores en tubos en montaje superficial o empotrados en obra		3x	2x		3x	2x					
				PVC	PVC		XLPE o EPR	XLPE o EPR					
C		Cables multiconductores directamente sobre la pared			3x	2x		3x	2x				
					PVC	PVC		XLPE o EPR	XLPE o EPR				
E		Cables multiconductores al aire libre. Distancia a la pared no inferior a 0.3D					3x	2x	3x	2x			
							PVC	PVC	XLPE o EPR	XLPE o EPR			
F		Cables unipolares en contacto mutuo. Distancia a la pared no inferior a D						3x		3x			
								PVC		XLPE o EPR			
G		Cables unipolares separados mínimo D							3x		3x		
									PVC		XLPE o EPR		
		mm ²	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Cobre		1,5	11	11,5	13	13,5	15	16	-	18	21	24	-
		2,5	15	16	17,5	18,5	21	22	-	25	29	33	-
		4	20	21	23	24	27	30	-	34	38	45	-
		6	25	27	30	32	36	37	-	44	49	57	-
		10	34	37	40	44	50	52	-	60	68	76	-
		16	45	49	54	59	66	70	-	80	91	105	-
		25	59	64	70	77	84	88	96	106	116	123	166
		35		77	86	96	104	110	119	131	144	154	206
		50		94	103	117	125	133	145	159	175	188	250
		70				149	160	171	188	202	224	244	321
		95				180	194	207	230	245	271	296	391
120				208	225	240	267	284	314	348	455		
150				236	260	278	310	338	363	404	525		
185				268	297	317	354	386	415	464	601		
240				315	350	374	419	455	490	552	711		
300				360	404	423	484	524	565	640	821		

Tabla 6. Intensidades admisibles (A) al aire 40°C. Nº de conductores con carga y naturaleza del aislamiento. [Fuente: ITC-BT-19]

Canalización

La canalización, es decir, determinar el diámetro exterior, se realiza mediante la tabla 7 la cual pertenece a la ITC-BT-21, en función del número de conductores y la sección de los conductores. En este caso se tienen 5 conductores (los cuatro nodos más la puesta a tierra) y una sección de 6mm². Por tanto, se tiene que disponer un diámetro de 25 mm.

Por otro lado, la ITC-BT-09 determina un diámetro mínimo de 60mm. Por tanto, se utilizará este valor, y no los 25 mm calculados.

Sección nominal de los conductores unipolares (mm ²)	Diámetro exterior de los tubos (mm)				
	Número de conductores				
	1	2	3	4	5
1,5	12	12	16	16	16
2,5	12	12	16	16	20
4	12	16	20	20	20
6	12	16	20	20	25
10	16	20	25	32	32
16	16	25	32	32	32
25	20	32	32	40	40
35	25	32	40	40	50
50	25	40	50	50	50
70	32	40	50	63	63
95	32	50	63	63	75
120	40	50	63	75	75
150	40	63	75	75	--
185	50	63	75	--	--
240	50	75	--	--	--

Tabla 7. Diámetros exteriores mínimos de los tubos en función del número y la sección de los conductores o cables a conducir. [Fuente: ITC-BT-21]

Además, se deberán cumplir con las siguientes indicaciones:

- El tubo estará a una profundidad de 0,4m.
- El diámetro interior del tubo será mayor o igual que 60mm.
- La cinta de señalización se colocará a una distancia mínima del nivel del suelo de 0,10m y a 0,25 m por encima del tubo.

Puesta a tierra

Antes de definir la puesta a tierra, se debe tener en cuenta algunos valores límites:

- Tensión de contacto menor a 24V.
- La resistencia de puesta a tierra no puede ser mayor a 30Ω.

Según la última limitación, y lo definido en el diferencial, se establece una tensión máxima de contacto:

$$U_c = R * I = 30 * (300 * 10^{-3}) = 9V$$

Se ha optado por una puesta tierra común mediante picas, lo que obliga a la disposición de picas en el primer y último soporte, además de disponerlos cada 5 soportes. Por tanto, se dispondrán 4 picas de una longitud de 2 metros conectadas mediante cables de cobre aislados de 16 mm². El cable que unirá el electrodo con el soporte será un cable unipolar aislado de 16mm² de sección de color verde-amarillo. Los soportes que no estén conectados a tierra se conectarán a un tornillo que estará enterrado en la tierra.

A continuación se verifica la disposición propuesta, estimando en 150Ωm la resistividad del terreno:

$$R_t = \frac{\rho}{L} = \frac{150}{2 * 4} = 18.75\Omega < 30\Omega$$

$$U_c = R_t * I = 18.75 * 0.3 = 5.625 V < 9V$$

Donde:

- Rt (Ω): Resistencia total
- ρ (Ω*m): Resistividad del terreno
- L(m): Longitud de las picas
- Uc (V): Tensión de contacto
- I (A): Intensidad

6.2. Circuito alumbrado zona superior

Este corresponde a 3 luminarias en la zona de la marquesina superior ubicadas cada 1 metro. El circuito consiste en circuito trifásico de un grupo.

Cuadro de protección

Para la protección de baja tensión se dispondrán interruptores diferenciales de 4 polos, de 300mA de sensibilidad e intensidad 25A. A su vez, se dispondrán magnetotérmicos de cuatro polos de 6A.

La elección se ha realizado calculando primero la intensidad y utilizando las tablas 4 y 5.

La intensidad se puede calcular mediante la siguiente expresión:

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} * U * \cos\varphi}$$

Donde:

- P (W): Potencia. Se debe tener en cuenta que la carga prevista será como mínimo 1,8 veces la potencia en vatios de las lámparas que alimenta.
- U (V): Tensión.
- $\cos\varphi$: Factor de potencia.

La potencia de las luminarias es de 7W. El factor de potencia es de 0.9 y la tensión 400V. Por tanto se tiene una intensidad de 0.06A.

Con la intensidad calculada se determinan el diferencial y el magnetotérmico con las tablas 4 y 5.

Cable conductor

El cable conductor de la instalación, contará con conductores aislados de tipo B de PVC. La sección será de 6 mm², coincidiendo con la mínima que determina la ITC-BT-09. El material conductor será el cobre.

La sección de 6 mm² y el tipo de conductor definido, la máxima intensidad admitida según la tabla 6 es de 32A, por lo que es válido.

Se debe verificar que la caída de tensión es menor al máximo admisible, es decir, un 3%. Para ello, se hace uso de la siguiente expresión.

$$\Delta U = \frac{L * P * 100}{\sigma * S * U^2}$$

Donde:

- L (m): Distancia hasta la luminaria más lejana.
- P (W): Potencia.
- σ (m/Wmm²): Conductividad del cobre, que toma un valor de 56 m/Wmm²
- S (mm²): Sección del cable conductor.
- U (V): Tensión.

Se obtiene:

$$\Delta U_1 = \frac{10 * (3 * 7 * 1.8) * 100}{56 * 6 * 400^2} = 0.0009\% < 3\%$$

Canalización

La canalización, es decir, determinar el diámetro exterior, se realiza mediante la tabla 7 la cual pertenece a la ITC-BT-21, en función del número de conductores y la sección de los conductores. En este caso se tienen 5 conductores (los cuatro nodos más la puesta a tierra) y una sección de 6mm^2 . Por tanto, se tiene que disponer un diámetro de 25 mm.

Por otro lado, la ITC-BT-09 determina un diámetro mínimo de 60mm. Por tanto, se utilizará este valor, y no los 25 mm calculados.

Además, se deberán cumplir con las siguientes indicaciones:

- El tubo estará a una profundidad de 0,4m.
- El diámetro interior del tubo será mayor o igual que 60mm.
- La cinta de señalización se colocará a una distancia mínima del nivel del suelo de 0,10m y a 0,25 m por encima del tubo.

Puesta a tierra

Antes de definir la puesta a tierra, se debe tener en cuenta algunos valores límites:

- Tensión de contacto menor a 24V.
- La resistencia de puesta a tierra no puede ser mayor a 30Ω .

Según la última limitación, y lo definido en el diferencial, se establece una tensión máxima de contacto:

$$U_c = R * I = 30 * (300 * 10^{-3}) = 9V$$

Se ha optado por una puesta a tierra común mediante picas, lo que obliga a la disposición de picas en el primer y último soporte, además de disponerlos cada 2 soportes. Por tanto, se dispondrán 3 picas de una longitud de 2 metros conectadas mediante cables de cobre aislados de 16mm^2 . El cable que unirá el electrodo con el soporte será un cable unipolar aislado de 16mm^2 de sección de color verde-amarillo. Los soportes que no estén conectados a tierra se conectarán a un tornillo que estará enterrado en la tierra.

A continuación se verifica la disposición propuesta, estimando en $150\Omega\text{m}$ la resistividad del terreno:

$$R_t = \frac{\rho}{L} = \frac{150}{2 * 3} = 25\Omega < 30\Omega$$

$$U_c = R_t * I = 25 * 0.3 = 7.5V < 9V$$

Donde:

- R_t (Ω): Resistencia total
- ρ ($\Omega \cdot m$): Resistividad del terreno
- L (m): Longitud de las picas
- U_c (V): Tensión de contacto
- I (A): Intensidad

6.3. Circuito alumbrado foso inclinado

Este circuito ilumina el foso inclinado por el que se desplaza el ascensor. Se disponen 15 luminarias a una distancia de 4,5m. Las luminarias se agrupan en 5 grupos trifásicos.

Cuadro de protección

Para la protección de baja tensión se dispondrán interruptores diferenciales de 4 polos, de 300mA de sensibilidad e intensidad 25A. A su vez, se dispondrán magnetotérmicos de cuatro polos de 6A.

La elección se ha realizado calculando primero la intensidad y utilizando las tablas 4 y 5.

La intensidad se puede calcular mediante la siguiente expresión:

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} * U * \cos\varphi}$$

Donde:

- P (W): Potencia. Se debe tener en cuenta que la carga prevista será como mínimo 1,8 veces la potencia en vatios de las lámparas que alimenta.
- U (V): Tensión.
- $\cos\varphi$: Factor de potencia.

La potencia de las luminarias es de 10W. El factor de potencia es de 0.9 y la tensión 400V. Por tanto, se tiene una intensidad de 0.31A.

Con la intensidad calculada se determinan el diferencial y el magnetotérmico con las tablas 4 y 5.

Cable conductor

El cable conductor de la instalación, contará con conductores aislados de tipo B de PVC. La sección será de 6 mm^2 , coincidiendo con la mínima que determina la ITC-BT-09. El material conductor será el cobre.

La sección de 6 mm^2 y el tipo de conductor definido, la máxima intensidad admitida según la tabla 6, la cual pertenece a la ITC-BT-19, es de 32A, por lo que es válido.

Se debe verificar que la caída de tensión es menor al máximo admisible, es decir, un 3%. Para ello, se hace uso de la siguiente expresión.

$$\Delta U = \frac{L * P * 100}{\sigma * S * U^2}$$

Donde:

- L (m): Distancia hasta la luminaria más lejana.
- P (W): Potencia.
- σ (m/Wmm²): Conductividad del cobre, que toma un valor de 56 m/Wmm²
- S (mm²): Sección del cable conductor.
- U (V): Tensión.

Se obtiene:

$$\Delta U_1 = \frac{13.5 * (3 * 7 * 1.8) * 100}{56 * 6 * 400^2} = 0.0009\%$$

$$\Delta U_2 = \frac{27 * (3 * 7 * 1.8) * 100}{56 * 6 * 400^2} = 0.0018\%$$

$$\Delta U_3 = \frac{40.5 * (3 * 7 * 1.8) * 100}{56 * 6 * 400^2} = 0.0028\%$$

$$\Delta U_4 = \frac{54 * (3 * 7 * 1.8) * 100}{56 * 6 * 400^2} = 0.0038\%$$

$$\Delta U_5 = \frac{67.5 * (3 * 7 * 1.8) * 100}{56 * 6 * 400^2} = 0.0047\%$$

$$\Delta U = \Delta U_1 + \Delta U_2 + \Delta U_3 + \Delta U_4 + \Delta U_5 = 0.014\% < 3\%$$

Canalización

La canalización, es decir, determinar el diámetro exterior, se realiza mediante la tabla 7 la cual pertenece a la ITC-BT-21, en función del número de conductores y la sección de los conductores. En este caso se tienen 5 conductores (los cuatro nodos más la puesta a tierra) y una sección de 6mm^2 . Por tanto, se tiene que disponer un diámetro de 25 mm.

Por otro lado, la ITC-BT-09 determina un diámetro mínimo de 60mm. Por tanto, se utilizará este valor, y no los 25 mm calculados.

Además, se deberán cumplir con las siguientes indicaciones:

- El tubo estará a una profundidad de 0,4m.
- El diámetro interior del tubo será mayor o igual que 60mm.
- La cinta de señalización se colocará a una distancia mínima del nivel del suelo de 0,10m y a 0,25 m por encima del tubo.

Puesta a tierra

Antes de definir la puesta a tierra, se debe tener en cuenta algunos valores límites:

- Tensión de contacto menor a 24V.
- La resistencia de puesta a tierra no puede ser mayor a 30Ω .

Según la última limitación, y lo definido en el diferencial, se establece una tensión máxima de contacto:

$$U_c = R * I = 30 * (300 * 10^{-3}) = 9V$$

Se ha optado por una puesta a tierra común mediante picas, lo que obliga a la disposición de picas en el primer y último soporte, además de disponerlos cada 5 soportes. Por tanto, se dispondrán 5 picas de una longitud de 2 metros conectadas mediante cables de cobre aislados de 16mm^2 . El cable que unirá el electrodo con el soporte será un cable unipolar aislado de 16mm^2 de sección de color verde-amarillo. Los soportes que no estén conectados a tierra se conectarán a un tornillo que estará enterrado en la tierra.

A continuación se verifica la disposición propuesta, estimando en $150\Omega\text{m}$ la resistividad del terreno:

$$R_t = \frac{\rho}{L} = \frac{150}{2 * 5} = 15\Omega < 30\Omega$$

$$U_c = R_t * I = 15 * 0.3 = 4.5 < 9V$$

Donde:

- $R_t (\Omega)$: Resistencia total
- $\rho (\Omega \cdot m)$: Resistividad del terreno
- $L(m)$: Longitud de las picas
- $U_c (V)$: Tensión de contacto
- $I (A)$: Intensidad

6.4. Circuito alumbrado fosos inferior y superior

Este circuito se dispone para iluminar los fosos del ascensor, tanto el superior como el inferior. En cada foso se dispondrán tres luminarias a una distancia de 1.5m, por tanto, se tienen seis luminarias.

Cuadro de protección

Para la protección de baja tensión se instalarán interruptores diferenciales de 2 polos, de 300mA de sensibilidad e intensidad 25A. A su vez, se dispondrán magnetotérmicos de dos polos de 6A.

La elección se ha realizado calculando primero la intensidad y utilizando las tablas 4 y 5.

La intensidad se puede calcular mediante la siguiente expresión:

$$I = \frac{P}{U * \cos\varphi}$$

Donde:

- $P (W)$: Potencia. Se debe tener en cuenta que la carga prevista será como mínimo 1,8 veces la potencia en vatios de las lámparas que alimenta.
- $U (V)$: Tensión.
- $\cos\varphi$: Factor de potencia.

La potencia de las luminarias es de 10W. El factor de potencia es de 0.9 y la tensión 230V. Por tanto se tiene una intensidad de 0.29A.

Con la intensidad calculada se determinan el diferencial y el magnetotérmico en las tablas 4 y 5.

Cable conductor

El cable conductor de la instalación, contará con conductores aislados de tipo B de PVC. La sección será de 1.5 mm^2 . Para un tipo de instalación B y tipo de aislamiento y número de conductores cargados PVC2, para una sección de 1.5 mm^2 , según la tabla 6, se tiene una intensidad admisible de 15 A, superior a 0.29 A, y por tanto válido.

Se debe verificar que la caída de tensión es menor al máximo admisible, es decir, un 3% o el equivalente a 6,9V. Para ello, se hace uso de la siguiente expresión.

$$\Delta U = \frac{2 * P * L}{\sigma * S * U}$$

Donde:

- L (m): Distancia hasta la luminaria más lejana (88 m).
- P (W): Potencia (10W).
- σ (m/Wmm²): Conductividad del cobre, que toma un valor de 56 m/Wmm²
- S (mm²): Sección del cable conductor.
- U (V): Tensión.

Se obtiene:

$$\Delta U = \frac{2 * (6 * 10) * 88}{56 * 1.5 * 230} = 0.55 \text{ V} < 6,9 \text{ V}$$

Canalización

La canalización, es decir, determinar el diámetro exterior, se realiza mediante la tabla 7 la cual pertenece a la ITC-BT-21, en función del número de conductores y la sección de los conductores. En este caso se tienen 3 conductores (fase, neutro y tierra) y una sección de 1.5 mm^2 . Por tanto, se tiene que disponer un diámetro de 16 mm.

Además, se deberán cumplir con las siguientes indicaciones:

- El tubo estará a una profundidad de 0,4m.
- El diámetro interior del tubo será mayor o igual que 60mm.
- La cinta de señalización se colocará a una distancia mínima del nivel del suelo de 0,10m y a 0,25 m por encima del tubo.

Puesta a tierra

Antes de definir la puesta a tierra, se debe tener en cuenta algunos valores límites:

- Tensión de contacto menor a 24V.
- La resistencia de puesta a tierra no puede ser mayor a 30Ω.

Según la última limitación, y lo definido en el diferencial, se establece una tensión máxima de contacto:

$$U_c = R * I = 30 * (300 * 10^{-3}) = 9V$$

Se ha optado por una puesta tierra común mediante picas, lo que obliga a la disposición de picas en el primer y último soporte, además de disponerlos cada 5 soportes. Por tanto, se dispondrán 3 picas de una longitud de 2 metros conectadas mediante cables de cobre aislados de 16 mm². El cable que unirá el electrodo con el soporte será un cable unipolar aislado de 16mm² de sección de color verde-amarillo. Los soportes que no estén conectados a tierra se conectarán a un tornillo que estará enterrado en la tierra.

A continuación se verifica la disposición propuesta, estimando en 150Ωm la resistividad del terreno:

$$R_t = \frac{\rho}{L} = \frac{150}{2 * 3} = 25\Omega < 30\Omega$$

$$U_c = R_t * I = 25 * 0.3 = 7.5 V < 9V$$

Donde:

- Rt (Ω): Resistencia total
- ρ (Ω*m): Resistividad del terreno
- L(m): Longitud de las picas
- Uc (V): Tensión de contacto
- I (A): Intensidad

ANEXO: CÁLCULOS LUMINOTÉCNICOS

1. ALUMBRADO DEL CAMINO PEATONAL
2. MARQUESINA INFERIOR
3. MARQUESINA SUPERIOR
4. FOSOS DEL ASCENSOR
5. FOSO INCLINADO DEL ASCENSOR

1. CAMINO PEATONAL

Proyecto Calle peatonal

Contacto:
N° de encargo:
Empresa:
N° de cliente:

Fecha: 11.05.2019
Proyecto elaborado por:



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Índice

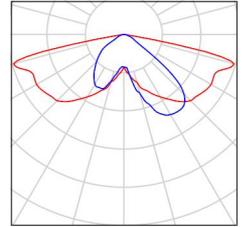
Proyecto Calle peatonal	
Portada del proyecto	1
Índice	2
Lista de luminarias	3
PHILIPS BDP794 MK-BK FG T25 1 xLED32-4S/830 DM11	
Hoja de datos de luminarias	4
Calle	
Datos de planificación	5
Lista de luminarias	6
Resultados luminotécnicos	7
Recuadros de evaluación	
Camino peatonal	
Sumario de los resultados	8
Isolíneas (E)	9
Tabla (E)	10



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Proyecto Calle peatonal / Lista de luminarias

5 Pieza PHILIPS BDP794 MK-BK FG T25 1 xLED32-4S/830 DM11
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 2272 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 3200 lm
Potencia de las luminarias: 25.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 35 71 96 100 71
Lámpara: 1 x LED32-4S/830 (Factor de corrección 1.000).

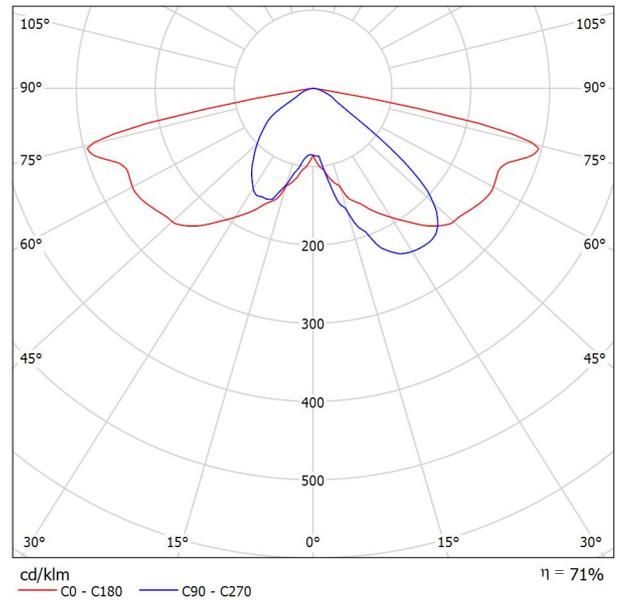




Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

PHILIPS BDP794 MK-BK FG T25 1 xLED32-4S/830 DM11 / Hoja de datos de luminarias

Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 35 71 96 100 71

ClassicStreet: ecos del pasado y formas del futuro Además de recordar la belleza icónica de los faroles urbanos del siglo XX, ClassicStreet combina un diseño elegante con los detalles sutiles de las luminarias tradicionales y satisface las necesidades de alumbrado urbano actuales. Diseñada teniendo en mente el sistema LED, ClassicStreet ofrece excelentes niveles de iluminación y rendimiento energético gracias a su plataforma LEDGINE-O (Optimizada) y sus ópticas a medida para aplicaciones. Su delicado diseño curvo, junto con los anclajes y las columnas especiales, ofrecen un aspecto moderno que embellece las ciudades y crea ambientes distintivos y cálidos durante la noche y el día. No solo se adapta a entornos arquitectónicos tradicionales e históricos, sino también a entornos urbanos más modernos.

Para esta luminaria no puede presentarse ninguna tabla UGR porque carece de atributos de simetría.



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Calle / Datos de planificación

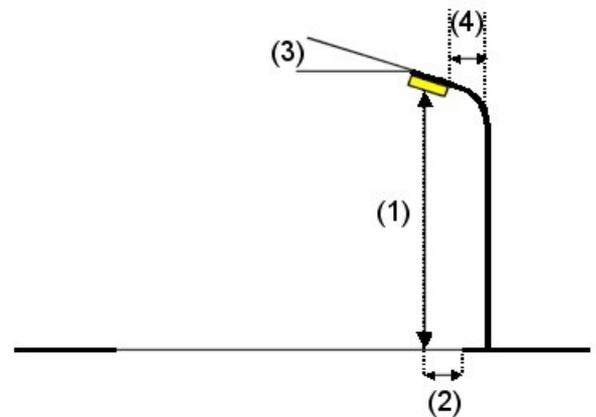
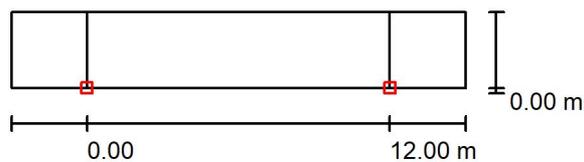
Perfil de la vía pública

Camino peatonal

(Anchura: 3.000 m)

Factor mantenimiento: 0.60

Disposiciones de las luminarias



Luminaria:	PHILIPS BDP794 MK-BK FG T25 1 xLED32-4S/830 DM11
Flujo luminoso (Luminaria):	2272 lm
Flujo luminoso (Lámparas):	3200 lm
Potencia de las luminarias:	25.0 W
Organización:	unilateral abajo
Distancia entre mástiles:	12.000 m
Altura de montaje (1):	3.000 m
Altura del punto de luz:	2.410 m
Saliente sobre la calzada (2):	0.000 m
Inclinación del brazo (3):	0.0 °
Longitud del brazo (4):	0.000 m

Valores máximos de la intensidad lumínica	
con 70°:	541 cd/klm
con 80°:	94 cd/klm
con 90°:	0.00 cd/klm

Respectivamente en todas las direcciones que forman los ángulos especificados con las verticales inferiores (con luminarias instaladas aptas para el funcionamiento).

Ninguna intensidad lumínica por encima de 90°.
La disposición cumple con la clase de intensidad lumínica G3.

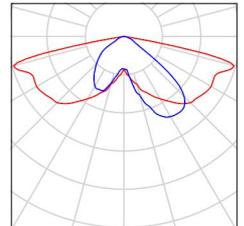
La disposición cumple con la clase del índice de deslumbramiento D.6.



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Calle / Lista de luminarias

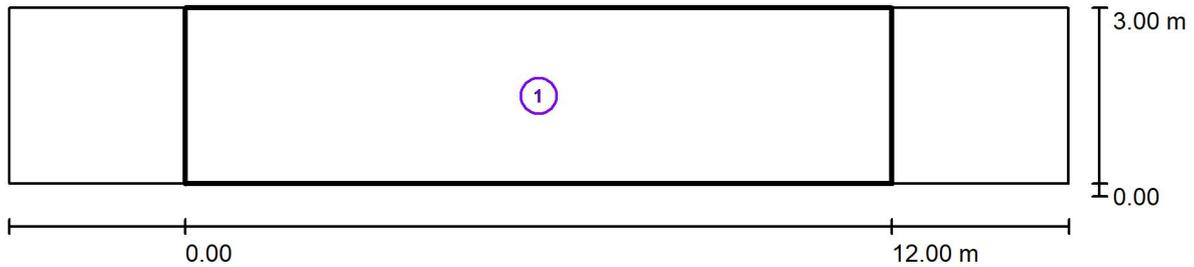
PHILIPS BDP794 MK-BK FG T25 1 xLED32-4S/830 DM11
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 2272 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 3200 lm
Potencia de las luminarias: 25.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 35 71 96 100 71
Lámpara: 1 x LED32-4S/830 (Factor de corrección 1.000).





Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Calle / Resultados luminotécnicos



Factor mantenimiento: 0.60

Escala 1:129

Lista del recuadro de evaluación

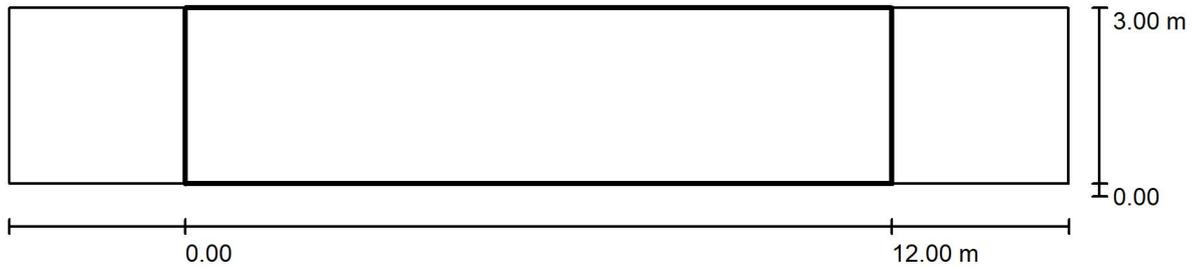
- 1 Camino peatonal
 Longitud: 12.000 m, Anchura: 3.000 m
 Trama: 10 x 3 Puntos
 Elemento de la vía pública respectivo: Camino peatonal .
 Clase de iluminación seleccionada: CE2 (Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

Valores reales según cálculo:	E_m [lx]	U0
Valores de consigna según clase:	23.39	0.52
Cumplido/No cumplido:	≥ 20.00	≥ 0.40
	✓	✓



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Calle / Camino peatonal / Sumario de los resultados



Factor mantenimiento: 0.60

Escala 1:129

Trama: 10 x 3 Puntos

Elemento de la vía pública respectivo: Camino peatonal .

Clase de iluminación seleccionada: CE2

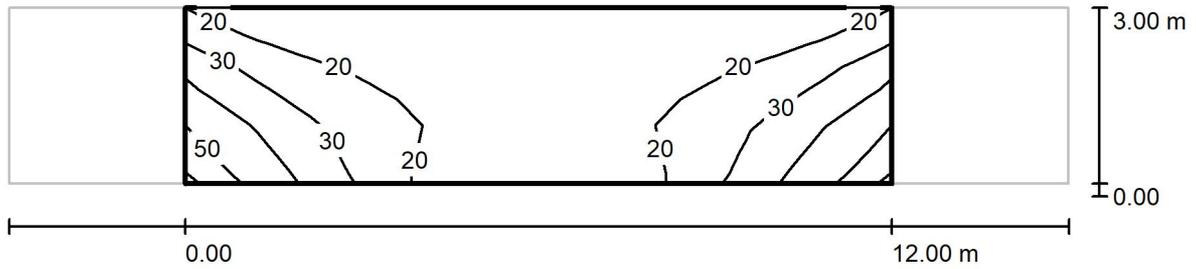
(Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

	E_m [lx]	U0
Valores reales según cálculo:	23.39	0.52
Valores de consigna según clase:	≥ 20.00	≥ 0.40
Cumplido/No cumplido:	✓	✓



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Calle / Camino peatonal / Isolíneas (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 129

Trama: 10 x 3 Puntos

E_m [lx]
23

E_{min} [lx]
12

E_{max} [lx]
48

E_{min} / E_m
0.516

E_{min} / E_{max}
0.249



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Calle / Camino peatonal / Tabla (E)



2.500	23	15	13	13	13	13	13	13	15	23
1.500	41	29	24	20	17	17	20	24	29	41
0.500	<u>48</u>	38	26	17	<u>12</u>	<u>12</u>	17	26	38	<u>48</u>
m	0.600	1.800	3.000	4.200	5.400	6.600	7.800	9.000	10.200	11.400

Atención: Las coordenadas se refieren al diagrama ya mencionado. Valores en Lux.

Trama: 10 x 3 Puntos

E_m [lx]
23

E_{min} [lx]
12

E_{max} [lx]
48

E_{min} / E_m
0.516

E_{min} / E_{max}
0.249

2. MARQUESINA INFERIOR

Proyecto marquesina inferior

Contacto:
N° de encargo:
Empresa:
N° de cliente:

Fecha: 25.04.2019
Proyecto elaborado por:



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Índice

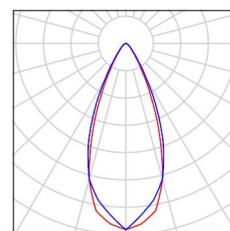
Proyecto marquesina inferior	
Portada del proyecto	1
Índice	2
Lista de luminarias	3
ARES 525021 perseo4 led	
Hoja de datos de luminarias	4
Marquesina inferior	
Datos de planificación	5
Lista de luminarias	6
Luminarias (ubicación)	7
Superficies exteriores	
Suelo	
Superficie 1	
Isolíneas (E)	8



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Proyecto marquesina inferior / Lista de luminarias

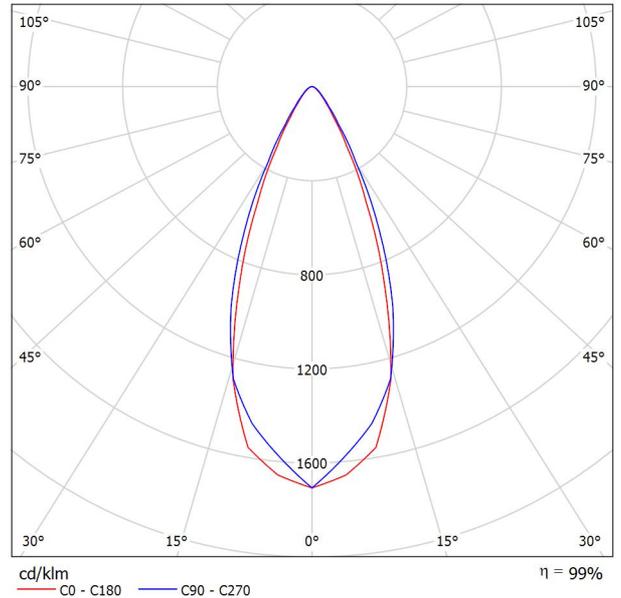
3 Pieza ARES 525021 perseo4 led
N° de artículo: 525021
Flujo luminoso (Luminaria): 431 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 435 lm
Potencia de las luminarias: 7.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 90 97 100 100 100
Lámpara: 1 x LED 525021 (Factor de corrección 1.000).



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

ARES 525021 perseo4 led / Hoja de datos de luminarias

Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 90 97 100 100 100

- Outdoor luminaire for installation on wall or on pole/bracket
- Configuration: die-cast aluminium structure. EN AB-47100 alloy (low copper content)
- Double layer coating for high resistance to corrosion: The low copper Aluminium alloy is painted with a double coat using powders which are compliant with QUALICOAT standards: a first layer of epoxy powder (with excellent chemical and mechanical resistance) and a second finishing layer of polyester powder (resistant to UV rays and atmospheric agents). The entire painting process of the aluminium fitting starts from components which have been sand-blasted in advance to make the surface more porous and increase the adherence of the paint. Ares effects alkaline and acid washing to clean the surfaces completely, then rinses with demineralised water to remove any residue particles, subsequently a chemical conversion treatment is done to protect against rusting.
- Tempered extra-clear glass diffuser, silicone gaskets.

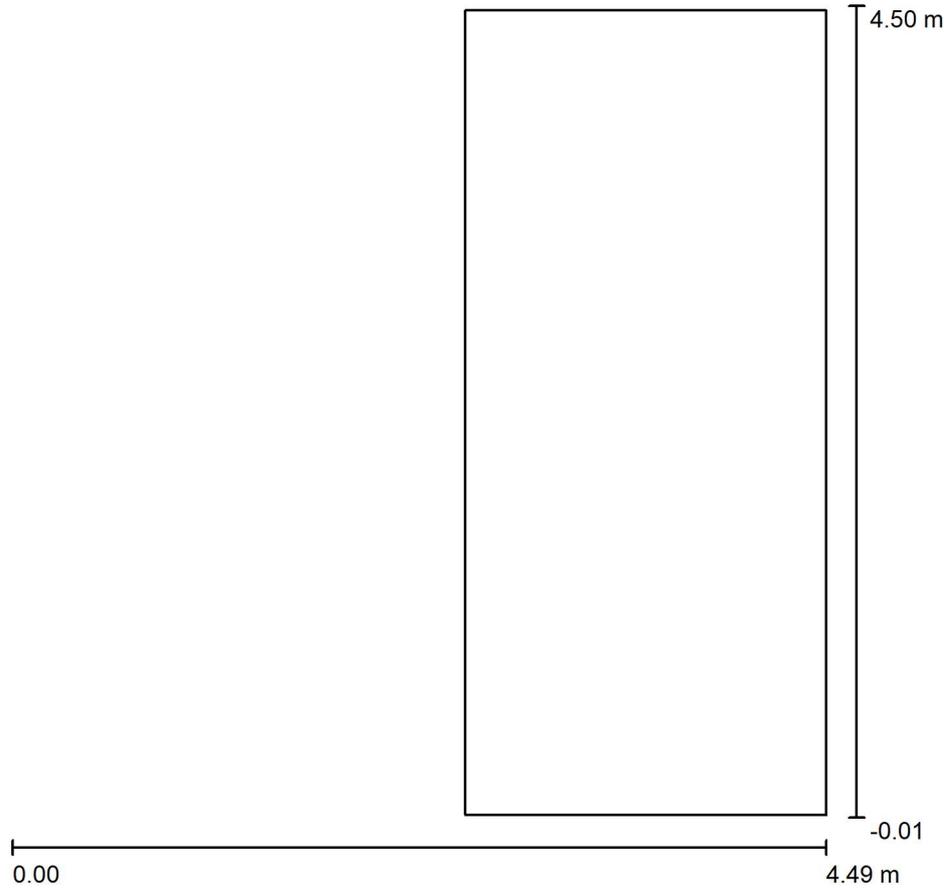
Emisión de luz 1:

Valoración de deslumbramiento según UGR											
ρ Techo	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	
ρ Paredes	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	
ρ Suelo	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Tamaño del local	X	Y	Mirado en perpendicular al eje de lámpara				Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
2H	2H	16.0	16.7	16.2	16.9	17.1	16.9	17.7	17.2	17.9	18.1
	3H	16.3	17.0	16.6	17.2	17.4	17.4	18.1	17.7	18.3	18.6
	4H	16.4	17.0	16.7	17.3	17.5	17.6	18.2	17.9	18.5	18.7
	6H	16.4	17.0	16.7	17.2	17.5	17.6	18.2	18.0	18.5	18.8
	8H	16.4	16.9	16.7	17.2	17.5	17.7	18.2	18.0	18.5	18.8
12H	16.3	16.9	16.7	17.2	17.5	17.6	18.2	18.0	18.5	18.8	
4H	2H	16.3	16.9	16.6	17.2	17.4	17.1	17.8	17.4	18.0	18.3
	3H	16.7	17.2	17.0	17.5	17.8	17.7	18.3	18.1	18.6	18.9
	4H	16.8	17.3	17.2	17.6	18.0	17.9	18.4	18.3	18.7	19.1
	6H	16.9	17.3	17.3	17.6	18.0	18.1	18.5	18.5	18.8	19.2
	8H	16.9	17.2	17.3	17.6	18.0	18.1	18.5	18.5	18.9	19.3
12H	16.9	17.2	17.3	17.6	18.0	18.1	18.4	18.6	18.8	19.3	
8H	4H	16.9	17.2	17.3	17.6	18.0	17.9	18.3	18.3	18.7	19.1
	6H	17.0	17.2	17.4	17.7	18.1	18.1	18.4	18.6	18.8	19.2
	8H	17.0	17.2	17.4	17.6	18.1	18.2	18.4	18.6	18.8	19.3
	12H	17.0	17.1	17.4	17.6	18.1	18.2	18.4	18.7	18.9	19.3
12H	4H	16.9	17.2	17.3	17.6	18.0	17.9	18.2	18.3	18.6	19.0
	6H	17.0	17.2	17.4	17.6	18.1	18.1	18.3	18.6	18.8	19.2
	8H	17.0	17.2	17.5	17.6	18.1	18.2	18.3	18.6	18.8	19.3
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H	+1.8 / -1.4				+1.9 / -1.2						
S = 1.5H	+3.6 / -2.5				+3.7 / -1.9						
S = 2.0H	+5.2 / -3.4				+5.3 / -2.6						
Tabla estándar	BK02				BK02						
Sumando de corrección	-1.0				0.1						
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 435lm Flujo luminoso total											



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Marquesina inferior / Datos de planificación



Factor mantenimiento: 0.57, ULR (Upward Light Ratio): 0.0%

Escala 1:42

Lista de piezas - Luminarias

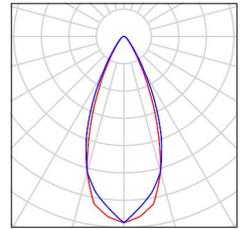
N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	3	ARES 525021 perseo4 led (1.000)	431	435	7.0
			Total: 1293	Total: 1305	21.0



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Marquesina inferior / Lista de luminarias

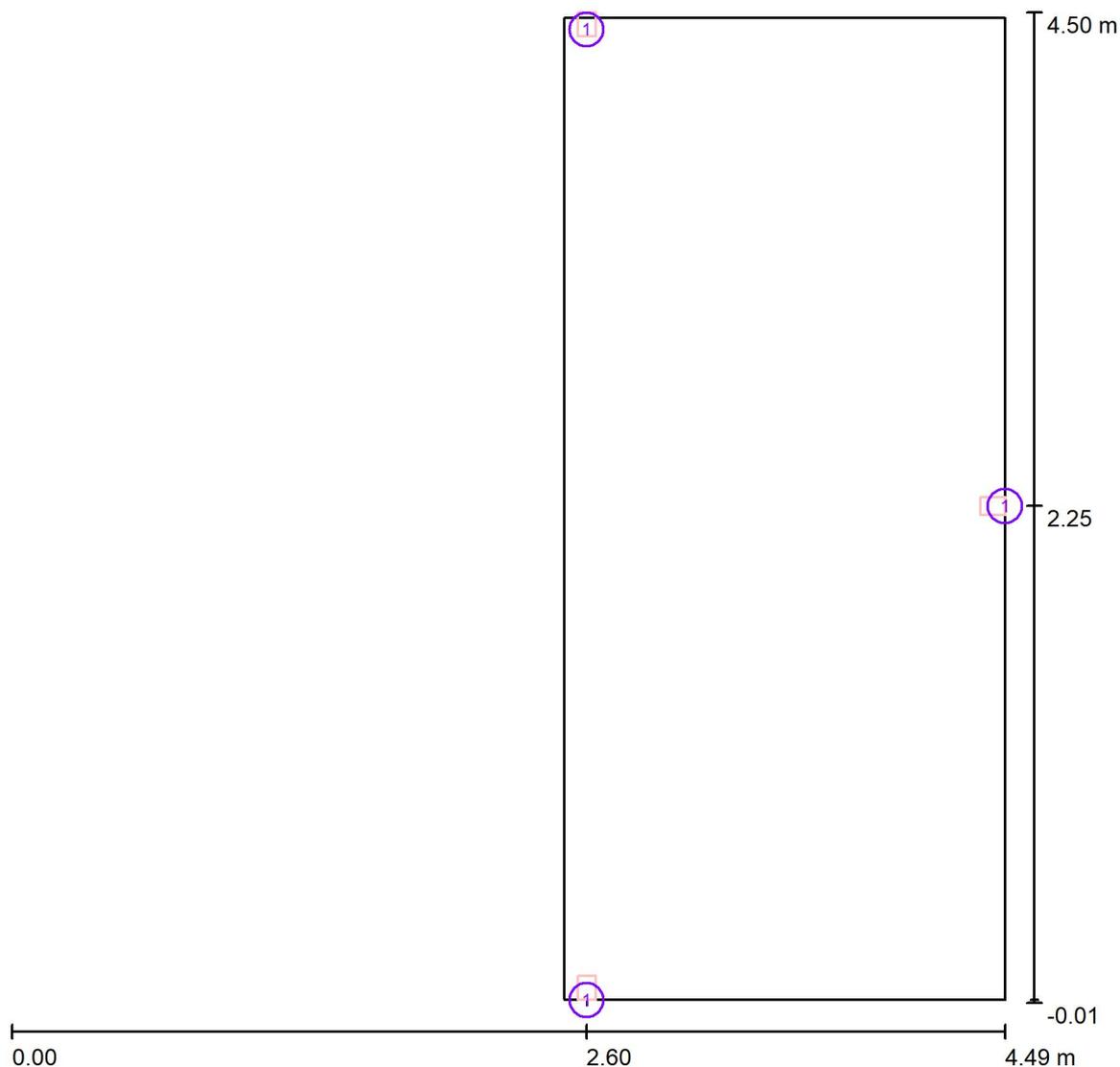
3 Pieza ARES 525021 perseo4 led
N° de artículo: 525021
Flujo luminoso (Luminaria): 431 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 435 lm
Potencia de las luminarias: 7.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 90 97 100 100 100
Lámpara: 1 x LED 525021 (Factor de corrección 1.000).





Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Marquesina inferior / Luminarias (ubicación)



Escala 1 : 33

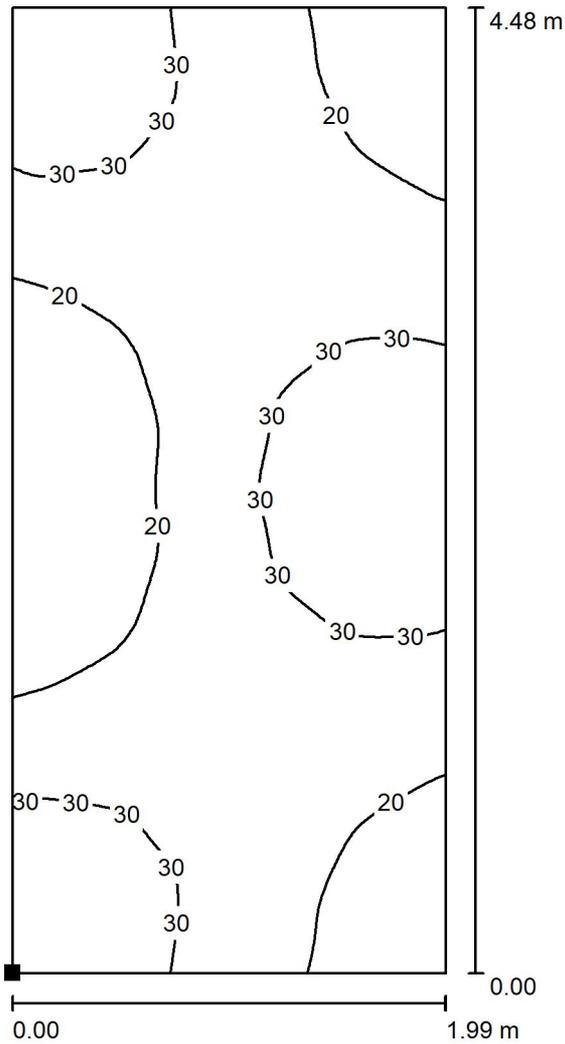
Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación
1	3	ARES 525021 perseo4 led



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Marquesina inferior / Suelo / Superficie 1 / Isolíneas (E)



Situación de la superficie en la
escena exterior:
Punto marcado:
(2.500 m, 0.000 m, 0.000 m)



Valores en Lux, Escala 1 : 35

Trama: 64 x 128 Puntos

E_m [lx]
25

E_{min} [lx]
10

E_{max} [lx]
37

E_{min} / E_m
0.407

E_{min} / E_{max}
0.280

3. MARQUESINA SUPERIOR

Marquesina Superior

Contacto:
N° de encargo:
Empresa:
N° de cliente:

Fecha: 26.04.2019
Proyecto elaborado por:



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Índice

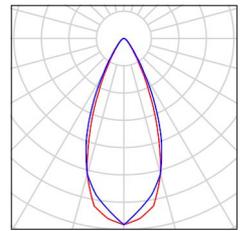
Marquesina Superior	
Portada del proyecto	1
Índice	2
Lista de luminarias	3
ARES 525021 perseo4 led	
Hoja de datos de luminarias	4
Diagrama de densidad lumínica	5
Tabla de intensidades lumínicas	6
Escena exterior 1	
Datos de planificación	7
Lista de luminarias	8
Planta	9
Luminarias (ubicación)	10
Superficies exteriores	
Elemento del suelo 1	
Superficie 1	
Isolíneas (E)	11



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Marquesina Superior / Lista de luminarias

3 Pieza ARES 525021 perseo4 led
N° de artículo: 525021
Flujo luminoso (Luminaria): 431 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 435 lm
Potencia de las luminarias: 7.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 90 97 100 100 100
Lámpara: 1 x LED 525021 (Factor de corrección 1.000).

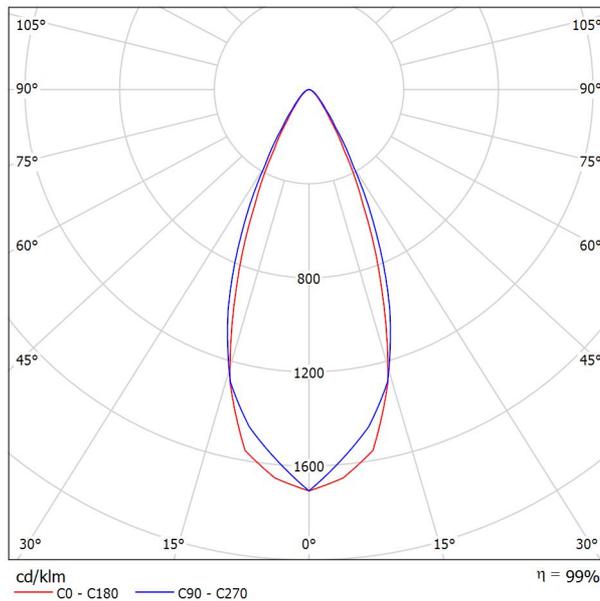




Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

ARES 525021 perseo4 led / Hoja de datos de luminarias

Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 90 97 100 100 100

- Outdoor luminaire for installation on wall or on pole/bracket
- Configuration: die-cast aluminium structure. EN AB-47100 alloy (low copper content)
- Double layer coating for high resistance to corrosion: The low copper Aluminium alloy is painted with a double coat using powders which are compliant with QUALICOAT standards: a first layer of epoxy powder (with excellent chemical and mechanical resistance) and a second finishing layer of polyester powder (resistant to UV rays and atmospheric agents).The entire painting process of the aluminium fitting starts from components which have been sand-blasted in advance to make the surface more porous and increase the adherence of the paint. Ares effects alkaline and acid washing to clean the surfaces completely, then rinses with demineralised water to remove any residue particles, subsequently a chemical conversion treatment is done to protect against rusting.
- Tempered extra-clear glass diffuser, silicone gaskets.

Emisión de luz 1:

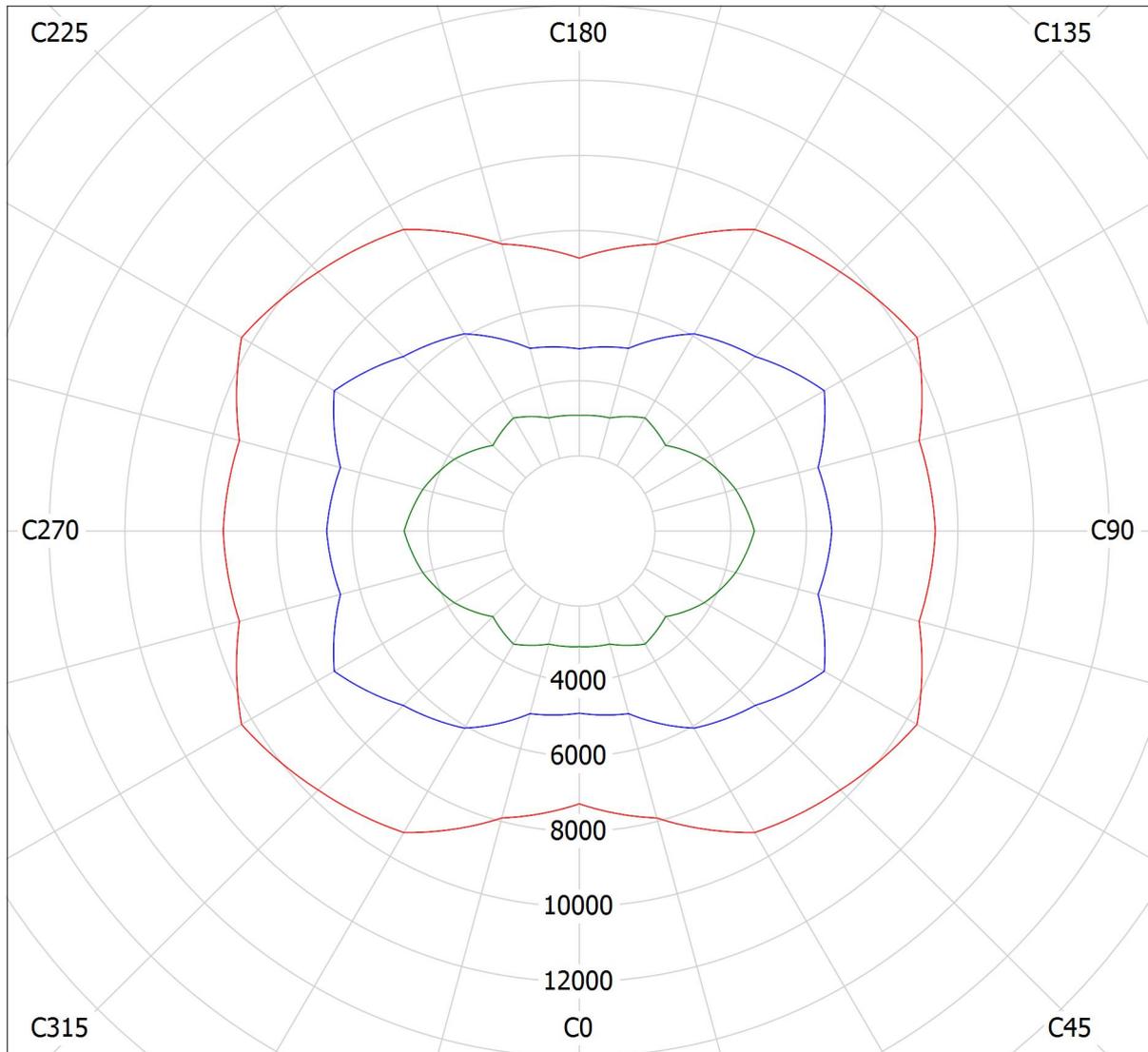
Valoración de deslumbramiento según UGR												
ρ Techo	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30		
ρ Paredes	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30		
ρ Suelo	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20		
Tamaño del local	X	Y	Mirado en perpendicular al eje de lámpara				Mirado longitudinalmente al eje de lámpara					
2H	2H		16.0	16.7	16.2	16.9	17.1	16.9	17.7	17.2	17.9	18.1
	3H		16.3	17.0	16.6	17.2	17.4	17.4	18.1	17.7	18.3	18.6
	4H		16.4	17.0	16.7	17.3	17.5	17.6	18.2	17.9	18.5	18.7
	6H		16.4	17.0	16.7	17.2	17.5	17.6	18.2	18.0	18.5	18.8
	8H		16.4	16.9	16.7	17.2	17.5	17.7	18.2	18.0	18.5	18.8
4H	12H		16.3	16.9	16.7	17.2	17.5	17.6	18.2	18.0	18.5	18.8
	2H		16.3	16.9	16.6	17.2	17.4	17.1	17.8	17.4	18.0	18.3
	3H		16.7	17.2	17.0	17.5	17.8	17.7	18.3	18.1	18.6	18.9
	4H		16.8	17.3	17.2	17.6	18.0	17.9	18.4	18.3	18.7	19.1
	6H		16.9	17.3	17.3	17.6	18.0	18.1	18.5	18.5	18.8	19.2
8H	8H		16.9	17.2	17.3	17.6	18.0	18.1	18.5	18.5	18.8	19.3
	12H		16.9	17.2	17.3	17.6	18.0	18.1	18.4	18.6	18.8	19.3
	4H		16.9	17.2	17.3	17.6	18.0	17.9	18.3	18.3	18.7	19.1
	6H		17.0	17.2	17.4	17.7	18.1	18.1	18.4	18.6	18.8	19.2
	8H		17.0	17.2	17.4	17.6	18.1	18.2	18.4	18.6	18.8	19.3
12H	12H		17.0	17.1	17.4	17.6	18.1	18.2	18.4	18.7	18.9	19.3
	4H		16.9	17.2	17.3	17.6	18.0	17.9	18.2	18.3	18.6	19.0
	6H		17.0	17.2	17.4	17.6	18.1	18.1	18.3	18.6	18.8	19.2
	8H		17.0	17.2	17.5	17.6	18.1	18.2	18.3	18.6	18.8	19.3
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias												
S = 1.0H	+1.8 / -1.4				+1.9 / -1.2							
S = 1.5H	+3.6 / -2.5				+3.7 / -1.9							
S = 2.0H	+5.2 / -3.4				+5.3 / -2.6							
Tabla estándar	BK02				BK02							
Sumando de corrección	-1.0				0.1							
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 435lm Flujo luminoso total												



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

ARES 525021 perseo4 led / Diagrama de densidad lumínica

Luminaria: ARES 525021 perseo4 led
Lámparas: 1 x LED 525021



cd/m²

— g = 55.0° — g = 65.0° — g = 75.0°

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

ARES 525021 perseo4 led / Tabla de intensidades lumínicas

Luminaria: ARES 525021 perseo4 led
Lámparas: 1 x LED 525021

Gamma	C 0°	C 15°	C 30°	C 45°	C 60°	C 75°	C 90°
0.0°	1706	1706	1706	1706	1706	1706	1706
5.0°	1657	1633	1622	1599	1593	1577	1580
10.0°	1557	1523	1519	1488	1481	1454	1455
15.0°	1288	1259	1288	1257	1271	1252	1285
20.0°	896	888	946	930	966	963	999
25.0°	541	538	585	571	624	626	671
30.0°	295	285	302	300	334	336	371
35.0°	157	152	164	160	178	177	194
40.0°	93	91	98	98	107	103	110
45.0°	60	60	65	67	70	68	71
50.0°	41	42	47	49	51	48	49
55.0°	28	30	36	37	40	36	36
60.0°	19	21	26	28	30	27	27
65.0°	14	14	17	19	21	19	19
70.0°	9.49	9.62	11	10	14	13	13
75.0°	5.59	5.66	6.31	5.85	6.93	7.77	8.40
80.0°	2.33	2.35	3.06	3.13	3.62	4.01	4.55
85.0°	0.85	0.93	1.13	1.23	1.45	1.59	1.70
90.0°	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.13

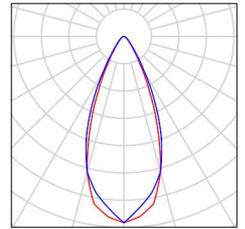
Valores en cd/klm



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Escena exterior 1 / Lista de luminarias

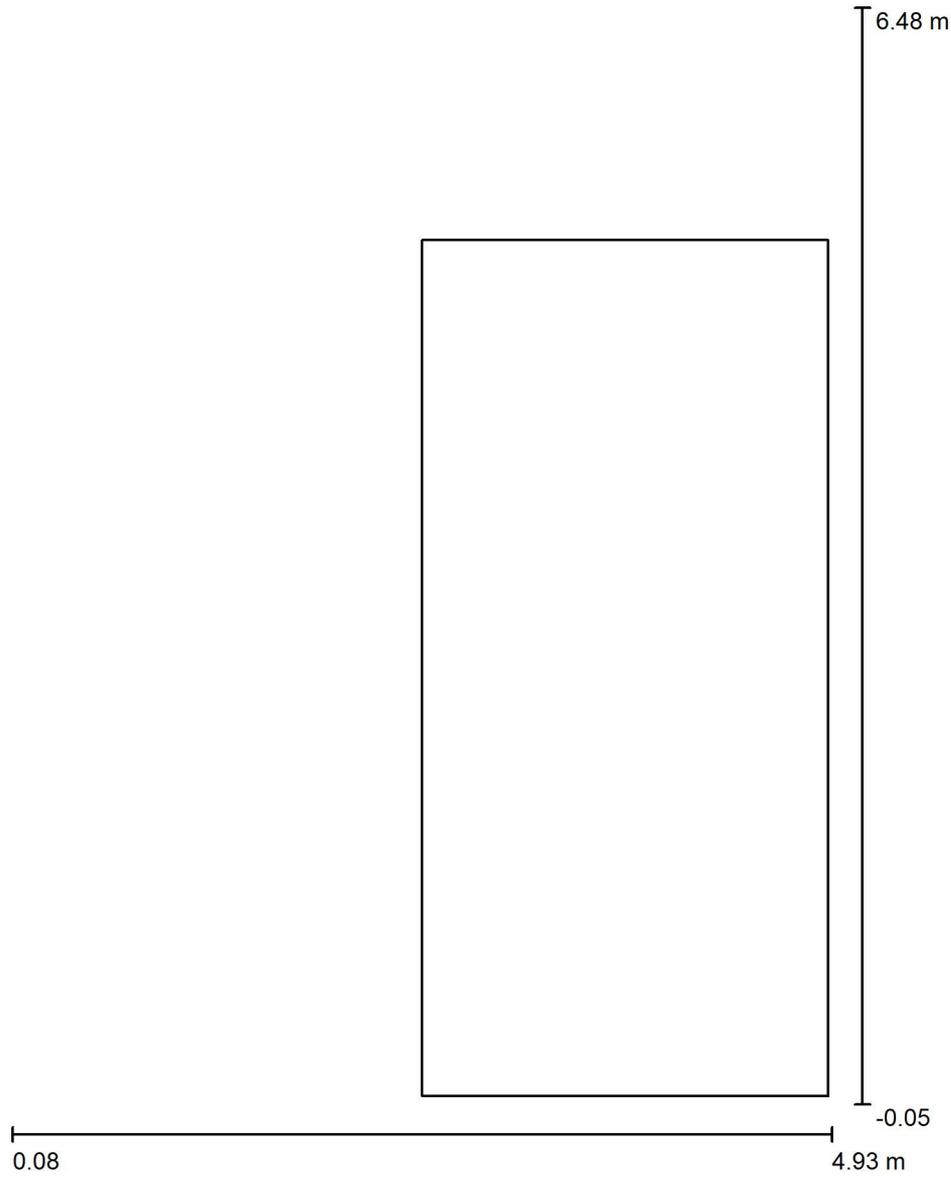
3 Pieza ARES 525021 perseo4 led
N° de artículo: 525021
Flujo luminoso (Luminaria): 431 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 435 lm
Potencia de las luminarias: 7.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 90 97 100 100 100
Lámpara: 1 x LED 525021 (Factor de corrección 1.000).





Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Escena exterior 1 / Planta

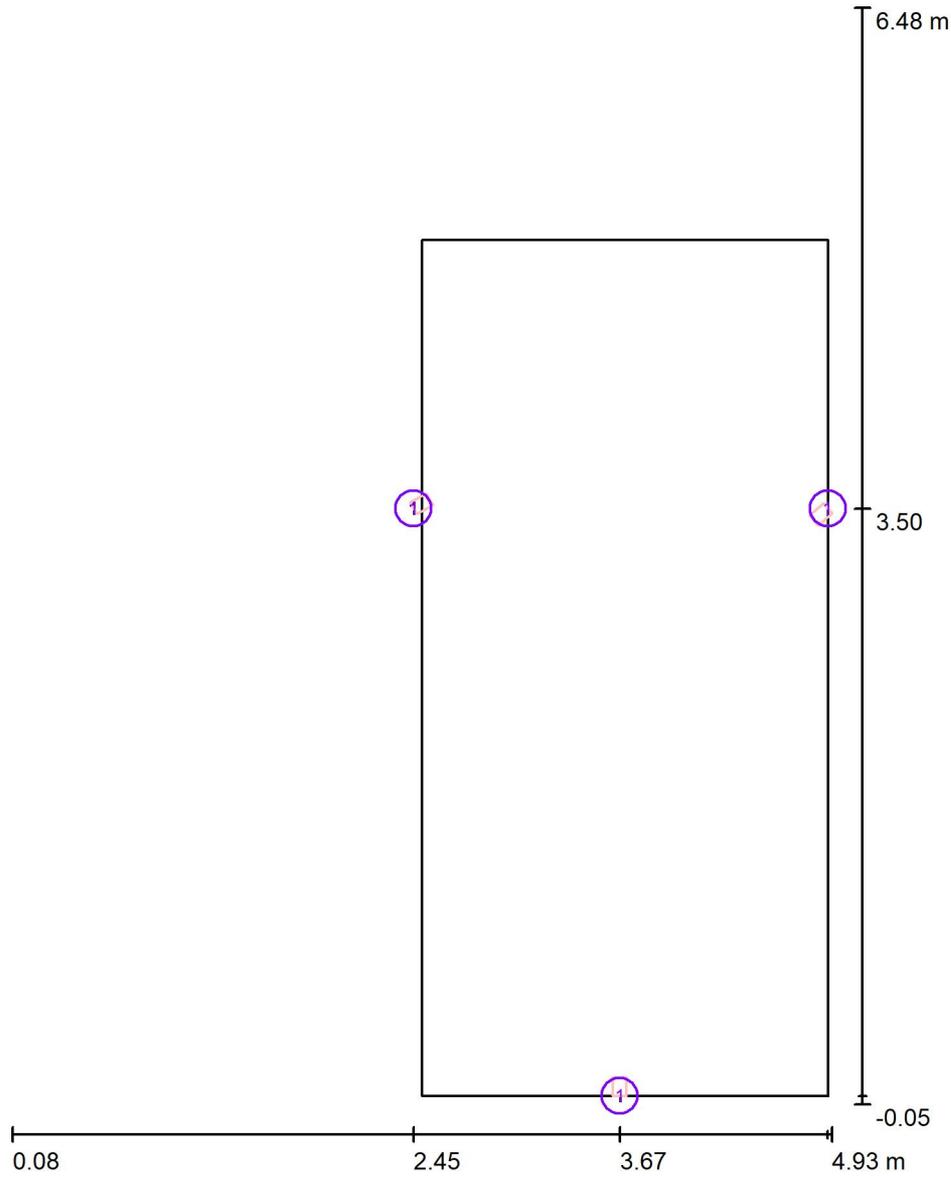


Escala 1 : 45



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Escena exterior 1 / Luminarias (ubicación)



Escala 1 : 45

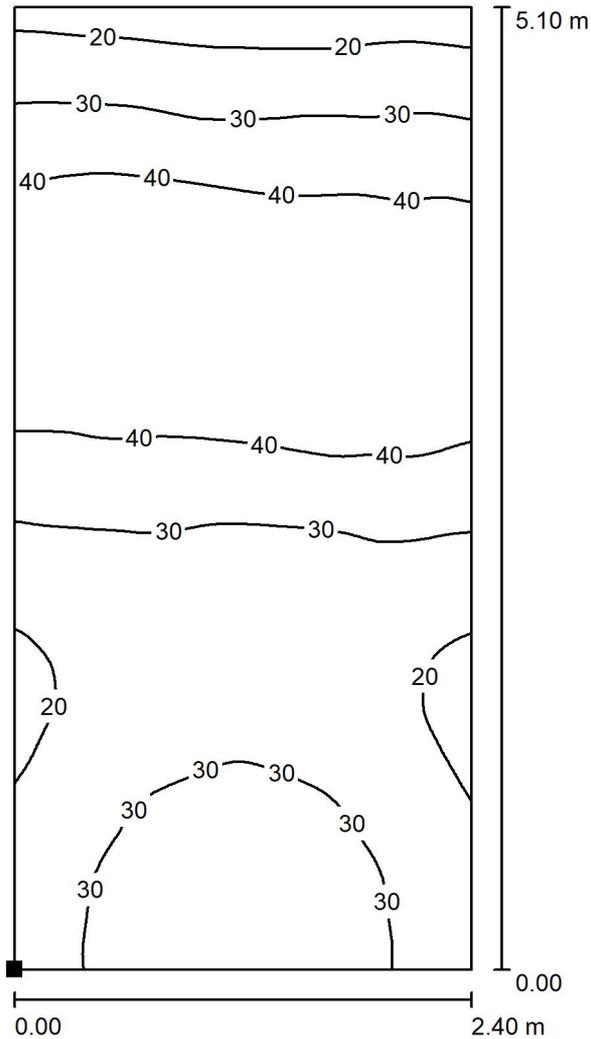
Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación
1	3	ARES 525021 perseo4 led



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Escena exterior 1 / Elemento del suelo 1 / Superficie 1 / Isolíneas (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 40

Situación de la superficie en la
escena exterior:
Punto marcado:
(2.499 m, 0.000 m, 0.000 m)



Trama: 64 x 128 Puntos

E_m [lx]
33

E_{min} [lx]
15

E_{max} [lx]
49

E_{min} / E_m
0.458

E_{min} / E_{max}
0.304

4. FOSOS DEL ASCENSOR

Proyecto foso

Contacto:
N° de encargo:
Empresa:
N° de cliente:

Fecha: 26.04.2019
Proyecto elaborado por:



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Índice

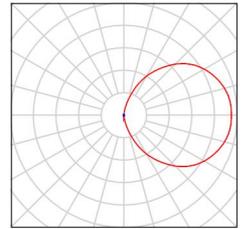
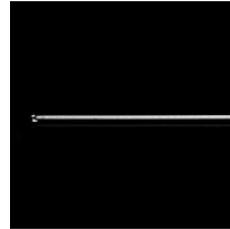
Proyecto foso	
Portada del proyecto	1
Índice	2
Lista de luminarias	3
ARES 523041 tau led	
Hoja de datos de luminarias	4
Escena exterior 1	
Datos de planificación	5
Lista de luminarias	6
Planta	7
Luminarias (ubicación)	8
Superficies exteriores	
Elemento del suelo 1	
Superficie 1	
Isolíneas (E)	9



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Proyecto foso / Lista de luminarias

3 Pieza ARES 523041 tau led
N° de artículo: 523041
Flujo luminoso (Luminaria): 769 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 768 lm
Potencia de las luminarias: 10.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 50
Código CIE Flux: 12 37 67 50 100
Lámpara: 1 x LED 523041 (Factor de corrección
1.000).

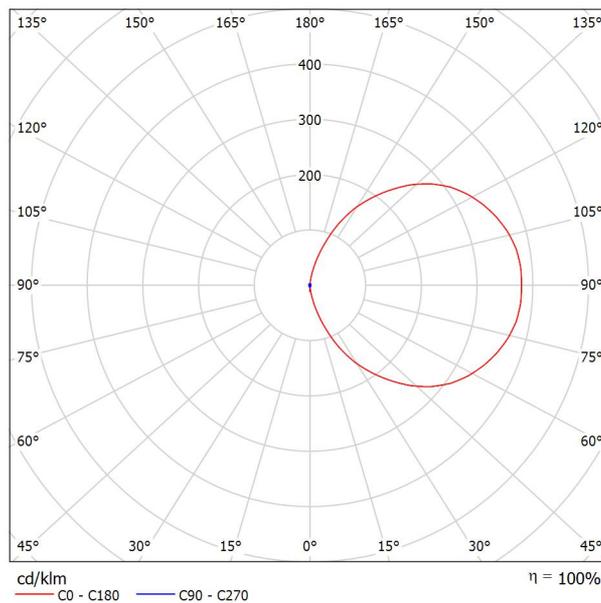
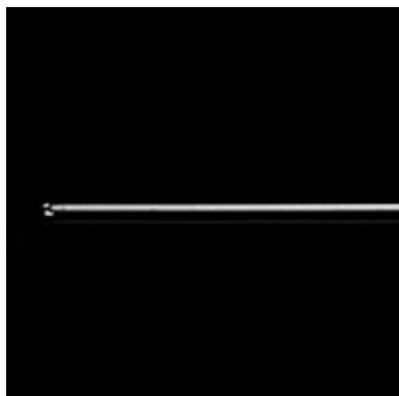




Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

ARES 523041 tau led / Hoja de datos de luminarias

Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 50
Código CIE Flux: 12 37 67 50 100

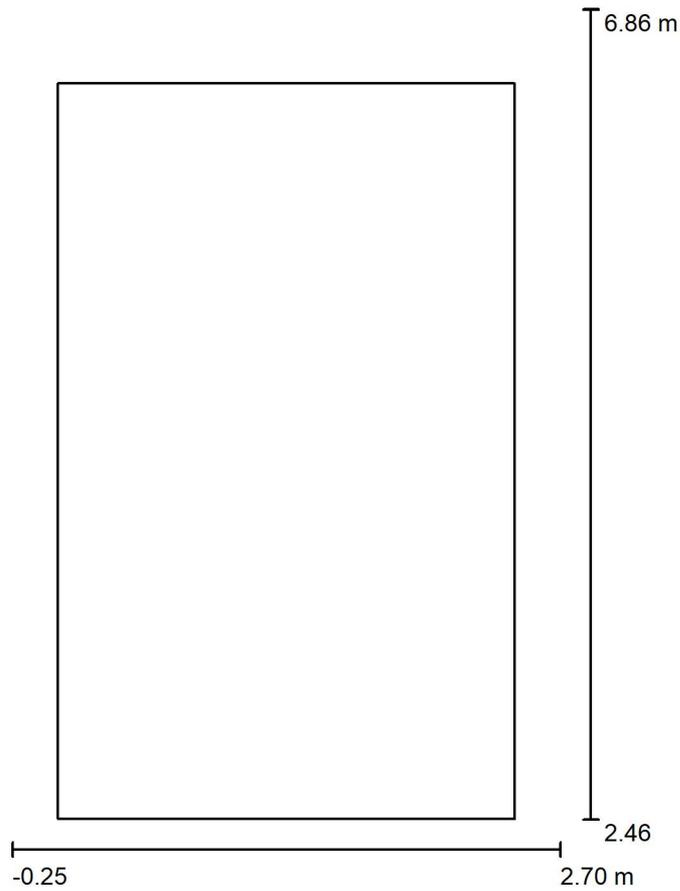
- Tube light for outdoor installation on wall or ceiling.
- Configuration: Polycarbonate tube with anti UV filter. Polycarbonate fixing brackets and anodized aluminium closing caps.

Para esta luminaria no puede presentarse ninguna tabla UGR porque carece de atributos de simetría.



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Escena exterior 1 / Datos de planificación



Factor mantenimiento: 0.80, ULR (Upward Light Ratio): 0.5%

Escala 1:41

Lista de piezas - Luminarias

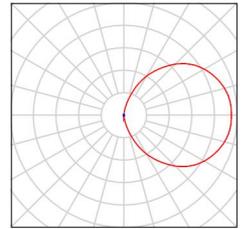
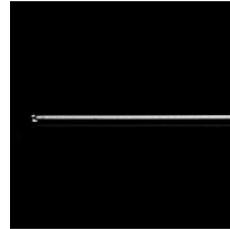
N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	3	ARES 523041 tau led (1.000)	769	768	10.0
			Total: 2306	Total: 2304	30.0



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Escena exterior 1 / Lista de luminarias

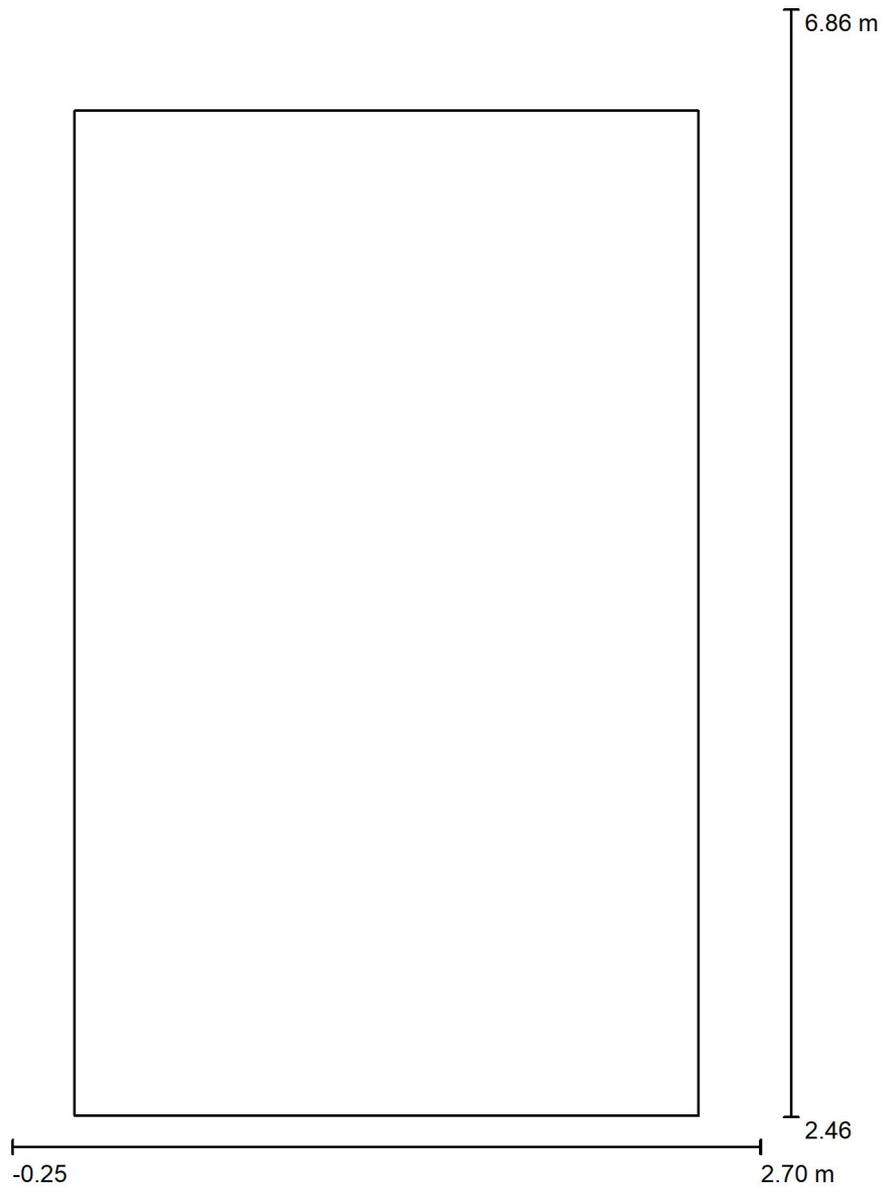
3 Pieza ARES 523041 tau led
N° de artículo: 523041
Flujo luminoso (Luminaria): 769 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 768 lm
Potencia de las luminarias: 10.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 50
Código CIE Flux: 12 37 67 50 100
Lámpara: 1 x LED 523041 (Factor de corrección 1.000).





Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Escena exterior 1 / Planta

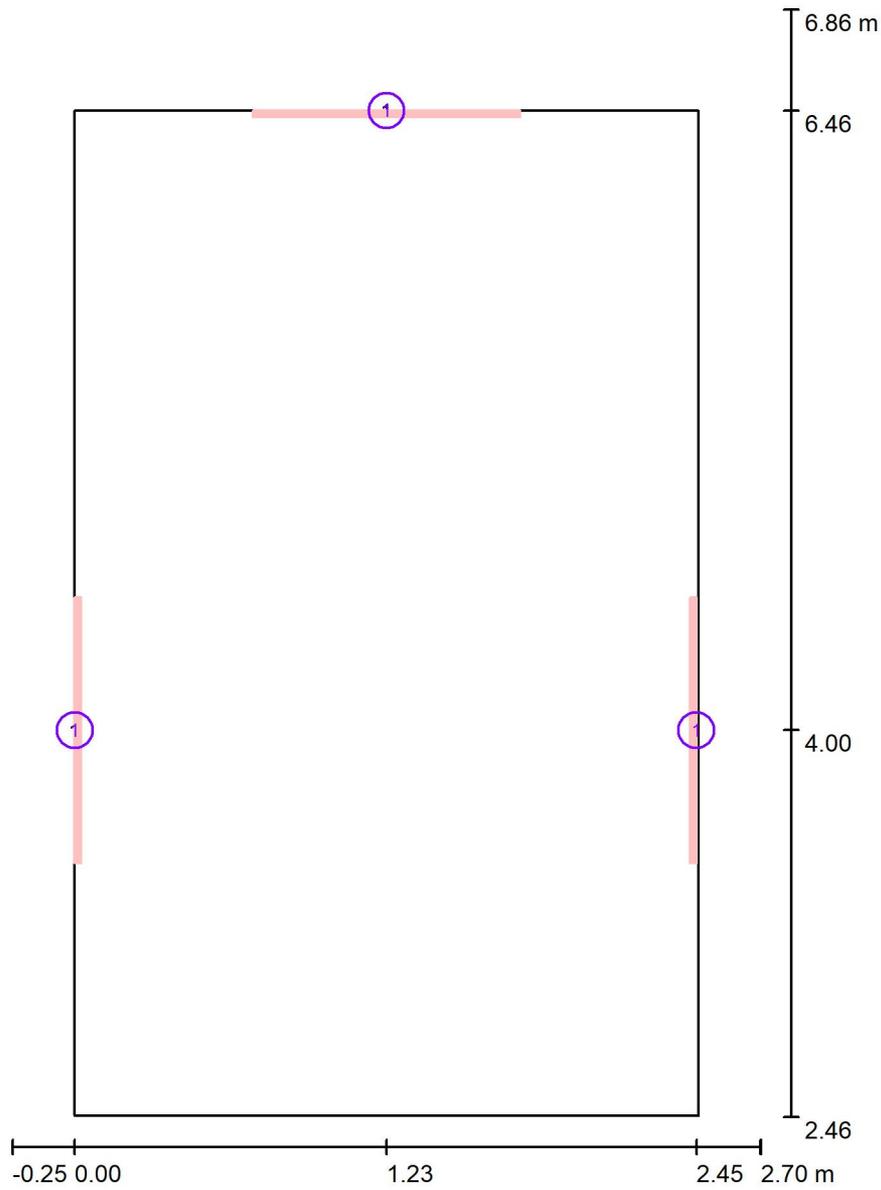


Escala 1 : 30



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Escena exterior 1 / Luminarias (ubicación)



Escala 1 : 30

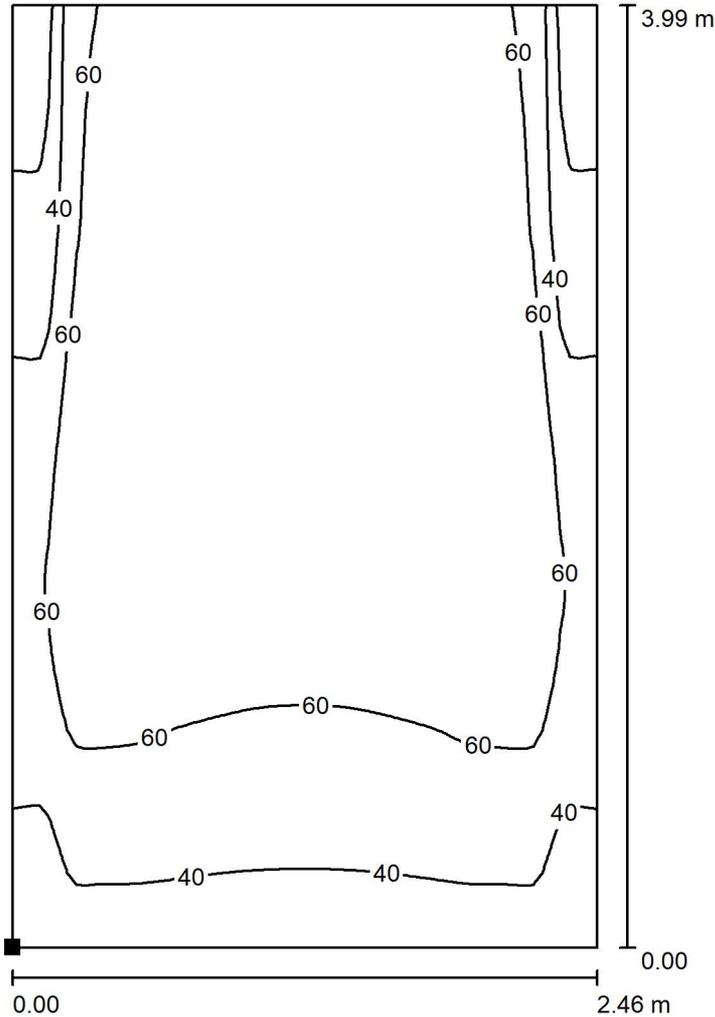
Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación
1	3	ARES 523041 tau led



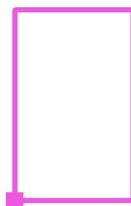
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Escena exterior 1 / Elemento del suelo 1 / Superficie 1 / Isolíneas (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 32

Situación de la superficie en la
escena exterior:
Punto marcado:
(0.000 m, 2.468 m, 0.000 m)



Trama: 64 x 64 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
60	11	79	0.179	0.136

5. FOSO INCLINADO

Proyecto tramo inclinado

Contacto:
N° de encargo:
Empresa:
N° de cliente:

Fecha: 27.04.2019
Proyecto elaborado por:



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Índice

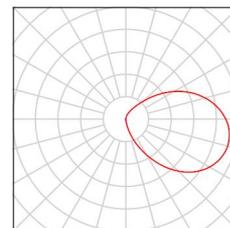
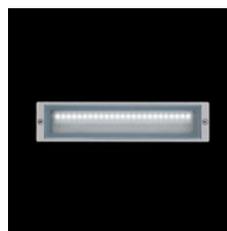
Proyecto tramo inclinado	
Portada del proyecto	1
Índice	2
Lista de luminarias	3
ARES 115204110 Camilla led	
Hoja de datos de luminarias	4
Escena exterior 1	
Datos de planificación	5
Lista de luminarias	6
Planta	7
Luminarias (ubicación)	8
Superficies exteriores	
Elemento del suelo 1	
Superficie 1	
Isolíneas (E)	9



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Proyecto tramo inclinado / Lista de luminarias

30 Pieza ARES 115204110 Camilla led
N° de artículo: 115204110
Flujo luminoso (Luminaria): 262 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 262 lm
Potencia de las luminarias: 7.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 61
Código CIE Flux: 11 37 68 61 100
Lámpara: 1 x LED 115204110 (Factor de corrección 1.000).

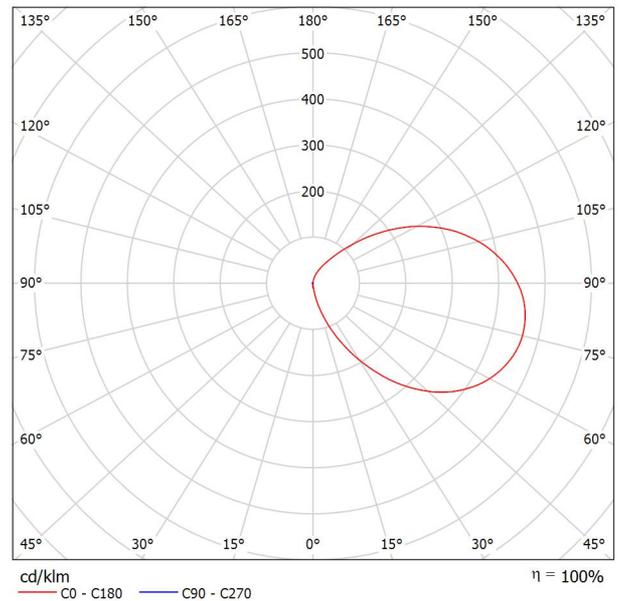




Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

ARES 115204110 Camilla led / Hoja de datos de luminarias

Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 61
Código CIE Flux: 11 37 68 61 100

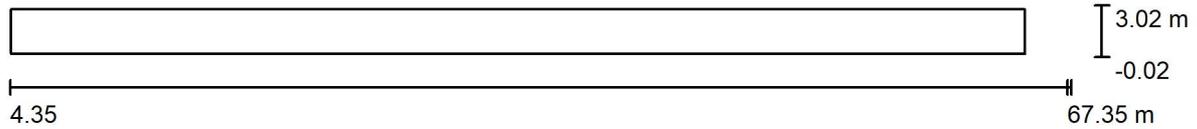
Para esta luminaria no puede presentarse ninguna tabla UGR porque carece de atributos de simetría.

- Recessed rectangular luminaire for outdoor installation in the wall.
- Configuration: die-cast aluminium structure. EN AB-47100 alloy (low copper content).
 - Double layer coating for high resistance to corrosion: The low copper Aluminium alloy is painted with a double coat using powders which are compliant with QUALICOAT standards: a first layer of epoxy powder (with excellent chemical and mechanical resistance) and a second finishing layer of polyester powder (resistant to UV rays and atmospheric agents). The entire painting process of the aluminium fitting starts from components which have been sand-blasted in advance to make the surface more porous and increase the adherence of the paint. Ares effects alkaline and acid washing to clean the surfaces completely, then rinses with demineralised water to remove any residue particles, subsequently a chemical conversion treatment is done to protect against rusting.
 - Tempered sandblasted glass with silkscreen border. The glass is fixed to the aluminium structure through a robotic gluing system
 - Electrical components are housed into the removable back side.



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Escena exterior 1 / Datos de planificación



Factor mantenimiento: 0.80, ULR (Upward Light Ratio): 33.0%

Escala 1:451

Lista de piezas - Luminarias

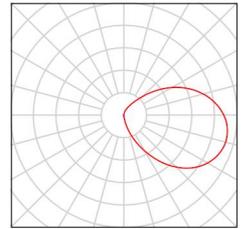
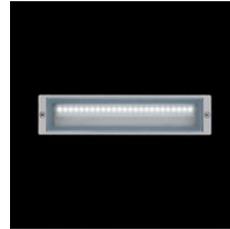
N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	30	ARES 115204110 Camilla led (1.000)	262	262	7.0
			Total: 7862	Total: 7860	210.0



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Escena exterior 1 / Lista de luminarias

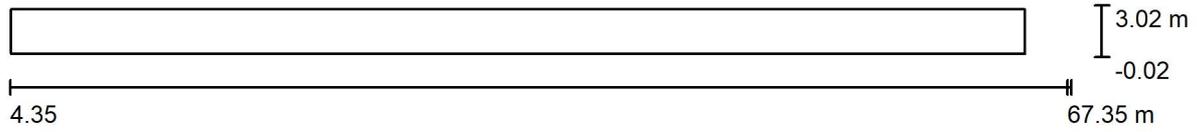
30 Pieza ARES 115204110 Camilla led
N° de artículo: 115204110
Flujo luminoso (Luminaria): 262 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 262 lm
Potencia de las luminarias: 7.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 61
Código CIE Flux: 11 37 68 61 100
Lámpara: 1 x LED 115204110 (Factor de corrección 1.000).





Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Escena exterior 1 / Planta

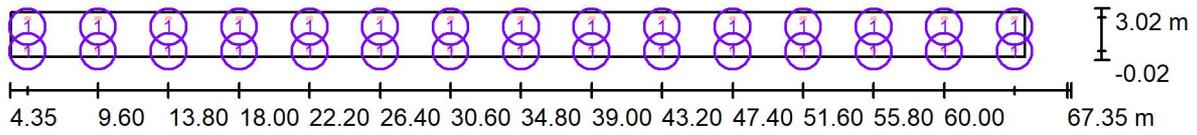


Escala 1 : 451



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Escena exterior 1 / Luminarias (ubicación)



Escala 1 : 451

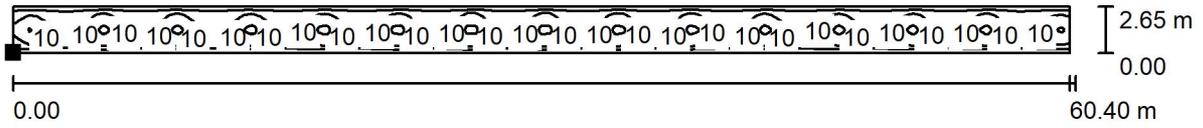
Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación
1	30	ARES 115204110 Camilla led



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Escena exterior 1 / Elemento del suelo 1 / Superficie 1 / Isolíneas (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 432

Situación de la superficie en la
escena exterior:
Punto marcado:
(4.400 m, 0.175 m, 0.000 m)



Trama: 128 x 64 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
8.17	1.13	16	0.139	0.069

ANEJO 12

MOBILIRARIO URBANO Y JARDINERÍA

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	3
2. ESTADO ACTUAL.....	3
3. MOBILIARIO URBANO	4
4. JARDINERÍA.....	4

1. INTRODUCCIÓN

En el presente anejo se realiza la descripción de los diferentes mobiliarios urbanos que se dispondrán en diferentes zonas del proyecto. Por otro lado, se describen las actuaciones de jardinería que se llevarán a cabo.

2. ESTADO ACTUAL

El estado que presente el ámbito del proyecto, corresponde a una zona arbolada con arbustos. Esta vegetación se tendrá que retirar tanto en la ladera como en la zona inferior para realizar el camino peatonal.

En cuanto a la zona de llegada del ascensor en la cota superior, cabe destacar la existencia de algunos bancos y arboles que deberán ser retirados, tal y como se muestran en la figura 1.



Figura 1. Arboles y bancos existentes en la calle superior.

3. MOBILIARIO URBANO

Las actuaciones o elementos que se dispondrán de mobiliario urbano son los siguientes:

- Se dispondrán 3 bancos en el camino peatonal y 1 en cada zona de espera del ascensor. Los bancos estarán a una altura de 45cm del suelo, a 40cm del borde de la acera y tendrán 1.80 metros de largo y 60cm de ancho.
- Se dispondrán 3 papeleras junto a los bancos, y una en cada zona de espera.
- Se dispondrá una barandilla de 1m de alto en las zonas de espera del ascensor en diferentes ubicaciones.
- Se dispondrá de un cierre mediante una malla simple en el recorrido del ascensor y en lugares a cerrar el paso.
- Se dispondrá una cadena de protección a lo largo de las escaleras del foso.

En los planos se definen los elementos mencionados y la ubicación concreta de los mismos.

4. JARDINERÍA

Las actuaciones de jardinería se centran en mayor medida en replantar los árboles retirados para realizar las diferentes obras y adecuar al entorno de la zona.

Se realizara una replantación en la zona que quede afectada por el camino peatonal. Por otro lado, se realizara la misma actuación en la ladera del ascensor, replantando arboles en la zona afectada.

En la zona superior, los arboles que se plantaron al realizar la urbanización, se trasplantarán en las zonas adyacentes.

ANEJO 13

NORMATIVA DE ACCESIBILIDAD

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	3
2. FICHAS ACORDE AL DECRETO 68/2000 DE 11 DE ABRIL. ANEJO II	4
3. FICHAS ACORDE A LA ORDEN MINISTERIAL VIV/561/2010, DE 1 DE FEBRERO	10
4. REFERENCIAS	15

1. INTRODUCCIÓN

En este anejo se desarrolla el cumplimiento de las diferentes normativas que existen en la actualidad en cuanto a la accesibilidad.

A efectos de este proyecto, se debe cumplir tanto la normativa autonómica del País Vasco como la Nacional.

En el País Vasco, el 12 de abril de 1998 entra en vigor la Ley 20/1997, del 4 de diciembre, para la Promoción de la Accesibilidad. Esta ley tiene como finalidad garantizar la accesibilidad del entorno urbano, los espacios públicos, los edificios, los medios de transporte y los sistemas de información y comunicación. De este modo permite el uso y disfrute de todas las personas, y en particular, aquellas con movilidad reducida o cualquier otra limitación.

Tras la ley de 1998, el 12 de junio del 2000 se publica el Decreto 68/2000, del 11 de abril. En él se aprueban las Normas Técnicas sobre condiciones de Accesibilidad del entorno urbano, los espacios públicos, los edificios, los medios de transporte y los sistemas de información y comunicación. El Anejo II regula las Condiciones de Accesibilidad en el Entorno Urbano. Posteriormente, en el año 2005 se modifica este decreto por el Decreto 42/2005, de 1 de marzo.

En el ámbito nacional en el año 2007, se aprueban las condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad para el acceso y utilización de los espacios públicos urbanizados y edificaciones mediante el Decreto 505/2007. De este modo, se regula a ámbito estatal una normativa de accesibilidad.

En el año 2010, se aprueba la Orden Ministerial VIV/561/2010, desarrollando el documento técnico de condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación para el acceso y utilización de los espacios urbanizados. De este modo se desarrolla el contenido del Decreto 505/2007.

En los siguientes apartados, se muestra el cumplimiento de las dos leyes, tanto la autonómica como la estatal.

2. FICHAS ACORDE AL DECRETO 68/2000 DE 11 DE ABRIL. ANEJO II

NORMATIVA SOBRE ACCESIBILIDAD EN EL ENTORNO URBANO

F.ACC/URB.A.II

AMBITO DE APLICACIÓN: El diseño de planos y la redacción de determinaciones de los instrumentos de planeamiento, y la redacción y ejecución de proyectos de Urbanización, así como el diseño, características y colocación de mobiliario urbano.



ELEMENTOS DE URBANIZACIÓN: Se considerarán como tales; La pavimentación, abastecimiento y distribución de aguas, saneamiento y alcantarillado, distribución de energía eléctrica, gas, telefonía y telemática, alumbrado público, jardinería y aquellas otras que materialicen las indicaciones de los instrumentos de planeamiento urbanístico.

<p>ITINERARIOS PEATONALES (Anejo II. Art.3.2)</p> <p>Públicos y Privados de uso comunitario.</p>	<p>ANCHO Min. General Si densidad. $d \leq 12 \text{ viv/ha}$</p> <p>PENDIENTE Longitudinal Transversal</p> <p>ALTURA Libre de paso BORDILLO acera Altura máxima.</p> <p>Excepcionalmente, cuando en la construcción de itinerarios peatonales aparezcan contradicciones con la normativa urbanística o sectorial concurrente en el área o sean de difícil materialización por razones topográficas, será preciso justificar la solución en un informe de los Servicios Municipales, previo a la concesión de licencia.</p>	<p>$A \geq 200 \text{ cm}$ $A \geq 150 \text{ cm}$, con rellanos intermedios $\varnothing = 180 \text{ cm}/20 \text{ m}$ máx.</p> <p>$P \leq 6\%$ $P \leq 2\%$. Recomend. 1,5%</p> <p>$h \geq 2,20 \text{ m}$ $h \leq 12 \text{ cm}$</p> <p>300 cm</p> <p>$P = 5.7\%$ $P = 1.5\%$</p> <p>$h = 3 \text{ m}$ $h = 10 \text{ cm}$</p>
<p>PAVIMENTO (Anejo II, Art.3.3.)</p>	<p>Pavimentos Duros . Antideslizante y sin resaltos.</p> <p>Pavimentos Blandos. Suficientemente compactados, que impidan deslizamientos y hundimientos.</p> <p>Rejas y registros de los itinerarios y pasos peatonales, enrasados con el pavimento circundante de material antideslizante aún en mojado, serán de cuadrícula de apertura $\leq 1,0 \times 1,0 \text{ cm}$, si invade el ancho mínimo del itinerario peatonal y sino de $2,5 \times 2,5 \text{ cm}$.</p> <p>Alcorques. Serán elementos enrasados al pavimento y no deformables. De ser enrejados cumplirán con lo anteriormente dispuesto para Rejas y registros.</p> <p>SEÑALIZACIÓN Anejo IV: De Desniveles, Depresiones y Cambios de Cota, mediante Franjas Señalizadoras, Perpendiculares al sentido de marcha, de Anchura $\geq 1 \text{ m}$ y con Pavimento de textura y color diferentes.</p>	<p>CUMPLE</p> <p>CUMPLE</p> <p>CUMPLE</p>

VADOS DE VEHÍCULOS (Anejo II, Art.3.4)	El itinerario peatonal que atravesase no debe verse afectado por pendientes superiores a las definidas para los itinerarios peatonales. Cuando lo anteriormente expuesto no pueda darse, al menos 150cm de acera respetarán dichas pendientes. Si la acera fuese de 150cm, se deberá rebajar el bordillo.																
PASO DE PEATONES (Anejo II, Art.3.5)	<p>VADO PEATONAL. Planos inclinados:</p> <table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 40%;">ANCHO mínimo a cota de calzada</td> <td style="width: 20%;">= Paso peatones</td> <td style="width: 40%;"></td> </tr> <tr> <td>PENDIENTE Longitudinal</td> <td>$P \leq 8\%$</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Transversal</td> <td>$P \leq 1,5\%$</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>$A \geq 150 \text{ cm}$</td> <td></td> </tr> </table> <p>ACERA a respetar de anchura</p> <p>En aceras estrechas rebajar la acera en todo el ancho del paso peatonal con planos inclinados que respeten las pendientes fijadas</p> <table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 40%;">ISLETA</td> <td style="width: 20%;">ANCHO</td> <td style="width: 40%;">A nivel de calzada $A \geq 2\text{m.}$ en viales con doble sentido y tres o más carriles:</td> </tr> </table> <p>SEÑALIZACIÓN Anejo IV: El pavimento en las isletas y en el ancho del vado peatonal ampliado en un metro en todo su perímetro será igual a la franja señalizadora, materializado a través de baldosas u otro tipo de material con protuberancias o tetones de 25mm de \varnothing, 6mm de altura y 67mm de separación entre centros, antideslizantes y contrastadas en color.</p>	ANCHO mínimo a cota de calzada	= Paso peatones		PENDIENTE Longitudinal	$P \leq 8\%$		Transversal	$P \leq 1,5\%$			$A \geq 150 \text{ cm}$		ISLETA	ANCHO	A nivel de calzada $A \geq 2\text{m.}$ en viales con doble sentido y tres o más carriles:	<p>Cumple Cumple Cumple</p> <p>N.P.</p>
ANCHO mínimo a cota de calzada	= Paso peatones																
PENDIENTE Longitudinal	$P \leq 8\%$																
Transversal	$P \leq 1,5\%$																
	$A \geq 150 \text{ cm}$																
ISLETA	ANCHO	A nivel de calzada $A \geq 2\text{m.}$ en viales con doble sentido y tres o más carriles:															
PARQUES, JARDINES, PLAZAS (Anejo II, Art.3.6)	<table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 40%;">ANCHO (CAMINOS y SENDAS)</td> <td style="width: 60%;">$A \geq 2,00 \text{ m}$</td> </tr> <tr> <td>DESNIVELES</td> <td>Mediante Itinerario Peatonal</td> </tr> <tr> <td>DESNIVELES $\geq 0,40\text{m}$</td> <td>Elementos continuos de protección</td> </tr> </table>	ANCHO (CAMINOS y SENDAS)	$A \geq 2,00 \text{ m}$	DESNIVELES	Mediante Itinerario Peatonal	DESNIVELES $\geq 0,40\text{m}$	Elementos continuos de protección	<p>N.P.</p>									
ANCHO (CAMINOS y SENDAS)	$A \geq 2,00 \text{ m}$																
DESNIVELES	Mediante Itinerario Peatonal																
DESNIVELES $\geq 0,40\text{m}$	Elementos continuos de protección																

ESCALERAS (Anejo II, Art.3.7)	DIRECTRIZ recta Directriz caracol o abanico, si huella mínima ≥ 35 cm	N.P.
	ANCHO $A \geq 200$ cm	
	HUELLA $h \geq 35$ cm	
	CONTRAHUELLA $t \leq 15$ cm Prohibido sin contrahuellas	
	Nº PELDAÑOS mínimo -máximo $3 \leq N^{\circ} \leq 12$ Extremo libre escalón resalto $h \geq 3$ cm	
	DESCANSILLO. FONDO $B \geq 150$ cm	
	PASAMANOS Para cualquier ancho Obligatorio a ambos lados Para ancho ≥ 240 cm Además intermedio	
	uno a otro a Prolongación en los extremos $H = 100 \pm 5$ cm $H = 70 \pm 5$ cm $L = 45$ cm	
	ALTURA LIBRE bajo escalera $H \geq 220$ cm Intrados del tramo inferior Cerrarlo hasta 220cm	
	PAVIMENTO Antideslizante	
BANDAS en borde peldaño $A = 5-10$cm, antideslizantes y de textura y color diferentes		

	SEÑALIZACIÓN Anejo IV: Se dispondrá señalización táctil en los accesos. y mediante franja señalizadora en los itinerarios peatonales. Se dispondrán placas de orientación en los pasamanos de los edificios públicos de interés general y vestíbulos con varias opciones	
RAMPAS (Anejo II, Art.3.8)	ACCESOS $\varnothing \geq 180$cm	N.P.
	PENDIENTE Longitudinal $P \leq 8$ % Transversal $P \leq 1,5$ %	
	ANCHURA $A \geq 200$ cm	
	BORDILLO LATERAL $H \geq 5$ cm	
	LONGITUD máxima sin rellano $L \leq 10$m	
	RELLANO INTERMEDIO. Fondo $B \geq 200$ cm	
	PASAMANOS: Para cualquier ancho Obligatorio a ambos lados	
	uno a otro a Prolongación en los extremos $H = 100 \pm 5$ cm $H = 70 \pm 5$ cm $L = 45$ cm	
	PAVIMENTO Antideslizante	

ESCAL. MECANICAS, TAPICES RODANTES Y ASCENSORES (Anejo II, Art.3.9)	Cuando se instalen en los espacios públicos este tipo de elementos se estará a lo dispuesto en esta ficha en cuanto a accesibilidad y señalización y en cuanto a construcción ficha referente al Anejo III.	
APARCAMIENTOS (Anejo II, Art.3.11)	<p>RESERVA 1 cada 40 plazas o fracción Recorrido peatonal entre dos reservas $\leq 250m$ Situación junto a accesos y cerca itinerarios peatonales Si reserva próxima a paso peatones. Espacio libre $A \geq 200 cm$</p> <p>ANCHO de plaza $A \geq 360 cm$</p> <p>LARGO de plaza $L \geq 600 cm$ En BATERÍA, si no es posible $L = 600cm$ se admite $L=500cm$. En LINEA si no es posible $A = 360m$ se admite la del resto de vehículos manteniendo el largo establecido debiendo ser las reservadas colindantes al paso peatonal..</p> <p>SEÑALIZACIÓN: Mediante símbolo internacional de accesibilidad en el plano vertical y horizontal y prohibición de aparcar al resto de vehículos.</p>	N.P.
ASEOS PÚBLICOS (Anejo II, Art.3.12)	<p>RESERVA Si se instalan aislados Accesibles Minusválidos Si hay agrupación 1 por sexo por /10 o fracción.</p> <p>DISTRIBUIDOR ASEOS $\varnothing \geq 180cm$</p> <p>PUERTAS, De distribuidor y cabina adaptada. $A \geq 90cm$ Zócalo protector en ambas caras de la hoja $A \geq 30cm$</p> <p>BATERÍA URINARIOS: Al menos uno a $h = 45 cm$, sin pedestal</p> <p>CABINA INODORO ADAPTADA</p> <p>ESPACIO LIBRE $\varnothing \geq 150cm$, recomen. $\varnothing \geq 180cm$</p> <p>LAVABO, contará al menos con uno a $h = 80cm$</p> <p>INODORO</p> <p>Separación de exterior a pared $h = 45-50cm$ $d \geq 70cm$ Espacio libre lateral $a \geq 80cm$ Barras laterales $h = 80 \pm 5cm$ $L = 80-90cm$ $d = 30-35cm$</p> <p>PAVIMENTO Antideslizante en seco y mojado</p> <p>SUMIDEROS Enrasados. Rejillas de ranuras $r \geq 1,0cm \times 1,0cm$</p> <p>ACCESORIOS Espejos borde inferior a $h \leq 90cm$ Perchas, toalleros, etc $h = 90-120cm$</p> <p>ALARMA Tipo cordón o similar a $h = 40cm$</p> <p>SEÑALIZACIÓN: Mediante símbolo internacional de accesibilidad colocado en la puerta de la cabina del inodoro.</p>	N.P.

MOBILI. URBANO (Anejo II, Art.4)	Se entiende como tales, al conjunto de objetos a colocar en los espacios exteriores superpuestos a los elementos de urbanización; Semáforos, Señales, Paneles Informativos, Carteles, Cabinas telefónicas, Fuentes públicas, Servicios Higiénicos, Papeleras, Marquesinas, Asientos y otros de análoga naturaleza.		
	NORMAS GENERALES Se dispondrán de forma que no interfieran la accesibilidad Se diseñarán y ubicarán de forma que puedan ser utilizados por personas con dificultad en la accesibilidad. En las aceras se colocaran en el borde exterior, sin invadir los 200cm de itinerario peatonal o 150cm en densidades de 12viv/ha, ni invadir vados y pasos peatonales. Se dispondrán alineados longitudinalmente en el itinerario peatonal		
	Elementos salientes de fachada fijos o móviles que interfieran un itinerario peatonal, Marquesinas, etc $h \geq 220\text{cm}$ Elemento fijo o móvil a $h < 220\text{cm}$, se prolongará hasta el suelo.		h = 350 cm
	Elementos Transparentes	2 Bandas de colocadas $a = 20\text{cm}$, $\text{una a } h = 90\text{cm}$ $\text{otra a } h = 150\text{cm}$	CUMPLE

SEMAFOROS (Anejo II, Art.4.2.2.1)	Contarán con señal acústica, con emisores orientados hacia el otro lado de la calzada, recomendable emisor de activación a distancia por los discapacitados. $h = 90-120\text{cm}$		N.P.
	Semáforos manuales , pulsador	$h = 90-120\text{cm}$	
TELEFONOS (Anejo II, Art.4.2.2.2)	RESERVA Si se instalan aislados Si hay agrupación En los Locutorios	Accesibles Minusválidos $1/10$ o fracción. Un teléfono adaptado (a personas con problemas de comunicación)	N.P.
	Cabinas y Locutorios	Cumplirán parámetros accesibilidad en los edificios	
	TELEFONO ACCESIBLE Acceso frontal a su uso, espacio libre Aparatos, diales, monederos y tarjeteros Repisa Baterías Teléfonos Laterales primero y último hasta el suelo	$\varnothing \geq 180\text{cm}$ $h = 90\text{cm}$ $h = 80\text{cm}$ Bajo libre $h = 70\text{cm}$	
MAQUINAS EXPENDEDORAS (Anejo II, Art.4.2.2.4)	Incorporarán sistema Braille, altorrelieve y macrocaracteres Diales y Monederos Recogida de billetes o productos		N.P.
	BOCAS	$h = 90\text{cm}$	N.P.
CONTADORES, PAPELER., BUZON, o análogos (Anejo II, Art.4.2.2.5)	CONTENEDORES	Fuera del itinerario peatonal	CUMPLE
FUENTES y BEBEDE. (Anejo II, Art.4.2.2.6)	Aproximación a cota Rejillas antideslizantes en seco y mojado Si el accionamiento es manual		$\geq 2,5\text{cm} \times 2,5\text{cm}$ $h \leq 90\text{cm}$
	BANCOS (Anejo II, Art.4.2.2.7)	Asiento con respaldo y reposabrazos Reposabrazos Distancia máxima entre varios bancos Complementariamente a los anteriores y ajustándose a las condiciones ergonómicas para sentarse y levantarse se podrán utilizar otros.	$h = 40-50\text{cm}$ $h = 20-25\text{cm}$ $d = 50\text{m}$ $h = 45\text{cm}$ $h = 20\text{cm}$ $d = 30\text{m}$

3. FICHAS ACORDE A LA ORDEN MINISTERIAL VIV/561/2010, DE 1 DE FEBRERO

A continuación se muestra el cumplimiento de los requisitos aplicables al presente proyecto.

FICHA DE EVALUACIÓN DE LA ACCESIBILIDAD EN EL URBANISMO

U. 2 ITINERARIO PEATONAL

IDENTIFICACIÓN

Nombre de la vía o espacio público: Lugaritz
Acera: impar
Identificación del tramo: todo el recorrido
Nº de tramo: todo
Normativa urbanística aplicable:

Elementos de referencia	Requerimientos legales	cumple		Justificación y medidas propuestas
		sí	no	

CARACTERÍSTICAS GENERALES

Elementos de referencia	Requerimientos legales	sí	no	Justificación y medidas propuestas
Itinerario peatonal exclusivo	Protegido del tránsito rodado	x		Acera
Itinerario peatonal mixto	compatible con tráfico rodado			N.P.
Existen medidas alternativas por imposibilidad de garantizar las características del itinerario peatonal	justificación / mejorar accesibilidad			N.P.

ESPACIO DE PASO LIBRE MÍNIMO (desde línea de edificación)

Elementos de referencia	Requerimientos legales	sí	no	Justificación y medidas propuestas
Anchura de paso libre	$\geq 1,80$ m.	x		3 m
Altura de paso libre	$\geq 2,20$ m.	x		3 m
Espacio libre de giro	$\varnothing \geq 1,50$ m cada 50 m	x		

PENDIENTES

Elementos de referencia	Requerimientos legales	sí	no	Justificación y medidas propuestas
Transversal	2% máx.	x		1.5 %
Longitudinal (en función de topografía)	6% máx.	x		5.7 %

BORDILLOS

Elementos de referencia	Requerimientos legales	sí	no	Justificación y medidas propuestas
Desnivel	$0,10 \text{ m} \leq d \leq 0,15 \text{ m}$	x		0,12 m
Linde con jardín o espacio público	$0,10 \text{ m} \leq d \leq 0,15 \text{ m}$	x		0,12 m
Separación con espacio de fuerte pendiente	elemento protector $h \geq 1,00$ m	x		Barandilla

ACERAS

Existe en toda la línea de edificación donde se prevé acceso al edificio	sí	x		
Accesos a edificios, espacios públicos e instalaciones comunitarias en itinerario mixto, si no hay paso libre mínimo	debe realizarse mediante vados			N.P.

PAVIMENTOS

Características en seco y mojado	no deslizante, continuo y duro	x		
Pavimento táctil	color y textura contrastado	x		
Color contrastado	franja perimetral de ancho 0,40m	x		
Situación del pavimento táctil	vados, comienzo y final de rampas y escaleras, paradas de autobús,...	x		
Franja señalizadora hasta línea edificación	0,80 m	x		0,80 m
	perpendicular a la marcha	x		
Simbología, color y textura del pavimento táctil	único criterio en el municipio	x		

ILUMINACIÓN

Nivel de iluminación	>20 luxes	x		
Colocación general	evitar deslumbramientos	x		
Colocación en el itinerario	alineadas	x		
Colocación en esquinas e intersecciones	guía de dirección			N.P.

REJAS, REJILLAS Y REGISTROS

Enrasada con pavimento adyacente	sí	x		
Abertura máx. en la dirección de la marcha	0,01 m	x		

ÁRBOLES Y ALCORQUES

Árboles sin invadir itinerario peatonal	tronco inclinado $\leq 15^\circ$			N.P.
Alcorques cubiertos en itinerario peatonal	elementos enrasados e indeformables			N.P.
Abertura máx. en la dirección de la marcha	0,01 m			N.P.

FICHA DE EVALUACIÓN DE LA ACCESIBILIDAD EN EL URBANISMO

U. 5 ITINERARIO VERTICAL

IDENTIFICACIÓN

Nombre de la vía o espacio público: Lugaritz

Acera: par / impar

Identificación del tramo: inicio/final

Nº de tramo:

Normativa urbanística aplicable:

Elementos de referencia	Requerimientos legales	cumple		Justificación y medidas propuestas
		sí	no	

U.5.3 ASCENSORES

CABINA

Profundidad en sentido de acceso	$\geq 1,40$ m.	x		1,61 m
Anchura	$\geq 1,10$ m.	x		2,4 m
Altura libre	$\geq 2,20$ m	x		2,2 m
Apertura de puertas	telescópicas	x		
Pavimento	no deslizante, duro, fijo	x		
Altura pasamanos	$0,875 \text{ m} \leq h \leq 0,925 \text{ m}$	x		
Información número de planta	visual y sonora	x		
Mecanismo de nivelación	0,02 m. máx.	x		

PUERTAS

Anchura libre	$\geq 1,00$ m	x		1,80 m
Marco exterior	contraste de color	x		Marco en chapa pintada

ÁREA DE ACCESO

Apertura recinto	telescópica	x		
Espacio libre delante de la puerta	$\varnothing \geq 1,50$ m	x		$\varnothing = 2,00$ m
Información	luminosa y acústica	x		
Altura indicadores de planta	$1,40 \text{ m} \leq h \leq 1,60 \text{ m}$	x		1,50 m
Franja táctil de textura y color contrastado	1,20 m x ancho puerta	x		1,20

BOTONERA

Altura	$0,70\text{ m} \leq h \leq 1,20\text{ m}$	x		
Números y símbolos	en relieve y braille	x		
Situación preferente	lateral derecho puerta	x		
Iluminación interior	sí	x		
Accionamiento	por presión	x		
Alarma y apertura y cierre puertas	diferenciados	x		

SEÑALIZACIÓN

Franja perimetral de pavimento táctil	$a \leq 1,20\text{ m}$	x		1,00
---------------------------------------	------------------------	---	--	------

FICHA DE EVALUACIÓN DE LA ACCESIBILIDAD EN EL URBANISMO

U. 7 MOBILIARIO URBANO, SERVICIOS E INSTALACIONES

IDENTIFICACIÓN

Nombre de la vía o espacio público: Lugaritz
Acera: impar
Identificación del tramo: Todo el tramo
Nº de tramo: Único
Normativa urbanística aplicable:

Elementos de referencia	Requerimientos legales	cumple		Justificación y medidas propuestas
		sí	no	

CARACTERÍSTICAS GENERALES

Respetar espacio de paso libre mínimo desde línea de edificación	sí	x		
Condiciones de elementos salientes de fachada para no invadir espacio de paso	sobresalir 0,08 m o menos			N.P.
	saliente fijo $\leq 0,20\text{m}$, continuo hasta rasante y con $h \geq 1,00\text{ m}$			N.P.
Colocación	alineado en el sentido del itinerario peatonal	x		
	en acera $d \geq 0,15\text{ m}$ del borde de la calzada	x		

MOSTRADORES Y VENTANILLAS DE ATENCIÓN AL PÚBLICO

Longitud adaptada	$\geq 0,80$ m			N.P.
Altura del mostrador	$0,70 \text{ m} \leq h \leq 0,75$ m			N.P.
Altura libre del hueco inferior	$\geq 0,70$ m			N.P.
Fondo libre de obstáculos de hueco inferior	$\geq 0,50$ m			N.P.
Acercamiento frontal (libre de obstáculos)	$\varnothing \geq 1,20$ m			N.P.

PUNTOS DE INFORMACIÓN Y ELEMENTOS INTERACTIVOS ANÁLOGOS

Altura de los diales	$0,90 \text{ m} \leq h \leq 1,20$ m			N.P.
Diseño de los diales	contrastados			N.P.
	fácil manipulación			N.P.

SEMÁFOROS

Sistema de emisión de ruidos o equivalente	sí			N.P.
Sonido	no molesto ni estridente			N.P.
Botonera	$0,90 \text{ m} \leq h \leq 1,20$ m			N.P.

PAPELERAS, BUZONES Y ELEMENTOS ANÁLOGOS

Altura de uso	contenedores enterrados $0,70 \text{ m} \leq h \leq 0,90$ m; contenedores no enterrados $h < 1,40$ m	X		H=90 cm
Diseño	sin aristas ni elementos cortantes	X		

FUENTES Y BEBEDEROS

Altura de boca	$0,80 \text{ m} \leq h \leq 0,90$ m			N.P.
Mando de accionamiento	fácil manejo			N.P.
	utilización adaptada			N.P.
Espacio de acceso libre de obstáculos	$\varnothing \geq 1,50$ m			N.P.

BANCOS

Reserva de bancos adaptados	al menos uno	x		
Altura del asiento	$0,40 \text{ m} \leq h \leq 0,45$ m	x		0,45m
Respaldo y reposabrazos	sí	x		

BOLARDOS

Diseño	un solo fuste			N.P.
Altura desde rasante	$\geq 0,75$ m			N.P.
Separación entre ellos	$1,20 \text{ m} \leq s \leq 2,50$ m			N.P.

CABINAS MOVIBLES DE W.C.

Características generales / Puertas / Accesorios y mecanismos / Lavabo / Inodoro / Urinario / Barras de apoyo	Cumplimentar ficha U.8			N.P.
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------	--	--	------

4. REFERENCIAS

Colegio Oficial de Arquitectos VascoNavarro. (30 de abril de 2019). *F.ACC/URB.A.II*.
 Recuperado de
<http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:oRtLfu8CmVUJ:www.coavn.org/coavn/repositorioGC/GestionContenidos/CAT/21-06-2005-13-38-49/F-ACC-URB.A.II.doc+&cd=1&hl=es&ct=clnk&gl=es>

Insap. *Anejo 5: Normativa de Accesibilidad*. Iurreta Eleizetako Udala.

ANEJO 14

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	3
2. COSTES INDIRECTOS	4
3. MANO DE OBRA	4
4. MAQUINARÍA	5
5. MATERIALES	7

1. INTRODUCCIÓN

El objetivo del presente anejo es justificar los costes que supondrán la ejecución de la presente obra.

Según el artículo 130 del Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento general de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, los precios de las distintas unidades de obra se basan en la determinación de los costes directos e indirectos.

Se considerarán costes directos:

- La mano de obra que interviene directamente en la ejecución de la unidad de obra.
- Los materiales, a los precios resultantes a pie de obra, que quedan integrados en la unidad de que se trate o que sean necesarios para su ejecución.
- Los gastos de personal, combustible, energía, etc. que tengan lugar por el accionamiento o funcionamiento de la maquinaria e instalaciones utilizadas en la ejecución de la unidad de obra.
- Los gastos de amortización y conservación de la maquinaria e instalaciones anteriormente citadas.

Se considerarán costes indirectos los gastos de instalación de oficinas a pie de obra, comunicaciones, edificación de almacenes, talleres, pabellones temporales para obreros, laboratorio, etc., los del personal técnico y administrativo adscrito exclusivamente a la obra y los imprevistos. Estos gastos, excepto aquéllos que se reflejen en el presupuesto valorados en unidades de obra o en partidas alzadas, se cifran en un porcentaje de los costes directos, igual para todas las unidades de obra.

De este modo, se presentan los costes de los componentes de las unidades de obras, es decir, los costes de mano de obra, maquinaria y materiales a pie de obra. A su vez, se determina el porcentaje de costes indirectos que se aplica a cada unidad de obra.

Los costes de las diferentes unidades de obra se han obtenido mayormente de la base de precios de Euskadiprecios, y aquellas que no estaban disponibles en esta base de precios, se han obtenido mediante el generador de precios de Cype con localización en Donostia-San Sebastián. Por último, algunas unidades de obra se han calculado sin usar base de precios, y la mayoría de los correspondientes a los elementos del ascensor se han introducido como partidas alzadas.

2. COSTES INDIRECTOS

Según lo dispuesto anteriormente, en base al artículo 130 del Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, los precios unitarios se calculan a partir de los costes directos e indirectos, es decir:

$$P = \text{Costes directos } (C_D) + \text{Costes indirectos } (C_I)$$

Tomando como referencia lo dispuesto en la Orden de 12 junio de 1968, los costes indirectos vienen definidos por dos coeficientes K1 y K2. El primero se refiere al porcentaje relacionado a los costes directos, y el segundo a los imprevistos.

Los imprevistos se estiman en un 1% al tratarse de una obra terrestre.

El porcentaje K1 se obtiene como porcentaje de los costes indirectos respecto a los directos:

$$K1 = \frac{\text{Costes indirectos}}{\text{Costes directos}} * 100$$

Por tratarse de una obra terrestre y de acuerdos con la experiencia en obras similares, se adopta K = 5%.

Por tanto, el porcentaje de costes indirectos será del 6%.

3. MANO DE OBRA

La mano de obra viene definida en euros/hora para los diferentes puestos de trabajo.

El coste de la mano de obra, se obtiene mediante la aplicación de la siguiente fórmula, de acuerdo con el mencionado Real Decreto 1098/2001:

$$C = 1.40 * A + B$$

Donde:

- C (euros/h): coste horario del trabajador
- A (euros/hora): retribución total del trabajador con carácter salarial exclusivo
- B (euros/hora): retribución del trabajador de carácter no salarial

En la tabla 1 se muestran los costes horarios de la mano de obra de la obra.

DESIGNACIÓN	UNIDAD	PRECIO
Oficial primera	h	21.46
Oficial segunda	h	19.74
Ayudante	h	18.72
Peón especializado	h	18.52
Peón ordinario	h	18.30
Oficial 1ª electricista	h	18.17
Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón	h	25.70
Oficial 1ª aplicador de láminas impermeabilizantes	h	24.48
Oficial 1ª montador de estructura metálica	h	25.70
Oficial 1ª soldador	h	24.87
Oficial 1ª jardinero	h	18.56
Ayudante aplicador láminas impermeabilizantes	h	22.94
Ayudante jardinero	h	17.53
Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón	h	24.09
Ayudante montador de estructura metálica	h	24.09

Tabla 1. Costes manos de obra.

4. MAQUINARÍA

El coste horario de la maquinaria está formado por varios apartados, incluyendo los siguientes costes:

- Amortización, conservación y seguros
- Energía y engrases
- Personal
- Otros

Los conceptos relativos a la amortización y energía de la maquinaria se pueden determinar mediante la publicación del *manual de costes de maquinaria de SEOPAN* de julio de 2015, donde la amortización corresponde al término C_{hm} y los consumos horarios vienen definidos en la misma publicación. El coste horario del personal se determina según los costes definidos en el apartado anterior de mano de obra.

A continuación, en la tabla 2, se muestra el coste horario de la maquinaria que se utilizará.

MAQUINARIA	UNIDAD	PRECIO
Equipo micropilotes	h	53,07
Martillo rompedor+compresor 32CV	h	7,19
Camión bomba estacionado en obra, para bombeo de hormigón. Incluso p/p de desplazamiento.	h	169,73
Grúa móvil 15m+3.5m Q14 t	h	65,12
Hormigonera eléctrica 1.5 kw 160/200 l	h	0,77
Vibrador gasolina aguja ø20-80 12000rpm	h	0,92
Hidrosembradora 6000 l	h	21,04
Retroexcavadora orugas 180CV 1100-2000 l	h	48,68
Retroexcavadora neumáticos 125CV500-1350 l	h	35,7
Retroexcavadora/cargadora 4x4 78CV	h	24,02
Cargadora orugas 132 CV 1720 l	h	62,4
Cargadora neumática articulada 213 CV 3500 l	h	54,84
Motoniveladora 129 CV	h	62,15
Pisón vibrante gasolina 38.5x40cm 100kg	h	3,4
Plancha vibrante gasolina 5CV 63x50cm 93kg	h	3,78
Rodillo vibrador s/neumático 10 t	h	51,54
Máquina autopropulsada pintado pavimento	h	28,69
Camión dumper 17t 10m3 tracción total	h	19,47
Camión 8m3 c/grúa hidráulica 7 t	h	28,85
Camión cisterna	h	88,03
Retroexcavadora sobre neumáticos, de 85 kW, con martillo rompedor.	h	64,84
Pala cargadora sobre neumáticos de 120 kW/1,9 m3.	h	40,13
Retrocargadora sobre neumáticos, de 70 kW.	h	36,43
Rodillo vibrante de guiado manual, de 700 kg, anchura de trabajo 70 cm.	h	8,45
Camión basculante de 12 t de carga, de 162 kW.	h	40,09
Martillo eléctrico.	h	2,79
Equipo para corte de juntas en soleras de hormigón.	h	9,48
Regla vibrante de 3 m.	h	4,66
Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	h	3,09
Motosierra a gasolina, de 50 cm de espada y 2 kW de potencia.	h	3,00

Tabla 2. Costes de maquinaria.

5. MATERIALES

Los costes los materiales que se disponen en la tabla 3 son los correspondientes a los materiales ya dispuestos en la propia obra.

MATERIAL	UNIDAD	PRECIO
Valla metálica	m2	8,00
Drenaje PVC ranurado ø125	m	2,84
Agua	m3	0,54
Cemento CEM II/A-P 32,5 R UNE-EN 197-1 granel	t	94,72
Cemento CEM II/A-P 32,5R UNE-EN 197-1 sacos	t	104,97
Cemento CEM II/B-V 32,5 R UNE-EN 197-1 granel	t	93,00
Cemento CEM II/B-V 32,5 R UNE-EN 197-1 sacos	t	94,70
Tabla encofrar pino ancho 10-20cm largo 2.5m	m3	150,61
Tablón encofrar pino ancho 17-24cm largo 2.5m	m3	165,08
Madera encofrar tabla+tablón	m3	220,11
Desencofrante madera	l	5,45
HM-20 central blanda TM 20 mm	m3	83,31
HM-25 central plástica TM 40 mm	m3	87,26
HA-30 central plástica TM 20 mm	m3	120,44
Mortero seco M 5 gris a granel fábricas interiores	kg	0,04
Mortero seco hidrofugado CS III W1 revoco/enlucido proyectable	kg	0,08
Arena silíceo 0-3mm triturada lavada	t	8,39
Arena silíceo 0-5mm triturada lavada	t	6,17
Arena silíceo 0-5mm rio lavada	t	4,32
Arena silíceo 3-5mm triturada lavada	t	3,26
Gravilla 12-32 mm silíceo lavada	t	10,88
Gravilla 12-32 mm caliza lavada	t	10,37
Grava 20-40 mm silíceo lavada	t	11,20
Grava 20-40 mm silíceo	t	9,90
Zahorra artificial	t	9,80
Tierra vegetal fertilizada	m3	5,00
Punta acero para construcción 17x70 caja 3kg	kg	0,79
Alambre acero recocido nº6 ø1.1mm	kg	1,26
Alambre acero recocido nº16 ø2.7mm	kg	1,12
Perno acodado ø 35 M30 c/ tuerca	kg	1,50
Acero corrugado B-400 S ø12	kg	0,87
Acero corrugado B-500 S ømedio	kg	0,86
Acero corrugado B-500 S ø16	kg	0,81

Barra perforada acero ST-52 Ø88.9/5	kg	1,95
Plancha polimet 2celular 32 mm incoloro	m2	60,75
Repercusión perfil neopreno	m2	0,75
Ladrillo macizo para revestir 25x12x5 cm	ud	0,20
Cable Cu flexible H07V-K 1x16 mm	m	3,79
Cable Cu flexible RV-K 0,6/1 kV 3x2,5 mm2	m	1,71
Cable Cu flexible RZ1-K 0,6/1kV 4x6 mm2	m	10,86
Cable Cu semirrígido RZ 0,6/1kV 2x4 mm2	m	3,44
Tubo PVC rígido ø90mm	m	3,68
Tubo PVC rígido ø110mm	m	4,54
PHILIPS BDP794 MK-BK FG T25 1 xLED32- 4S/830 DM11	ud	550,00
ARES 523041 tau led	ud	300,00
Columna acero altura: 4m	ud	474,39
ARES 525021 perseo4 led.	ud	400,00
ARES 115204110 Camilla led	ud	350,00
Lámpara	ud	34,60
Pica de tierra 2000/14 mm	ud	18,45
Codo de 90º PVC ø interior 90 mm	ud	6,42
Cono reducción excéntrico 100x60x70	ud	51,64
Aro hormigón 100x50	ud	34,99
Pate	ud	0,13
Tapa circular fundición 60 ISA-6	ud	79,24
Rejilla y marco de fundición 60X40L cm	ud	70,97
Tubo saneamiento PVC Ø200 mm	m	27,58
Tubo saneamiento PVC Ø400 mm	m	110,56
Pintura cloro-caucho señalización blanca 4 l	kg	11,84
Banco madera+pies fundición 200 cm	ud	198,33
Papelera chapa perforada ø32 cm	ud	69,71
Microesferas de vidrio	kg	3,66
Baldosa hexagonal	m2	10,57
Abono liber lenta 9.5-7-10	kg	1,97
Estabilizante orgánico	kg	2,85
Mulch	kg	12,02
Acer platanoides COL 18/20 cm perímetro	ud	90,15
Mezcla semillhidrosFijación 1	kg	2,48
Material ayudas albañilería	ud	0,97
Material complementario	ud	0,65
Encofrado recto oculto	m2	14,9
Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, diámetros varios.	kg	0,81

Acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, en perfiles laminados en caliente, piezas simples, para aplicaciones estructurales.	kg	0,99
Pletina de acero laminado UNE-EN 10025 S235JR, para aplicaciones estructurales.	kg	1,32
Pletina de acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, para aplicaciones estructurales.	kg	1,34
Tramo de escalera prefabricado de hormigón armado o pretensado, 1,80 m, fck=35 N/mm ² , según UNE-EN 14843, con escalones de 35x17	m2	45,00
Tornillo autotaladrante para fijación de placas.	Ud	0,45
Pieza de remate perimetral para cubiertas de placas.	m	5,15
Aireador de 86x47 cm, para cubiertas de placas.	Ud	81,04
Placa translúcida plana de policarbonato, de 16 mm de espesor, con una transmisión de luminosidad del 90%.	m2	25,33
Perfil en H de policarbonato para placa translúcida plana de policarbonato, de 16 mm de espesor.	m2	5,16
Perfil en U de policarbonato para placa translúcida plana de policarbonato, de 16 mm de espesor.	m2	2,06
Lámina drenante nodular de polietileno de alta densidad (PEAD/HDPE), con nódulos de 8 mm de altura, con geotextil de polipropileno	m2	2,73
Roseta, para fijación de membrana drenante.	Ud	0,02
Perfil de remate.	m	1,87
Panel rígido de poliestireno expandido, según UNE-EN 13163, mecanizado lateral recto, de 30 mm de espesor, resistencia térmica 0	m2	2,01
Imprimación de secado rápido, formulada con resinas alquídicas modificadas y fosfato de zinc.	l	4,80
Arqueta de conexión eléctrica, prefabricada de hormigón, sin fondo, registrable, de 40x40x50 cm de medidas interiores, con pared	Ud	9,74
Marco de chapa galvanizada y tapa de hormigón armado aligerado, de 49,5x48,5 cm, para arqueta de conexión eléctrica, capaz de so	Ud	21,60
Tablón de madera de pino, de 20x7,2 cm.	m	4,39
Puntal metálico telescópico, de hasta 3 m de altura.	Ud	13,37
Barrera de acero laminado en caliente, con pie de montante fijo, de 778 mm de altura, formada por montantes de 80 mm de diámetro	Ud	67,10

Tabla 3. Costes del material.

ANEJO 15

PLANIFICACIÓN DE EJECUCIÓN

INDICE

1. INTRODUCCIÓN	3
2. DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES	3
3. PLAZOS DE EJECUCIÓN	5
4. DIAGRAMA DE GANTT	5

1. INTRODUCCIÓN

El objeto de este anejo es la redacción de la planificación de obra a llevar a cabo para las diferentes actividades por las que compone la obra.

Se realiza la descripción de las actividades y los tiempos necesarios para llevar a cabo cada una de ellas. De este modo, se estimará el tiempo necesario para realizar el proyecto, indicando el plan de trabajo mediante un diagrama de Gantt.

2. DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES

Las actividades que se realizan se describen a continuación.

- A. Trabajos previos
 - A.1. Implantación de las instalaciones de los trabajadores, señalización de las obras mediante elementos verticales y horizontales, y traslado de la maquinaria al lugar de obra.
 - A.2. Replanteo de la obra.
- B. Acondicionamiento del terreno
 - B.1. Demolición del muro inferior y los elementos de urbanización afectados.
 - B.2. Desbroce del terreno antes de realizar los trabajos de movimiento de tierras.
- C. Movimiento de tierras
 - C.1. Camino peatonal. Realización del camino peatonal para acceder a la ladera del ascensor inclinado por la cota inferior.
 - C.2. Ascensor inclinado. Excavación y posterior relleno una vez ejecutado el tramo inclinado.
- D. Red de drenaje
 - Excavación de las zanjas y disposición de los elementos de drenaje.
- E. Estructuras
 - Muros de contención proyectados en la zona inferior y superior.
 - Construcción de la estructura de hormigón armado del ascensor inclinado.
 - Construcción de la estructura de acero de las marquesinas.
- F. Elementos mecánicos
 - Transporte e instalación de los elementos mecánicos del ascensor inclinado: poleas, motor, amortiguador, carriles.

- G. Instalación del ascensor.
 - Instalación mecánica y eléctrica del ascensor inclinado.
 - Alumbrado de los fosos superior, inferior e inclinado.
- H. Red de alumbrado público.
 - Alumbrado del camino peatonal.
 - Alumbrado de las marquesinas.
- I. Cerramientos
 - Disposición de los elementos de cerramiento de las marquesinas: cubierta y cerramiento lateral.
 - Disposición de las puertas de piso y el cerramiento correspondiente.
- J. Urbanización
 - Pavimentación del camino peatonal: baldosa hidráulica, mortero, 15 cm de hormigón en masa y 20 cm de zahorra artificial.
 - Reposición de los elementos de urbanización en la calle superior.
- K. Mobiliario urbano y jardinería
 - Disposición del mobiliario urbano: bancos, papeleras, vallas y luminarias.
 - Replantación de la ladera del ascensor y del ámbito del camino peatonal.
- L. Limpieza y adecuación del entorno.
 - L.1. Retirada y transporte del material sobrante de la obra.
 - L.2. Retirada de las instalaciones dispuesta para los trabajadores y limpieza del entorno.
- M. Control de calidad. Durante toda la obra se deben realizar las tareas correspondientes al control de calidad, realizando los ensayos y comprobaciones necesarias.
- N. Seguridad y salud. Durante toda la obra de debe comprobar y mantener la seguridad de los trabajadores.
- O. Gestión de residuos. Durante toda la obra se deben realizar las tareas correspondientes al tratamiento adecuado de los residuos que se generen en la obra.

3. PLAZOS DE EJECUCIÓN

En la tabla 1 se muestran las actividades con sus duraciones correspondientes y actividades precedentes.

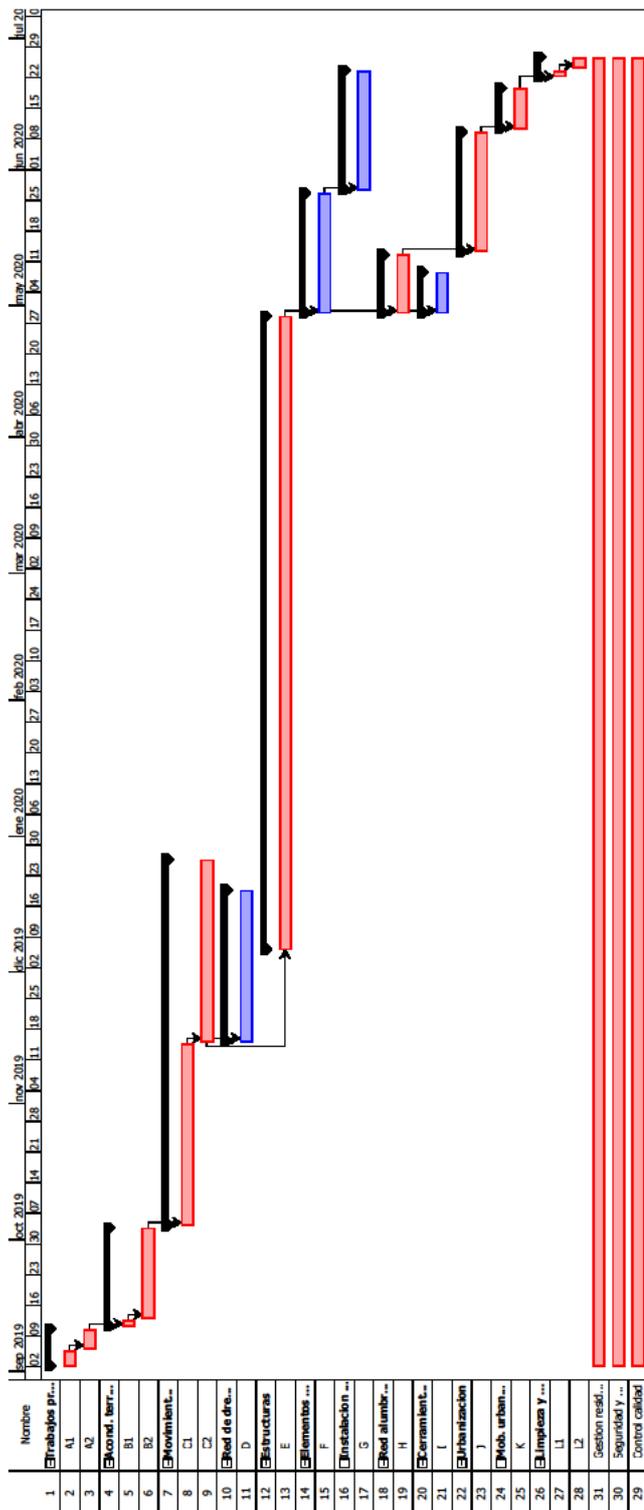
ACTIVIDAD	DURACIÓN (días)	PRECEDENTE
A1	4	-
A2	3	A1
B1	2	A2
B2	15	B1
C1	30	B2
C2	30	C1
D	25	C1
E	100	C2
F	20	E
G	20	F
H	10	E
I	15	E
J	20	H
K	8	J
L1	2	K
L2	3	L1
M	Toda la obra	-
N	Toda la obra	-
O	Toda la obra	-

Tabla 1. Actividades a realizar en la obra.

El plazo de ejecución de la obra será de 10 meses.

4. DIAGRAMA DE GANTT

En la siguiente página se muestra el diagrama de Gantt que representa las obras a realizar en este proyecto y resume todo lo mencionado en este anejo.



ANEJO 16

GESTION DE RESIDUOS

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	3
2. NORMATIVA	3
2.1. Normativa estatal	3
2.2. Normativa autonómica	4
3. DATOS DE LA OBRA	4
4. IDENTIFICACIÓN Y ESTIMACION DE LA CANTIDAD DE RESIDUOS A GENERAR	4
5. MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y SEGREGACIÓN DE RESIDUOS	5
5.1. Medidas para la prevención de residuos	5
5.2. Medidas de segregación.....	8
6. OPERACIONES DE REUTILIZACION, VALORIZACION Y ELIMINACION DE LOS RESIDUOS	8
6.1. Reutilización	8
6.2. Valorización	9
6.3. Eliminación	9
7. CONDICIONES TÉCNICAS ESPECIALES.....	10
8. VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO PARA LA CORRECTA GESTIÓN DE LOS RCDs.	11
9. PLANO.....	13
10. REFERENCIAS.....	13

1. INTRODUCCIÓN

El presente estudio de gestión de residuos se realiza de acuerdo al Real Decreto 105/2008 que regula la producción y gestión de residuos de construcción y demolición (RCD), además del Decreto 112/2012 de la Comunidad Autónoma Vasca.

En este estudio se realiza una estimación de los residuos que se generaran en la obra y servirá de base para la futura redacción del Plan de Gestión de Residuos (PGR), obligatoria para el constructor, el cual es el poseedor de los residuos.

En el presente estudio, se incluyen las cuestiones relativas al generador de residuos, las cuales son las siguientes:

- Realizar una estimación de la cantidad de residuos de construcción y demolición que se generaran en la obra.
- Definir unas medidas para prevenir los residuos de la obra.
- Operaciones para reutilizar, valorar y eliminar los residuos.
- Realizar los planos necesarios.
- Obtener un coste que supondrá la gestión de los residuos.
- Establecer las condiciones técnicas específicas en cuanto al almacenamiento, manejo, separación y gestión de los residuos de construcción y demolición.

2. NORMATIVA

2.1. Normativa estatal

- Ley 5/2013, de 11 de junio, por la que se modifican la ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación.
- Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.
- Ley 26/2007, de 23 de octubre, de Responsabilidad Medioambiental.
- Real Decreto 1304/2009, de 31 de julio, por el que se modifica el Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Orden 304/2002 del Ministerio de Medio Ambiente, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos, y corrección de errores publicada en B.O.E. del 12/03/2002.

2.2. Normativa autonómica

- Ley 1/2005, de 4 febrero, para la corrección y protección de la contaminación del suelo.
- Ley 3/1998, de 27 de febrero, general de protección del medio ambiente del País Vasco.
- Decreto 112/2012, de 26 de junio, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Decreto 49/2009, de 24 de febrero, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero y la ejecución de los rellenos.
- Decreto 46/2001 de 13 de marzo, por el que se regula la gestión de los neumáticos fuera de uso en el ámbito de la Comunidad Autónoma del País Vasco.
- Decreto 259/1998, de 29 de septiembre, por el que se regula la gestión del aceite usado en el ámbito de la Comunidad Autónoma del País Vasco.

3. DATOS DE LA OBRA

La obra a ejecutar se encuentra en Donostia, Gipuzkoa, entre la Avenida Zarautz y la calle Indalecio Prieto por el oeste y este respectivamente, y por el camino de los pinos por la zona sur, abarcando un área de 1873 m².

La obra consiste en construir un ascensor inclinado en la ladera de la calle Indalecio Prieto y urbanizar la zona inferior correspondiente a la Avenida de Zarautz.

4. IDENTIFICACIÓN Y ESTIMACION DE LA CANTIDAD DE RESIDUOS A GENERAR

En este apartado se identifican los residuos que se generaran en la obra presente y se realizará una estimación de los mismos. Para realizar esto, se ha hecho uso del Anexo I del Decreto 112/2012 de la Comunidad Autónoma Vasca.

En el mencionado anexo se disponen de unos ratios de residuos generados en t/m² construido y porcentajes de los residuos para diferentes tipos de obra. Acorde a las opciones que se presentan en dicho anexo, la presente obra se puede identificar como *ratios aplicables a obras de urbanización*.

En la tabla 1 se muestran los residuos que se generarán en la obra, codificados según la Lista Europea de Residuos (LER) y el porcentaje del volumen total. El ratio es de 0,01875 t/m² construido y el área de la obra es de 1873 m².

LER	Descripción	%	Toneladas
170101	Hormigón	16.70	5.86
170103	Cerámicos	3.00	1.05
170201	Madera	5.00	1.76
170202	Vidrio	0.50	0.18
170203	Plásticos	2.50	0.88
	Mezclas bituminosas que		9.90
170302	contienen alquitrán de hulla < 10%	28.20	
170407	Metales mezclados	1.50	0.53
170504	Tierras y rocas no contaminadas	34.60	12.15
170904	Otros residuos de construcción y demolición	4.00	1.40
030308	Papel-Cartón	1.00	0.35
200301	Basuras generadas por los operarios	0.50	0.18
170903*	Otros residuos peligrosos	2.50	0.88

Tabla 1. Residuos generados en la obra.

5. MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y SEGREGACIÓN DE RESIDUOS

5.1. Medidas para la prevención de residuos

En este apartado se describen unas medidas para prevenir los residuos que se generan en la obra, tanto generales, como particulares para los diferentes materiales.

Medidas de carácter general

Como carácter general, se deberá minimizar y reducir las cantidades de materias primas a utilizar en la obra y los residuos que se originan [1]. Para ello:

- Se debe prever la cantidad de materiales que se necesitarán en la obra.
- Se debe prever el acopio de los materiales fuera de zonas de tránsito de la obra, de modo que estén bien embalados y protegidos hasta su utilización.
- El material sobrante que se pueda utilizar en la obra, se debe acopiar de forma adecuada.

Por otro lado, es importante fomentar la separación en origen de los residuos que se producen, de la forma en que se explica en el punto 5.2.

Medidas para diferentes RCDs

En lo que se dispone a continuación se describen ciertas medidas que se deberán adoptar para la prevención de los residuos de construcción y demolición (RCD) que se generarán en la obra, completando las medidas dispuestas anteriormente [2].

- Hormigón:
 - Programar la llegada de camiones de hormigón para evitar el fraguado, y en consecuencia la devolución a la planta.
 - Aprovechar los restos de hormigón fresco, cuando sea posible.
- Chatarra y ferralla:
 - Centralizar, cuando se pueda y exista espacio en obra, el montaje de elementos armados.
 - Almacenar adecuadamente para evitar la corrosión de los metales.
 - Aprovechar los materiales y recortes de material, y favorecer el reciclaje de aquellos elementos que tengan opciones de valorización.
 - Optimizar el corte de chapas para reducir los recortes.
- Madera:
 - Realizar los cortes con precisión para aprovechar lo máximo posible, respetando las exigencias de calidad.
 - Almacenar correctamente los materiales para protegerlos de la intemperie y que no se transformen en residuo.
 - Aprovechar los materiales y los recortes y favorecer el reciclaje de aquellos elementos que tengan opciones de valorización.
 - Acopiar separadamente, reutilizar, reciclar o llevar a gestor autorizado.
 - Acopiar la madera de manera protegida de golpes o daños.
 - Para tratar la madera, elegir alternativas a los protectores químicos.
- Plástico, papel y cartón:
 - Comprar materiales evitando envoltorios innecesarios.
 - Comprar materiales al por mayor con envases de un tamaño que permita reducir la producción de residuos de envoltorios.
 - Dar preferencia a aquellos proveedores que envasan sus productos con sistemas de embalaje que tienden a minimizar los residuos.
 - Dar preferencia a los proveedores que elaboran los envases de sus productos con materiales reciclados, biodegradables, o que puedan ser retornados para su reutilización.

- Contratar proveedores de materiales con Sistema Integrado de Gestión de embalajes y recogida de los mismos para su reutilización y/o reciclaje mediante gestor autorizado.
- Aceites minerales y sintéticos:
 - Establecer una sistemática para el almacenamiento y la recogida por Gestor Autorizado.
 - Recoger en envases sólidos y resistentes, sin defectos estructurales ni fugas.
 - Depositar en bidones, que se trasladan cerrados desde el taller hasta el almacén.
 - Almacenar en cisternas reconocibles y con letrero etiquetado.
 - Almacenar evitando mezclas con agua, con residuos oleaginosos, o con policlorofenilos, u otros RP.
 - Avisar al Gestor Autorizado cuando la cisterna está $\frac{3}{4}$ llena, o a los cinco meses de almacenamiento.
 - Evitar vertidos en cauces o en alcantarillado.
 - Evitar depósitos en el suelo.
 - Evitar tratamientos que afecten a la atmósfera.
 - Inscribir en la Hoja de control interno de RP.
 - Reducir la cantidad generada reduciendo la frecuencia de cambio de aceite.
 - Reducir la cantidad generada manteniendo las máquinas en buen estado.
 - Reducir la cantidad generada usando las máquinas en su rango de mayor eficiencia.
- Productos líquidos:
 - Almacenar estos productos en lugar específico preparado para tal fin.
 - Tapar los productos líquidos una vez finalizado su uso para evitar evaporación y vertidos por vuelcos accidentales.
 - Usar detergentes biodegradables, sin fosfatos ni cloro.
 - Reducir el uso de disolventes.
 - Calcular la cantidad de pintura necesaria para evitar sobrantes.
 - Vaciar los recipientes de pintura antes de gestionarlos. Almacenar la pintura sobrante y, siempre que sea posible, reutilizarla.

5.2. Medidas de segregación

Según lo dispuesto en el artículo 8 del Decreto 112/2012 de la Comunidad Autónoma Vasca, se debe separar en las siguientes fracciones, cuando de forma individualizada para cada una de dichas fracciones se superen las siguientes cantidades:

- Hormigón (LER 170101): 10 t.
- Ladrillos (LER 170102), tejas y materiales cerámicos (LER 170103): 10 t.
- Metal (LER 1704, seleccionando los dos últimos dígitos en función del metal de que se trate): en todos los casos.
- Madera (LER 170201): en todos los casos.
- Vidrio (LER 170202): 0,25 t.
- Plástico (LER 170203): en todos los casos.
- Papel y cartón (LER 200101): 0,25 t.
- Yeso de falsos techos, molduras y paneles (LER 170802): en todos los casos.

Por tanto, los métodos con los que se realizara la segregación de los residuos son los siguientes:

- Eliminación previa de elementos desmontables (enseres, etc) y retirada controlada de todas las instalaciones y equipos por personal autorizado y/o gestores autorizados específicos.
- En algunos materiales no se llega a la cantidad mínima especificada, pero con el fin de reducir gastos de gestión, se realizará la separación de todos los materiales, colocando contenedores de Hormigón, Madera, Plástico, Metales, Papel-Cartón y Otros residuos.

6. OPERACIONES DE REUTILIZACION, VALORIZACION Y ELIMINACION DE LOS RESIDUOS

6.1. Reutilización

Mediante la reutilización se consigue disminuir la cantidad de residuos de construcción y demolición que se generaran. Por tanto, se describen a continuación actividades que se deberán llevar a cabo para minimizar los residuos [2]:

- Reutilización de tierras procedentes de la excavación.
- Reutilización de residuos minerales o pétreos en áridos reciclados o en urbanización.
- Reutilización de materiales no pétreos.
- Reutilización de mobiliario urbano.

6.2. Valorización

Las acciones que se pueden llevar a cabo para la valorización vienen descritas en el Anexo I parte B de la Orden MAM/304/2002, donde se describen trece acciones posibles.

Según lo dispuesto en el mencionado Anexo, se realizará lo siguiente: Reciclado o recuperación de metales y de compuestos metálicos.

6.3. Eliminación

En la tabla 2 se muestra el tratamiento y destino final de los residuos no valorables ni reutilizables en la obra.

Para entender la correcta comprensión de la tabla 2 se muestra a continuación las abreviaturas utilizadas en la misma:

- RCD: Resido de construcción y demolición.
- RSU: Residuos solidos urbanos.
- RNP: Residuos no peligrosos.
- RP: Residuos peligrosos.
- GA: Gestor autorizado.

LER	Descripción	Tratamiento	Destino final
170101	Hormigón	Reciclaje	Planta de reciclaje de RCD
170103	Cerámicos	Reciclaje	Planta de reciclaje de RCD
170201	Madera	Reciclaje	GA de RNP
170202	Vidrio	Reciclaje	GA de RNP
170203	Plásticos	Reciclaje	GA de RNP
170302	Mezclas bituminosas que contienen alquitrán de hulla < 10%	Reciclaje	GA de RNP
170407	Metales mezclados	Reciclaje	GA de RNP
170504	Tierras y rocas no contaminadas	Eliminación	Vertedero autorizado
170904	Otros residuos de construcción y demolición	Reciclaje	Planta de reciclaje de RCD
030308	Papel-Cartón	Reciclaje	GA de RNP
200301	Basuras generadas por los operarios	Eliminación	Vertedero
170903*	Otros residuos peligrosos	Tratamiento físico- químico	Planta de reciclaje de RCD

Tabla 2. Eliminación de los residuos.

7. CONDICIONES TÉCNICAS ESPECIALES

En este apartado se especifican las condiciones técnicas particulares referidas al almacenamiento, manejo, separación, y, en general, la gestión de los residuos de construcción y demolición.

- El depósito temporal para RCDs valorizables (maderas, plásticos, metales, chatarra...) que se realice en contenedores o acopios, se deberá señalar y segregar del resto de residuos de un modo adecuado.
- Los contenedores deberán estar pintados en colores que destaquen su visibilidad, especialmente durante la noche, y contar con una banda de material reflectante de al menos 15cm a lo largo de todo su perímetro.
- En los contenedores deberá figurar la siguiente información: Razón social, CIF, teléfono del titular del contenedor / envase y el número de inscripción en el registro de transportistas de residuos.
- El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos al mismo.
- Los contenedores permanecerán cerrados, o cubiertos al menos, fuera del horario de trabajo, para evitar el depósito de residuos ajenos a la obra a la que prestan servicio.
- Se atenderán los criterios municipales establecidos (ordenanzas, condiciones de licencia de obras...), especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición.
- Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los RCDs que el destino final (planta de reciclaje, vertedero, cantera, incineradora...) serán centros con la autorización autonómica de la Consejería que tenga atribuciones para ello. Así mismo, se deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados por dicha Consejería e inscritos en el registro pertinente.
- Los restos de lavado de canaletas / cubas de hormigón serán tratadas como escombros.
- Las tierras superficiales que pueden tener un uso posterior para jardinería o recuperación de los suelos degradados será retirada y almacenada durante el menor tiempo posible en caballones de altura no superior a 2 metros. Se evitará la humedad excesiva, la manipulación y la contaminación con otros materiales.

8. VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO PARA LA CORRECTA GESTIÓN DE LOS RCDs.

Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
Tn	Gestión rsd hormigón conte 5m3 planta fija. Separación previa a pie de obra, almacenamiento y tratamiento de residuos de hormigón mediante planta fija de reciclaje, incluido su transporte hasta las instalaciones mediante contenedor de 5 m3 con toldo para evitar la dispersión de polvo	5,86	17,48	102,43
Tn	Gestión de residuos cerámicos planta móvil. Separación previa a pie de obra, almacenamiento y tratamiento de residuos cerámicos mediante planta móvil autorizada de reciclaje, incluidas las medidas correctoras para evitar la contaminación de las aguas y la dispersión de polvo.	1,05	4,2	4,41
Tn	Gestión rsd madera conte 5m3 planta fija. Separación previa a pie de obra, almacenamiento y tratamiento de residuos de madera mediante planta fija de reciclaje, incluido su transporte hasta las instalaciones mediante contenedor de 5 m3 con toldo para evitar la dispersión de polvo	1,76	37,01	65,14
Tn	Gestión rsd vidrio dump 10m3 planta fija. Separación previa a pie de obra, almacenamiento y tratamiento de residuos de vidrio mediante planta fija de reciclaje, incluido su transporte hasta las instalaciones mediante dumper de 10 m3 con toldo para evitar la dispersión de polvo	0,18	59,32	10,68
Tn	Gestión rsd plásticos conte 5m3 planta fija. Separación previa a pie de obra, almacenamiento y tratamiento de residuos de madera mediante planta fija de reciclaje, incluido su transporte hasta las instalaciones mediante contenedor de 5 m3 con toldo para evitar la dispersión de polvo	0,88	30,04	26,44

Tn	Gestión rsd asfalto dumper 10m3 planta fija. Separación previa a pie de obra, almacenamiento y tratamiento de residuos de asfalto mediante planta fija de reciclaje, incluido su transporte hasta las instalaciones mediante dumper de 10 m3 con toldo para evitar la dispersión de polvo	9,9	19,86	196,61
Tn	Gestión rsd de metales contenedor 5m3 planta fija. Separación previa a pie de obra, almacenamiento y tratamiento de residuos de metales mediante planta fija de reciclaje, incluido su transporte hasta las instalaciones mediante contenedor de 5 m3 con toldo para evitar la dispersión de polvo	0,53	15,41	8,17
Tn	Gestión rsds papel-cartón conte 5m3. Separación previa a pie de obra, almacenamiento y gestión externa de residuos de papel-cartón en planta fija de reciclaje, incluido su transporte hasta las instalaciones mediante contenedor de 5 m3 con toldo para evitar la dispersión de polvo	0,35	30,55	10,69
Tn	Gestión otros rsds no peligrosos reciclaje conte 5m3. Separación previa a pie de obra, almacenamiento y gestión externa de otros residuos no peligrosos mediante planta fija reciclaje, incluido su transporte hasta las instalaciones mediante contenedor de 5 m3 con toldo para evitar la dispersión de polvo	1,4	43,67	61,14
Tn	Gestión basura vertedero conte 5m3 Separación previa a pie de obra, almacenamiento y gestión externa de otros residuos no peligrosos mediante vertedero, incluido su transporte hasta las instalaciones mediante contenedor de 5 m3 con toldo para evitar la dispersión de polvo	0,18	20,36	3,66
Tn	Gestión otros rsds peligrosos Separación previa a pie de obra, almacenamiento con medidas de protección frente a derrames y tratamiento de otros residuos peligrosos mediante gestor autorizado, incluido su transporte hasta las instalaciones en camión lleno de entre 1-8 t (máx. 80 km).	1	918,75	918,75

Tn	Gestión rsds tierras y rocas Separación previa a pie de obra, almacenamiento y gestión externa de residuos de tierras y rocas mediante relleno autorizado, incluido su transporte hasta las instalaciones mediante dumper de 10 m3 con toldo para evitar la dispersión de polvo	625,05	8,72	6056,04
----	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------	------	---------

El presupuesto total para la gestión de residuos asciende a la cantidad de SIETE MIL CUATROCIENTOS SESENTA Y CUATRO EUROS con DIECISEIS CENTIMOS (7464.16 €).

9. PLANO

En el documento nº2 se incluye un plano correspondiente a la gestión de residuos de construcción y demolición.

10. REFERENCIAS

- [1] Mañá, F., Gonzalez J., Sagraera A. 2000. *Manual de minimización y gestión de residuos en las obras de construcción y demolición*. Institut de Tecnologia de la Construcció de Catalunya, Catalunya.
- [2] Colegio Oficial de Arquitectos Vasco-Navarro. (30 de abril de 2019). *Modelo EGR COAVN*. Recuperado de <http://www.coavn.org/coavn/repositorioGC/GestionContenidos/CAT/12-05-2008-11-06-52/MODELOEGRCAPV032017.doc>

ANEJO 17

CONTROL DE CALIDAD

ÍNDICE

1. INTRODUCCION	4
2. NORMATIVA DE APLICACIÓN	4
3. CONDICIONES GENERALES PARA EL CONTROL DE CALIDAD.....	5
3.1. Conformidad con el CTE de los productos, equipos y materiales	5
3.2. Condiciones del proyecto.....	5
3.3. Condiciones en la ejecución de las obras.....	6
3.4. Documentación del control de la obra.....	7
3.5. Certificado final de obra.....	7
3.6. Control de ejecución de la estructura de hormigón	8
4. CONDICIONES DE RECEPCIÓN DE PRODUCTOS	9
4.1. Condiciones generales de recepción de productos	9
4.1.1. Código Técnico de la Edificación	9
4.1.2. Productos afectados por el Reglamento de Productos de la Construcción.....	10
4.1.3. Productos no afectados por el Reglamento de Productos de la Construcción.....	11
4.1.4. Aceptación y rechazo	12
5. ENSAYOS, ANÁLISIS Y PRUEBAS A REALIZAR	13
5.1. Movimiento de tierras.....	13
5.2. Cimentación	13
5.3. Estructuras de hormigón.....	13
5.3.1. Hormigón.....	13
5.3.2. Armadura	14
5.4. Estructuras de acero	14
5.5. Red de saneamiento.....	14
5.6. Instalación de iluminación	15
5.7. Pavimentación.....	15
5.7.1. Zahorra	15

5.7.2. Baldosa y pavimento	15
6. VALORACIÓN ECONÓMICA.....	16

1. INTRODUCCION

El Plan de Control de Calidad, en lo referente a la normativa, está determinado por el Código Técnico de la Edificación y el Decreto 209/2014 de 28 de octubre del Gobierno Vasco, por el que se regula el Control de calidad en la construcción.

El objetivo del control de calidad es garantizar la verificación y el cumplimiento de la normativa vigente, de forma que se cree un mecanismo para controlar la idoneidad de los materiales, instalaciones y unidades de obra, así como la correcta puesta en obra.

A la hora de elaborar el presente anejo se ha tenido en cuenta el artículo 4 del Decreto 209/2014, en el que se expone el contenido a desarrollar en el Plan de Control de Calidad.

2. NORMATIVA DE APLICACIÓN

La normativa que se menciona a continuación se refiere a la aplicable a cada unidad de obra, instalación o producto. La normativa aplicable es la siguiente:

- Código Técnico de la Edificación (CTE).
 - o Seguridad de utilización y accesibilidad (SUA).
 - o Seguridad estructural (SE).
 - o Seguridad en caso de incendio (SI).
- Instrucción de hormigón estructural (EHE-08).
- Normativa de construcción sismoresistente (NCSE).
- Reglamento electrotécnico de baja tensión (REBT).
- Instrucción para la recepción de cementos (RC-08)
- Directiva 95/16/CE sobre ascensores (CEM).
- Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes (PG-3/75).
- Normas UNE para el cumplimiento de la metodología de los ensayos a realizar sobre los materiales.
- Pliego de prescripción técnicas particulares del proyecto de ejecución.

3. CONDICIONES GENERALES PARA EL CONTROL DE CALIDAD

En este apartado se exponen las exigencias básicas de calidad que se deben cumplir en el proyecto, incluyendo las instalaciones, de forma que se satisfagan los requisitos básicos de seguridad y habitabilidad, según lo establecido en el capítulo 2 de la Parte I del CTE.

3.1. Conformidad con el CTE de los productos, equipos y materiales

Los productos que se incorporen a la obra, en función de su uso previsto, se deben identificar con la etiqueta de marcado CE, acompañando de la Declaración CE de Conformidad del fabricante, o con la Declaración de Presentaciones, conforme al Reglamento (UE) Nº305/2011 de 9 de marzo de 2011, por el que se establecen condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción u otras directivas europeas de aplicación. Además, los productos podrán ir acompañados de marcas, sellos, certificaciones de conformidad u otros distintivos para facilitar el cumplimiento de las exigencias del proyecto.

Se considerarán conformes también los productos, equipos y sistemas innovadores que demuestren el cumplimiento de las exigencias básicas del CTE referentes a los elementos constructivos en los que intervienen, mediante una evaluación técnica favorable de su idoneidad para el uso previsto, concedida por las entidades autorizadas para ello por las administraciones públicas competentes.

3.2. Condiciones del proyecto

El proyecto recoge las características técnicas mínimas que deben reunir los productos, equipos y sistemas que se incorporen a las obras, así como sus condiciones de suministro, recepción y conservación, almacenamiento y manipulación, las garantías de calidad y el control de recepción que deba realizarse incluyendo el muestreo del producto, los ensayos a realizar, los criterios de aceptación y rechazo, y las acciones a adoptar y los criterios de uso, conservación y mantenimiento. Estas especificaciones se realizan por referencia a pliegos generales que sean de aplicación.

A su vez, contiene las características técnicas de cada unidad de obra, indicando su proceso de ejecución, condiciones previas a cumplir antes de realización, tolerancias admisibles, condiciones de terminación, conservación y mantenimiento, control de ejecución, ensayos y pruebas, garantías de calidad, criterios de aceptación y rechazo, criterios de medición y valoración de unidades, etc.

Finalmente, describen las verificaciones y las pruebas de servicio que, en su caso, deban realizarse para comprobar las prestaciones finales de la obra.

3.3. Condiciones en la ejecución de las obras

Durante la construcción de las obras el director de obra y el director de la ejecución de la obra realizarán, según sus respectivas competencias, los siguientes controles:

- a) Control de recepción en obra de los productos, equipos y sistemas que se suministren a las obras.
- b) Control de ejecución de la obra.
- c) Control de la obra terminada.

1. Control de recepción en obra de productos, equipos y sistemas

El control de recepción tiene por objeto comprobar que las características técnicas de los productos, equipos y sistemas suministrados satisfacen lo exigido en el proyecto. Este control comprenderá:

- a) El control de la documentación de los suministros.
- b) El control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad.
- c) El control mediante ensayos.

2. Control de ejecución de la obra

Durante la construcción, el director de la ejecución de la obra controlará la ejecución de cada unidad de obra verificando su replanteo, los materiales que se utilicen, la correcta ejecución y disposición de los elementos constructivos y de las instalaciones, así como las verificaciones y demás controles a realizar para comprobar su conformidad con lo indicado en el proyecto, la legislación aplicable, las normas de buena práctica constructiva y las instrucciones de la dirección facultativa.

3. Control de la obra terminada

En la obra terminada, bien sobre el proyecto en su conjunto, o bien sobre sus diferentes partes y sus instalaciones, parcial o totalmente terminadas, deben realizarse, además de las que puedan establecerse con carácter voluntario, las comprobaciones y pruebas de servicio previstas en el proyecto u ordenadas por la dirección facultativa y las exigidas por la legislación aplicable.

3.4. Documentación del control de la obra

El control de calidad de las obras realizado incluirá el control de recepción de productos, los controles de la ejecución y de la obra terminada. Para ello:

- a) El Director de la Ejecución de la Obra recopilará la documentación del control realizado, verificando que es conforme con lo establecido en el proyecto, sus anejos y modificaciones.
- b) El Constructor recabará de los suministradores de productos y facilitará al Director de Obra y al Director de la Ejecución de la Obra, la documentación de los productos anteriormente señalada así como sus instrucciones de uso y mantenimiento, y las garantías correspondientes cuando proceda.
- c) La documentación de calidad preparada por el Constructor sobre cada una de las unidades de obra podrá servir, si así lo autorizara el Director de la Ejecución de la Obra, como parte del control de calidad de la obra.

Una vez finalizada la obra, la documentación del seguimiento del control será depositada por el Director de la Ejecución de la Obra en el Colegio Profesional correspondiente o, en su caso, en la Administración Pública competente, que asegure su tutela y se comprometa a emitir certificaciones de su contenido a quienes acrediten un interés legítimo.

3.5. Certificado final de obra

En el Certificado Final de obra, el Director de la Ejecución de la Obra certificará haber dirigido la ejecución material de las obras y controlado cuantitativa y cualitativamente la construcción y la calidad de lo edificado de acuerdo con el proyecto, la documentación técnica que lo desarrolla y las normas de la buena construcción.

El Director de la Obra certificará que la obra ha sido realizada bajo su dirección, de conformidad con el proyecto objeto de licencia y la documentación técnica que lo complementa, hallándose dispuesta para su adecuada utilización con arreglo a las instrucciones de uso y mantenimiento. Al certificado final de obra se le unirán como anejos los siguientes documentos:

- a) Descripción de las modificaciones que, con la conformidad del promotor, se hubiesen introducido durante la obra, haciendo constar su compatibilidad con las condiciones de la licencia.
- b) Relación de los controles realizados durante la ejecución de la obra y sus resultados.

3.6. Control de ejecución de la estructura de hormigón

En el caso de la estructura de hormigón que materializará el cajón del ascensor, en base a la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08) en el capítulo 17, se realizará lo que se expone a continuación.

El control de la ejecución, establecido como preceptivo por la Instrucción, tiene por objeto comprobar que los procesos realizados durante la construcción de la estructura, se organizan y desarrollan de forma que la Dirección Facultativa pueda asumir su conformidad respecto al proyecto, de acuerdo con lo indicado en la Instrucción.

El Constructor elaborará el Plan de obra y el procedimiento de autocontrol de la ejecución de la estructura. Este último, contemplará las particularidades concretas de la obra, relativas a medios, procesos y actividades, y se desarrollará el seguimiento de la ejecución de manera que permita a la Dirección Facultativa comprobar la conformidad con las especificaciones del proyecto y lo establecido en esta Instrucción. Para ello, los resultados de todas las comprobaciones realizadas serán documentados por el Constructor, en los registros de autocontrol. Además, efectuará una gestión de los acopios que le permita mantener y justificar la trazabilidad de las partidas y remesas recibidas en la obra, de acuerdo con el nivel de control establecido por el proyecto para la estructura.

La Dirección Facultativa, en representación de la Propiedad, tiene la obligación de efectuar el control de la ejecución, comprobando los registros del autocontrol del constructor y efectuando una serie de inspecciones puntuales, de acuerdo con lo establecido en esta Instrucción. Para ello, la Dirección Facultativa podrá contar con la asistencia técnica de una entidad de control de calidad.

En su caso, la Dirección Facultativa podrá eximir de la realización de las inspecciones externas, para aquéllos procesos de la ejecución de la estructura que se encuentren en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido.

4. CONDICIONES DE RECEPCIÓN DE PRODUCTOS

4.1. Condiciones generales de recepción de productos

4.1.1. Código Técnico de la Edificación

Según se indica en el Código Técnico de la Edificación, en la Parte I en el artículo 7.2, el control de recepción en obra de productos, equipos y sistemas, se realizará según lo siguiente:

7.2. Control de recepción en obra de productos, equipos y sistemas

1. El control de recepción tiene por objeto comprobar que las características técnicas de los productos, equipos y sistemas suministrados satisfacen lo exigido en el proyecto. Este control comprenderá:

- a) El control de la documentación de los suministros, realizado de acuerdo con el artículo 7.2.1.
- b) El control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad, según el artículo 7.2.2.
- c) El control mediante ensayos, conforme al artículo 7.2.3.

7.2.1. Control de la documentación de los suministros.

1. Los suministradores entregarán al constructor, quien los facilitará a la dirección facultativa, los documentos de identificación del producto exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Esta documentación comprenderá, al menos, los siguientes documentos:

- a) Los documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado.
- b) El certificado de garantía del fabricante, firmado por persona física.
- c) Los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente, incluida la documentación correspondiente al marcado CE de los productos de construcción, cuando sea pertinente, de acuerdo con las disposiciones que sean transposición de las Directivas Europeas que afecten a los productos suministrados.

7.2.2. Control de recepción mediante distintivos de calidad y evaluaciones de idoneidad técnica.

1. El suministrador proporcionará la documentación precisa sobre:

- a) Los distintivos de calidad que ostenten los productos, equipos o sistemas suministrados, que aseguren las características técnicas de los mismos exigidas en el proyecto y documentará, en su caso, el reconocimiento oficial del distintivo de acuerdo con lo establecido en el artículo 5.2.3 del mencionado documento.
- b) Las evaluaciones técnicas de idoneidad para el uso previsto de productos, equipos y sistemas innovadores, de acuerdo con lo establecido en el artículo 5.2.5, y la constancia del mantenimiento de sus características técnicas.

2. El director de la ejecución de la obra verificará que esta documentación es suficiente para la aceptación de los productos, equipos y sistemas amparados por ella.

7.2.3. Control de recepción mediante ensayos.

1. Para verificar el cumplimiento de las exigencias básicas del CTE puede ser necesario, en determinados casos, realizar ensayos y pruebas sobre algunos productos, según lo establecido en la reglamentación vigente, o bien según lo especificado en el proyecto u ordenados por la dirección facultativa.

2. La realización de este control se efectuará de acuerdo con los criterios establecidos en el proyecto o indicados por la dirección facultativa sobre el muestreo del producto, los ensayos a realizar, los criterios de aceptación y rechazo y las acciones a adoptar.

4.1.2. Productos afectados por el Reglamento de Productos de la Construcción

Los productos de construcción relacionados en el RPC que disponen de norma UNE EN (para productos tradicionales) o Guía DEE (Documento de evaluación europeo, para el resto), y cuya comercialización se encuentra dentro de la fecha de aplicación del mercado CE, serán recibidos en obra según el siguiente procedimiento:

- a) Control de la documentación de los suministros: se verificará la existencia de los documentos establecidos en los apartados a) y b) del artículo 7.2.1 del apartado 4.1.1 anterior, incluida la documentación correspondiente al mercado CE:

1. Deberá ostentar el marcado. El símbolo del marcado CE figurará en al menos uno de estos lugares:

- Sobre el producto.
- En una etiqueta adherida al producto.
- En el embalaje del producto.
- En una etiqueta adherida al embalaje del producto.
- En la documentación de acompañamiento (por ejemplo, en el albarán o factura).

2. Se deberá verificar el cumplimiento de las características técnicas mínimas exigidas por la reglamentación y por el proyecto, lo que se hará mediante la comprobación de éstas en el etiquetado del marcado CE.

3. Se comprobará la documentación que debe acompañar al marcado CE, la Declaración CE de conformidad o Declaración de Prestaciones cualquiera que sea el tipo de sistema de evaluación de la conformidad. Podrá solicitarse al fabricante la siguiente documentación complementaria:

- Ensayo inicial de tipo, emitido por un organismo notificado en productos cuyo sistema de evaluación de la conformidad sea 3.
- Certificado de control de producción en fábrica, emitido por un organismo notificado en productos cuyo sistema de evaluación de la conformidad sea 2 o 2+.
- Certificado CE de conformidad, emitido por un organismo notificado en productos cuyo sistema de evaluación de la conformidad sea 1 o 1+.

b) En el caso de que alguna especificación de un producto no esté contemplada en las características técnicas del marcado, deberá realizarse complementariamente el control de recepción mediante distintivos de calidad o mediante ensayos, según sea adecuado a la característica en cuestión.

4.1.3. Productos no afectados por el Reglamento de Productos de la Construcción

Si el producto no está afectado por la RPC, el procedimiento a seguir para su recepción en obra (excepto en el caso de productos provenientes de países de la UE que posean un certificado de equivalencia emitido por la Administración General del Estado) consiste en la verificación del cumplimiento de las características técnicas mínimas exigidas por la reglamentación y el proyecto mediante los controles previstos en el CTE, a saber:

a) Control de la documentación de los suministros: se verificará en obra que el producto suministrado viene acompañado de los documentos establecidos en los apartados a) y b) del artículo 7.2.1 del apartado 4.1.1 anterior, y los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente.

b) Control de recepción mediante distintivos de calidad y evaluaciones de idoneidad técnica:

Sello o Marca de conformidad a norma emitida por una entidad de certificación acreditada por ENAC (Entidad Nacional de Acreditación) de acuerdo con las especificaciones del RD 2200/1995.

Evaluación técnica de idoneidad del producto en el que se reflejen las propiedades del mismo.

c) Control de recepción mediante ensayos: Certificado de ensayo de una muestra del producto realizado por un Laboratorio de Ensayo registrado o por ENAC.

4.1.4. Aceptación y rechazo

Los resultados que se obtienen del control se entiende que son aceptables, cuando se cumplen los requisitos establecidos en el Proyecto de Ejecución, CTE, resto de normativas de obligado cumplimiento y lo declarado por los fabricantes en la documentación que acompaña a los productos, equipos y sistemas.

La aceptación o rechazo de los materiales y unidades de obra se reflejarán en el Libro de Control de Calidad.

Cuando los resultados de ensayos, pruebas, análisis y demás controles realizados en obra no sean conformes a lo especificado en los documentos referidos en este apartado, la Dirección Facultativa establecerá y justificará las medidas correctoras oportunas.

5. ENSAYOS, ANÁLISIS Y PRUEBAS A REALIZAR

5.1. Movimiento de tierras

El control de calidad del movimiento de tierras se realizará teniendo en cuenta el artículo 330 del PG-3. Para la excavación que se llevará a cabo, se realizará un control geométrico.

En cuanto a la extensión de las tongadas, se realizaran espesores 30 cm y se controlará a lo largo de toda la obra.

La compactación se realizará mediante el control de los parámetros de densidad seca y humedad.

5.2. Cimentación

A la hora de realizar la cimentación, profunda en este caso, se realizara el control según los establecido en el apartado 5.4.2. del DB-SE-C.

Según la norma UNE-EN 1536:2000 se realizara: control del replanteo, control de la excavación, control del lodo, control de las armaduras y control del hormigón.

Se realizarán dos tipos de ensayos: dos ensayos de integridad y dos ensayos de carga.

5.3. Estructuras de hormigón

5.3.1. Hormigón

A la hora de realizar los ensayos del hormigón, se realizarán teniendo en cuenta la Instrucción de Hormigón Estructural.

Los ensayos que se llevarán a cabo son los siguientes:

- Ensayo de resistencia según UNE-EN 12390-3. La figura 1 determina los límites máximos establecidos para realizar los lotes de ensayos. Por tanto, se estima que se realizarán 25 ensayos de resistencia.
- Ensayo de consistencia (cono de Abrams) según UNE-EN 12350.

Limite superior	TIPO DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES		
	Elementos o grupos de elementos que funcionan fundamentalmente a compresión (pilares, pilas, muros portantes, pilotes, etc.)	Elementos o grupos de elementos que funcionan fundamentalmente a flexión (vigas, forjados de hormigón, tableros de puente, muros de contención, etc.)	Macizos (zapatas, estribos de puente, bloques, etc.)
Volumen de hormigón	100 m ³	100 m ³	100 m ³
Tiempo de hormigonado	2 semanas	2 semanas	1 semana
Superficie construida	500 m ²	1.000 m ²	—
Número de plantas	2	2	—

Figura 1. Tamaño máximo de los lotes de control de resistencia. [Tabla 86.5.4.1. de la EHE-08].

5.3.2. Armadura

En cuanto a las armaduras del hormigón armado, respetando la EHE-08, se realizarán los siguientes ensayos:

- Ensayo de de doblado-desdoblado según UNE -EN ISO 15630-1.
- Ensayo de tracción según UNE -EN ISO 15630-1.
- Ensayo de comprobación de la geometría de los resaltos, la ovalidad y la sección equivalente y desviación de la masa según UNE -EN ISO 15630-1.

5.4. Estructuras de acero

Las estructuras de acero corresponden a las de las marquesinas. Se realizarán los siguientes ensayos teniendo en cuenta la DB-SE-A:

- Inspección visual según UNE-EN ISO 17637.
- Examen por líquidos penetrantes de uniones soldadas según UNE-EN ISO 17637.
- Comprobación del espesor de la pintura según UNE-EN ISO 2808.

5.5. Red de saneamiento

Las pruebas a realizar que se mencionan a continuación, se deben a la red de saneamiento de aguas pluviales que se deberá disponer en la obra.

En base a los criterios establecidos en la DB-HS-5, se realizarán los ensayos que se comentan a continuación, de modo que se garantice la calidad de la red dispuesta:

- Ensayo de resistencia al impacto en tubos de PVC y polietileno.
- Ensayo de flexión transversal en tubos de PVC y polietileno.

- Se realizarán pruebas de estanqueidad de la red de saneamiento, una vez que se materialice la red.
- Ensayo de inspección de tuberías con cámara para toda la red.

Se realizará un ensayo de flexión e impacto por cada 300 m de tuberías.

5.6. Instalación de iluminación

Para el correcto funcionamiento de la instalación de iluminación se realizarán, una vez, medidas para comprobar el nivel de iluminación y el nivel de uniformidad.

Por otro lado, se realizará una inspección visual de la instalación. En esta inspección se tomarán medidas de resistencia de puesta a tierra, del factor de potencia, de consumo y equilibrado de fases, corrientes de fuga y caída de tensión.

5.7. Pavimentación

El pavimento dispuesto está constituido por una baldosa hidráulica, una capa de hormigón en masa y zahorra artificial.

5.7.1. Zahorra

La zahorra será la primera capa que se extenderá para realizar el camino peatonal. Para una correcta disposición de la misma, se realizarán los siguientes ensayos:

- Análisis granulométrico.
- Proctor modificado.
- Medición de la densidad in situ.

5.7.2. Baldosa y pavimento

Las baldosas a disponer serán unas baldosa hidráulicas con forma hexagonal. Para verificar las condiciones del producto, sobre una muestra, se realizarán los siguientes ensayos:

- Resistencia a flexión según UNE-EN 12372:07.
- Absorción de agua y porosidad según UNE-EN 1936:07.
- Resistencia al choque según UNE 127748:06.
- Resistencia al desgaste según UNE-EN 14157:05.
- Heladicidad según UNE-EN 12371:02.

6. VALORACIÓN ECONÓMICA

CIMENTACIÓN				
Unidad	Descripción	Medición	Precio	Importe
Ud	Ensayo sónico de pilotes. Ensayo sónico sobre un pilote, con determinación de su longitud.	2	18,87	37,74
Ud	Ensayo ultrasónico de pilotes. Ensayo ultrasónico sobre un pilote, con determinación de su integridad estructural.	2	380,49	760,98
Total				798,72

ESTRUCUTRAS DE HORMIGÓN				
Unidad	Descripción	Medición	Precio	Importe
Ud	Ensayo de consistencia y resistencia del hormigón. Ensayo sobre una muestra de hormigón con determinación de: consistencia del hormigón fresco mediante el método de asentamiento del cono de Abrams y resistencia característica a compresión del hormigón endurecido con fabricación de seis probetas, curado, refrentado y rotura a compresión.	25	126,66	3166,5
Ud	Ensayo de doblado-desdoblado. Ensayo de comportamiento ante doblado-desdoblado, según UNE -EN ISO 15630-1:2003; UNE-EN ISO 15680-1:2011	2	45,72	91,44
Ud	Ensayo de resistencia a tracción. Ensayos de resistencia tracción, según UNE-EN ISO 15630-1:2003; UNE-EN ISO 15680-1:2011	1	26,72	26,72

	Ensayo geometría del corrugado. Ensayo de geometría del corrugado, según UNE-EN ISO 15630-1:2003, UNE-EN 10080:2006, UNE-EN ISO 15630-1:2011	1	44,83	44,83
	Total			3329,49

ESTRUCUTURAS DE ACERO

Unidad	Descripción	Medición	Precio	Importe
	Reconocimiento soldadura por líquidos penetrantes . Examen por líquidos penetrantes de uniones soldadas, según UNE 14612	2	111,21	222,42
	Espesor recubrimiento pinturas y galvanizado. Ensayo de radiografía para comprobar el espesor de la pintura	1	81,21	81,21
	Inspección visual de soldaduras. Inspección visual de soldaduras, según UNE-EN ISO 17637:2011 (1 jornada)	1	849,84	849,84
	Total			1153,47

RED DE SANEAMIENTO

Unidad	Descripción	Medición	Precio	Importe
	Prueba estanqueidad fecales pluviales	1	849,84	849,84
	Inspección con cámara. Jornada (8 horas) de inspección de tuberías de saneamiento horizontal con ayuda de máquina robotizada con cámara, para la comprobación de la inexistencia de rebabas de cemento u hormigón, o cualquier otro obstáculo que impida un correcto funcionamiento de la red, incluyendo informe y reportaje fotográfico.	1	824,23	824,23
	Total			1674,07

ALUMBRADO DE ILUMINACIÓN

Unidad	Descripción	Medición	Precio	Importe
Ud	Prueba de nivel de iluminación. Prueba de nivel de iluminación, según UNE 20460-6-61:2003	1	243,84	243,84
Ud	Prueba de nivel de uniformidad. Prueba de nivel de uniformidad, según UNE 20460-6-61:2003	1	243,84	243,84
Ud	Pruebas finales de funcionamiento. Pruebas finales de funcionamiento (Iluminación General), según UNE 20460-6-61:2003	1	243,84	243,84
Total				731,52

PAVIMENTO

Unidad	Descripción	Medición	Precio	Importe
Ud	Ensayo granulometría. Ensayo en laboratorio para clasificación de granulometría según UNE103101:1995	1	62,58	62,58
Ud	Ensayo proctor modificado. Ensayo de determinación del proctor modificado, según UNE 103501:1994	1	116,51	116,51
Ud	Determinación densidad. Determinacion in situ de la densidad	3	38,44	115,32
Ud	Ensayo resistencia flexión. Ensayo de resistencia a la flexión de baldosas cerámicas, según UNE-EN-ISO 10545-4:2015	1	182,69	182,69
Ud	Ensayo de absorción de agua. Ensayo de absorción de agua de baldosas cerámicas, según UNE-EN-ISO 10545-3:1997	1	103,46	103,46
Ud	Ensayo de heladicidad. Ensayo de resistencia a la helada de baldosas cerámicas, según UNE-EN-ISO 10545-12:1997	1	231,86	231,86

	Ensayo resistencia al desgaste. Ensayo de resistencia al desgaste en baldosas cerámicas, según UNE-EN 14157:05	1	120,05	120,05
Ud				
	Ensayo resistencia al choque. Ensayo de resistencia al choque en baldosas cerámicas,	1	160,21	160,21
Ud				
	Total			1092,68
TOTAL CAPITULO CONTROL DE CALIDAD				8779,95

El presupuesto total para el control de calidad asciende a la cantidad de OCHO MIL SETECIENTOS SETENTA Y NUEVO EUROS con NOVELTA Y CINCO CENTIMOS (8779,95€).

ANEJO 18

MEDIDAS PREVENTIVAS PARA EL MEDIOAMBIENTE DEL ENTORNO

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	3
2. ENTORNO ACTUAL	4
3. ACCIONES DE IMPACTO AMBIENTAL	4
4. IMPACTOS PRODUCIDOS Y MEDIDAS CORRECTORAS.....	5
5. RESUMEN	7

1. INTRODUCCIÓN

En lo relativo a la evaluación de las repercusiones de las obras en el medioambiente, a nivel estatal se rigen por la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental. A nivel autonómico se encuentra el Decreto 211/2012, de 16 de octubre, por el que se regula el procedimiento de evaluación ambiental estratégica de planes y programas.

La Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) es un procedimiento administrativo que se basa en un conjunto de estudios técnicos, informaciones públicas y consultas que permiten estimar los efectos de la ejecución de un proyecto sobre el medioambiente y así establecer si se puede llevar a cabo.

Los proyectos que deben realizar una EIA son los que se pueden clasificar en alguno de los siguientes casos:

- Proyectos sometidos a EIA ordinaria:
 - o Los del Anexo I de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre.
 - o Los del apartado 2 (proyectos sometidos a EIA simplificada):
 - Si lo decide el órgano ambiental en el informe de impacto ambiental deben someterse.
 - Si lo solicita el promotor.
- Proyectos sometidos a EIA simplificada:
 - o Los del Anexo II de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre.
 - o Los que puedan afectar a Espacios Protegidos Red Natura 2000

Analizando lo dispuesto, el presente proyecto no se clasifica en ninguno de los casos y no se deberá realizar una Evaluación de Impacto Ambiental. Sin embargo, en el presente anejo se realiza un estudio de cómo afectará la ejecución de la obra y la presencia de la obra una vez finalizada. Por otro lado, se definirán las actuaciones a llevar a cabo para minimizar el impacto ambiental.

2. ENTORNO ACTUAL

Primeramente se definen las características físicas del entorno. Las características climatológicas se han descrito en el anejo nº4, pero se puede resumir que la zona se encuentra en un entorno de clima oceánico con temperaturas medias de 15°C y alta pluviosidad.

En cuanto a las características geológicas, se ha podido comprobar que el terreno se asienta sobre calizas. Por otro lado, se sabe que el entorno ha sufrido cambios debido a la urbanización de dicha área, y que previo a dichas obras se depositaron rellenos artificiales. En cuanto a la hidrología, se puede apreciar un pequeño arroyo.

En cuanto las características del medio biológico, se pueden apreciar que se trata de un bosque urbano en la zona media de la obra, y árboles replantados al inicio y final del entorno, debido a las actuaciones de urbanización. Por otro lado, la fauna del entorno podría estar compuesta por varias especies de invertebrados y distintas aves.

3. ACCIONES DE IMPACTO AMBIENTAL

En el presente apartado se describen las acciones que conllevarán un impacto negativo sobre la zona.

- 1. Tala de árboles y desbroce.** Previo al inicio del movimiento de tierras se deberá llevar a cabo la tala de árboles que se encuentran en el camino y el desbroce del terreno.
- 2. Movimiento de tierras.** Tanto para el camino peatonal como para la realización del ascensor inclinado se deberá realizar un movimiento de tierras.
- 3. Generación de residuos.** A lo largo de la ejecución de la obra se generarán residuos orgánicos y no orgánicos.
- 4. Actuación y circulación de la maquinaria.** La maquinaria es necesaria para realizar las obras y producirá diferentes efectos negativos.
- 5. La propia edificación.** La propia construcción al finalizar las obras causará diferentes efectos.

4. IMPACTOS PRODUCIDOS Y MEDIDAS CORRECTORAS

En el presente apartado se describen los efectos principales que causarán las actuaciones de la obra y la propia obra una vez finalizada.

1. Fauna y flora

La tala de árboles y desbroce del entorno producirá una reducción considerable de la vegetación de la zona y disminución de alguna especie. Por otro lado, durante la obra se generarán residuos en la obra, lo cual afectará negativamente a la vegetación y fauna, tanto en la generación como en el acopio del mismo.

Para minimizar los efectos, se realizara una tala de árbol controlada, es decir, se eliminarán únicamente los arboles necesarios para la correcta ejecución de las obras. Por otro lado, se realizará una replantación de árboles en las zonas de inicio y final del ámbito de actuación.

En cuanto a la generación de residuos, se dispondrán de contenedores para los diferentes tipos de residuos y se intentará mantener los mismos el menor tiempo posible.

2. Arroyo

Los movimientos de tierra y la construcción del ascensor inclinado pueden producir algun que otro vertido al arroyo que está próximo al ámbito de actuación. Los vertidos pueden ser de hormigón o material que se transporte o coloque próximo al arroyo.

Se realizarán las obras con cuidado de no producir ningún vertido, sobre todo en el ámbito inferior de la obra, es decir, a la hora de realizar el camino peatonal y construir el foso inferior del ascensor.

3. Calidad del aire

El movimiento de tierras y lo que conlleva el paso de vehículos, producirá un levantamiento de polvo y partículas en suspensión, disminuyendo la calidad del aire. Por otro lado, las mismas actuaciones, producirán humos procedentes de los tubos de escapes de la maquinaria.

Los vehículos circularán a una velocidad adecuada y en caso de que no haya lluvias y el terreno se encuentre seco se podrá regar el mismo para reducir la cantidad del polvo.

4. Ruido y vibraciones

La maquinaria que actuará, tanto en el movimiento de tierras como en la ejecución de la obra, producirán vibraciones, y sobre todo, ruido, que afectará a los vecinos del entorno.

La maquinaria circulará a una velocidad adecuada y se respetarán los horarios de descanso establecidos en la ordenanza correspondiente.

5. Vertidos de vehículos

La maquinaria, más en concreto aquella que circula por la obra, si no se encuentra en perfectas condiciones puede producir vertidos de aceite u otros materiales que pueden ser contaminantes para la mencionada fauna y flora.

Toda la maquinaria que se utilice para realizar la obra, estará en perfectas condiciones y con la documentación en regla. Los vehículos deberán tener la Inspección Técnica de Vehículos en vigor.

6. Impacto una vez finalizada la obra

Por última, se debe tener en cuenta el impacto que producirá la obra una vez que se encuentre finalizada.

Por un lado, la instalación de un elemento mecánico supone la generación de ruido y con ello un impacto acústico, produciendo molestias a los vecinos de la calle Indalecio Prieto. Por este motivo, se incluye en el presupuesto de la obra un estudio de acústico y una posible insonorización de la sala de máquinas.

Por otro lado, la construcción del ascensor puede llegar a producir un impacto visual en el entorno. Este impacto se ha tenido en cuenta a la hora de diseñar el acceso mecánico, y ha sido uno de los motivos por los que se ha optado disponer un ascensor inclinado y no vertical, entendiéndose que el impacto visual es considerablemente menor al discurrir sobre el terreno y no sobrevolar el entorno de la zona.

5. RESUMEN

A continuación, en la tabla 1, se muestra a modo de resumen los impactos producidos y medidas preventivas.

Acción	Efecto negativo	Medidas
Tala de árboles y desbroce del terreno	Fauna y flora	Replantación de árboles Talado óptimo
Movimiento de tierras	Arroyo próximo Calidad del aire Ruido y vibraciones	Replantación de taludes Circulación adecuada de los vehículos Riego del terreno
Generación de residuos	Fauna y flora	Contenedores y minimizar el tiempo de los mimos en la obra
Maquinaria	Ruido y vibraciones Vertido del vehículo	Velocidad adecuada Revisión de Inspección en vigor
Edificar	Impacto visual Impacto acústico	Estudio acústico Ascensor inclinado

Tabla 1. Resumen de los impactos y medidas correctoras.

ANEJO 19

CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	3
2. GRUPOS Y SUBGRUPOS	3
3. CATEGORIAS	7
4. RESUMEN	7

1. INTRODUCCIÓN

El objetivo de este anejo es establecer la clasificación del contratista que se deberá exigir en la licitación de la obra.

Este anejo se ha redactado teniendo en cuenta la normativa vigente, la cual es la siguiente:

- Reglamento general de la Ley de contratos de las Administraciones Públicas aprobado por el Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre.
- Real Decreto 773/2015, de 28 de agosto, por el que se modifican determinados preceptos del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, aprobado por el Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre.
- Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014.

2. GRUPOS Y SUBGRUPOS

De acuerdo con el artículo 11 del Real Decreto 773/2015, de 28 de agosto, en los contratos de obras cuando el valor estimado del contrato sea igual o superior a 500.000 euros será requisito indispensable que el empresario se encuentre debidamente clasificado como contratista de obras de las Administraciones Públicas. Para dichos contratos, la clasificación del empresario mediante el grupo o subgrupo que en función del objeto del contrato corresponda, con categoría igual o superior a la exigida para el contrato, acreditará sus condiciones de solvencia para contratar.

Conforme a lo expuesto se procede a la clasificación del grupo y subgrupo. Esta clasificación se realiza según el artículo 25 del Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, en el que se exponen los siguientes grupos y subgrupos.

Grupo A) Movimiento de tierras y perforaciones

- Subgrupo 1. Desmontes y vaciados.
- Subgrupo 2. Explanaciones.
- Subgrupo 3. Canteras.
- Subgrupo 4. Pozos y galerías.
- Subgrupo 5. Túneles.

Grupo B) Puentes, viaductos y grandes estructuras

Subgrupo 1. De fábrica u hormigón en masa.

Subgrupo 2. De hormigón armado.

Subgrupo 3. De hormigón pretensado.

Subgrupo 4. Metálicos.

Grupo C) Edificaciones

Subgrupo 1. Demoliciones.

Subgrupo 2. Estructuras de fábrica u hormigón.

Subgrupo 3. Estructuras metálicas.

Subgrupo 4. Albañilería, revocos y revestidos.

Subgrupo 5. Cantería y marmolería.

Subgrupo 6. Pavimentos, solados y alicatados.

Subgrupo 7. Aislamientos e impermeabilizaciones.

Subgrupo 8. Carpintería de madera.

Subgrupo 9. Carpintería metálica.

Grupo D) Ferrocarriles

Subgrupo 1. Tendido de vías.

Subgrupo 2. Elevados sobre carril o cable.

Subgrupo 3. Señalizaciones y enclavamientos.

Subgrupo 4. Electrificación de ferrocarriles.

Subgrupo 5. Obras de ferrocarriles sin cualificación específica.

Grupo E) Hidráulicas

Subgrupo 1. Abastecimientos y saneamientos.

Subgrupo 2. Presas.

Subgrupo 3. Canales.

Subgrupo 4. Acequias y desagües.

Subgrupo 5. Defensas de márgenes y encauzamientos.

Subgrupo 6. Conducciones con tubería de presión de gran diámetro.

Subgrupo 7. Obras hidráulicas sin cualificación específica.

Grupo F) Marítimas

- Subgrupo 1. Dragados.
- Subgrupo 2. Escolleras.
- Subgrupo 3. Con bloques de hormigón.
- Subgrupo 4. Con cajones de hormigón armado.
- Subgrupo 5. Con pilotes y tablestacas.
- Subgrupo 6. Faros, radiofaros y señalizaciones marítimas.
- Subgrupo 7. Obras marítimas sin cualificación específica.
- Subgrupo 8. Emisarios submarinos.

Grupo G) Viales y pistas

- Subgrupo 1. Autopistas, autovías.
- Subgrupo 2. Pistas de aterrizaje.
- Subgrupo 3. Con firmes de hormigón hidráulico.
- Subgrupo 4. Con firmes de mezclas bituminosas.
- Subgrupo 5. Señalizaciones y balizamientos viales. Subgrupo 6. Obras viales sin cualificación específica.

Grupo H) Transportes de productos petrolíferos y gaseosos

- Subgrupo 1. Oleoductos.
- Subgrupo 2. Gasoductos.

Grupo I) Instalaciones eléctricas

- Subgrupo 1. Alumbrados, iluminaciones y balizamientos luminosos.
- Subgrupo 2. Centrales de producción de energía.
- Subgrupo 3. Líneas eléctricas de transporte.
- Subgrupo 4. Subestaciones.
- Subgrupo 5. Centros de transformación y distribución en alta tensión.
- Subgrupo 6. Distribución en baja tensión.
- Subgrupo 7. Telecomunicaciones e instalaciones radioeléctricas.
- Subgrupo 8. Instalaciones electrónicas.
- Subgrupo 9. Instalaciones eléctricas sin cualificación específica.

Grupo J) Instalaciones mecánicas

- Subgrupo 1. Elevadoras o transportadoras.
- Subgrupo 2. De ventilación, calefacción y climatización.
- Subgrupo 3. Frigoríficas.
- Subgrupo 4. De fontanería y sanitarias.
- Subgrupo 5. Instalaciones mecánicas sin cualificación específica.

Grupo K) Especiales

- Subgrupo 1. Cimentaciones especiales.
- Subgrupo 2. Sondeos, inyecciones y pilotajes.
- Subgrupo 3. Tablestacados.
- Subgrupo 4. Pinturas y metalizaciones.
- Subgrupo 5. Ornamentaciones y decoraciones.
- Subgrupo 6. Jardinería y plantaciones.
- Subgrupo 7. Restauración de bienes inmuebles histórico-artísticos.
- Subgrupo 8. Estaciones de tratamiento de aguas.
- Subgrupo 9. Instalaciones contra incendios

Los capítulos que supongan como mínimo el 20% del presupuesto total serán los que se clasificarán. Por tanto, se consideran los siguientes grupos y subgrupos.

- Grupo C: Edificaciones. Subgrupo2: Estructuras de fábrica u hormigón.
- Grupo J: Instalaciones mecánicas. Subgrupo 1: Elevadores o transportadoras.

3. CATEGORIAS

Según el artículo 26 del Real Decreto 773/2015, los contratos de obras se clasifican en categorías según su cuantía. La expresión de la cuantía se efectuará por referencia al valor estimado del contrato, cuando la duración de éste sea igual o inferior a un año, y por referencia al valor medio anual del mismo, cuando se trate de contratos de duración superior. Las categorías de los contratos de obras serán las siguientes.

- Categoría 1, si su cuantía es inferior o igual a 150.000 euros.
- Categoría 2, si su cuantía es superior a 150.000 euros e inferior o igual a 360.000 euros.
- Categoría 3, si su cuantía es superior a 360.000 euros e inferior o igual a 840.000 euros.
- Categoría 4, si su cuantía es superior a 840.000 euros e inferior o igual a 2.400.000 euros.
- Categoría 5, si su cuantía es superior a 2.400.000 euros e inferior o igual a cinco millones de euros.
- Categoría 6, si su cuantía es superior a cinco millones de euros.

La duración es inferior a un año, por lo que la expresión de la cuantía se efectuará por referencia al valor estimado del contrato.

- El capítulo 5 tiene una cuantía de 184.432,13 euros. Por tanto corresponde con la categoría 2.
- El capítulo 7 tiene una cuantía de 5562.908,61 euros. Por tanto corresponde con la categoría 3.

4. RESUMEN

Se propone que el contratista cuente, al menos, con la siguiente clasificación.

- Grupo C. Subgrupo 2. Categoría 2.
- Grupo J. Subgrupo 1. Categoría 3.

ANEJO 20

PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	3
2. PRESUPUESTO DE EJECUCION MATERIAL	3
3. PRESUPUESTO DE EJECUCION POR CONTRATA	3
4. PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN.....	4

1. INTRODUCCIÓN

En este anejo se recogen todos los presupuestos que se desarrollan a lo largo del proyecto, definido finalmente el presupuesto para conocimiento de la Administración.

2. PRESUPUESTO DE EJECUCION MATERIAL

El presupuesto de ejecución material se detalla a continuación.

CAPÍTULO	RESUMEN	IMPORTE
1	LEVANTES Y DEMOLICIONES.....	7.551,52
2	MOVIMIENTO DE TIERRAS.....	11.908,76
3	RED DRENAJE.....	41.727,82
4	RED ALUMBRADO PUBLICO.....	21.671,39
5	CIMENTACION Y ESTRUCTURAS HORMIGÓN ARMADO.....	184.432,13
6	ESTRUCUTRA METALICA.....	5.955,35
7	ELEMENTOS MECANICOS.....	562.908,61
8	CERRAMIENTOS.....	14.863,40
9	URBANIZACIÓN.....	30.478,20
10	MOBILIARIO URBANO Y JARDINERIA.....	15.495,63
11	GESTION DE RESIDUOS.....	7.464,16
12	CONTROL DE CALIDAD.....	8.779,95
13	SEGURIDAD Y SALUD.....	22.014,49
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL		935.251,41

El presupuesto de ejecución material asciende a la cantidad de NOVECIENTOS TREINTA Y CINCO MIL DOSCIENTOS CINCUENTA Y UN EUROS con CUARENTA Y UN CENTIMOS (936.346,41€).

3. PRESUPUESTO DE EJECUCION POR CONTRATA

El presupuesto de ejecución por contrata se calcula aplicando los siguientes porcentajes al presupuesto de ejecución material:

- Beneficio industrial (6%)
- Gastos generales (13%)

Finalmente se le aplica el Impuesto de Valor Añadido (21%) al valor obtenido.

A continuación se detalla el valor del presupuesto de ejecución por continuación.

Presupuesto de Ejecución Material	935.251,41 €
Beneficio Industrial (6%)	56.115,08 €
Gastos Generales (13%)	121.582,68 €
Suma	1.112.949,17 €
IVA (21%)	233.719,32 €
Presupuesto de Ejecución por Contrata	1.346.668,49 €

La cantidad asciende a UN MILLÓN TRESCIENTOS CUARENTA Y SEIS MIL SEISCIENTOS SESENTA Y OCHO EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS (1.346.668,49€).

4. PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN

Obtenido el presupuesto de ejecución por contrata, el presupuesto de concomimiento de la administración, es éste más otros costes como las expropiaciones o desvíos de servicios.

No se deberá abonar nada en concepto de expropiaciones, en vista de que el terreno pertenece al ayuntamiento de Donostia. Los servicios afectados correspondientes a la red de alumbrado, al considerares mínimos, se han incluido en el capítulo 1 de levantes y demoliciones del presupuesto.

El presupuesto para conocimiento de la administración de la obra "IMPLANTACIÓN DE ACCESO MECÁNICO EN EL ENTORNO DE LUGARITZ (DONOSTIA)" es de UN MILLÓN TRESCIENTOS CUARENTA Y SEIS MIL SEISCIENTOS SESENTA Y OCHO EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS (1.346.668,49€).

ANEJO 21

IMÁGENES DEL PROYECTO

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	3
2. RENDERS DEL PROYECTO	3

1. INTRODUCCIÓN

El objetivo del presente anejo es mostrar mediante imágenes el proyecto en su estado final para facilitar la comprensión y mostrar un resultado final cercano a la realidad.

2. RENDERS DEL PROYECTO

En la figura 1 se muestra el proyecto en planta, indicando los diferentes puntos de vista concretos de algunas de las imágenes que se muestran a continuación.

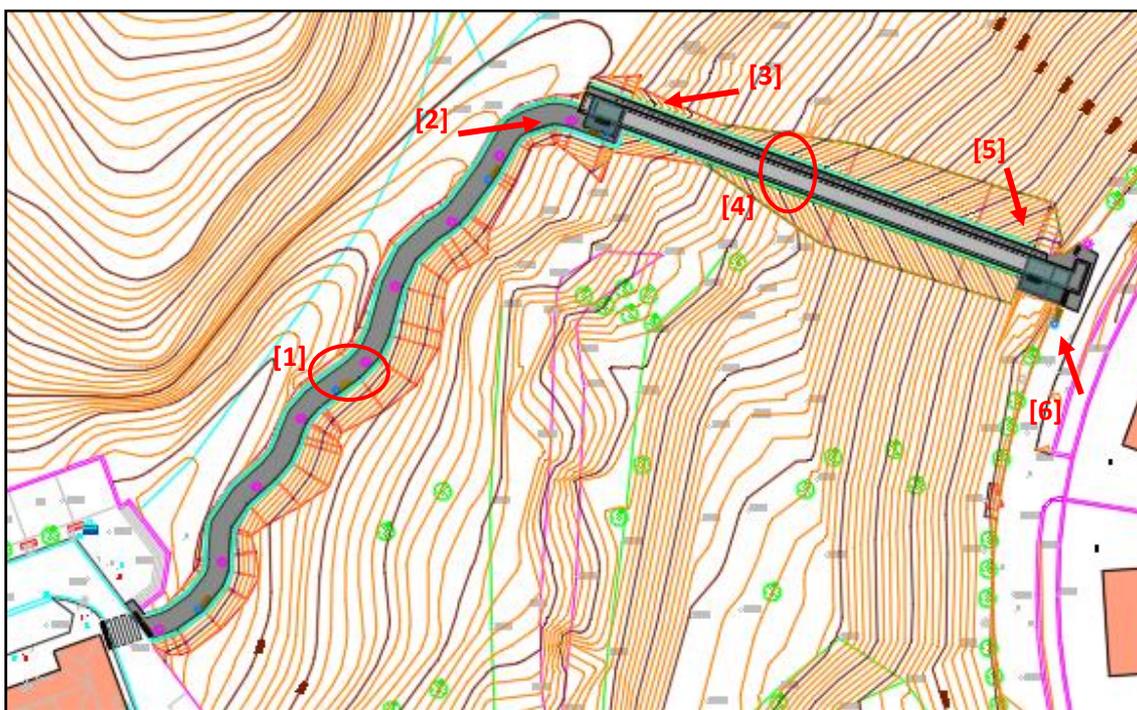


Figura 1. Solución del proyecto en planta.

1. Vista general

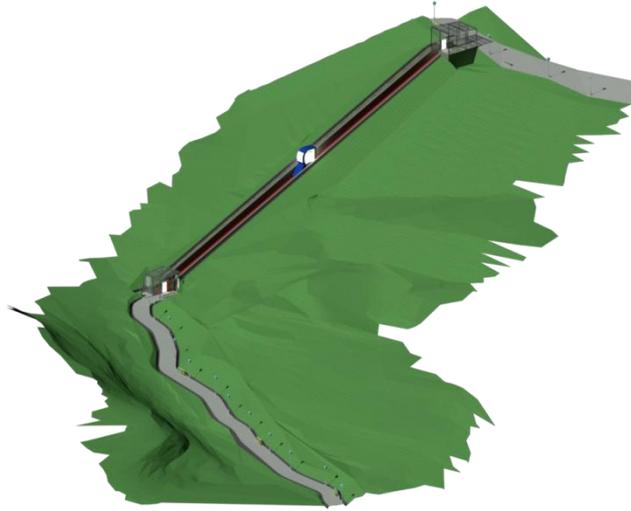


Figura 2. Vista general del proyecto.

2. Camino peatonal



Figura 3. Vista general del camino peatonal.

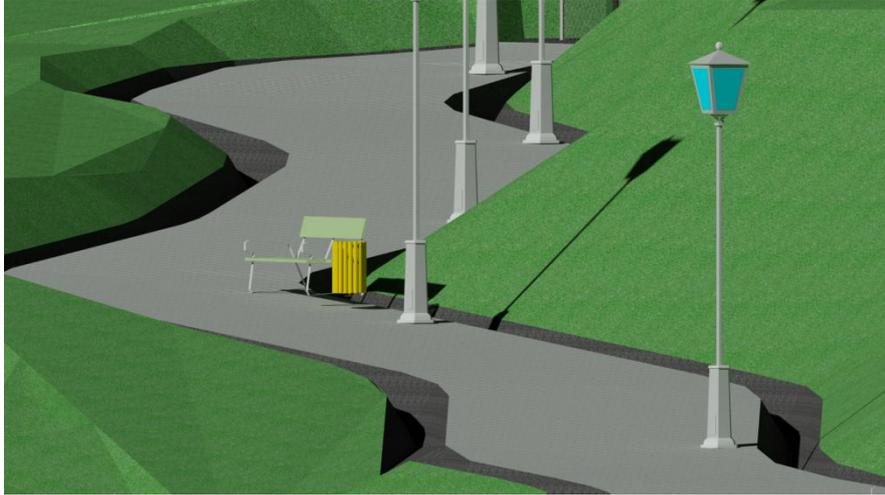


Figura 4. Detalle del camino peatonal (vista 1).

3. Parada inferior: Vistas 2 y 3

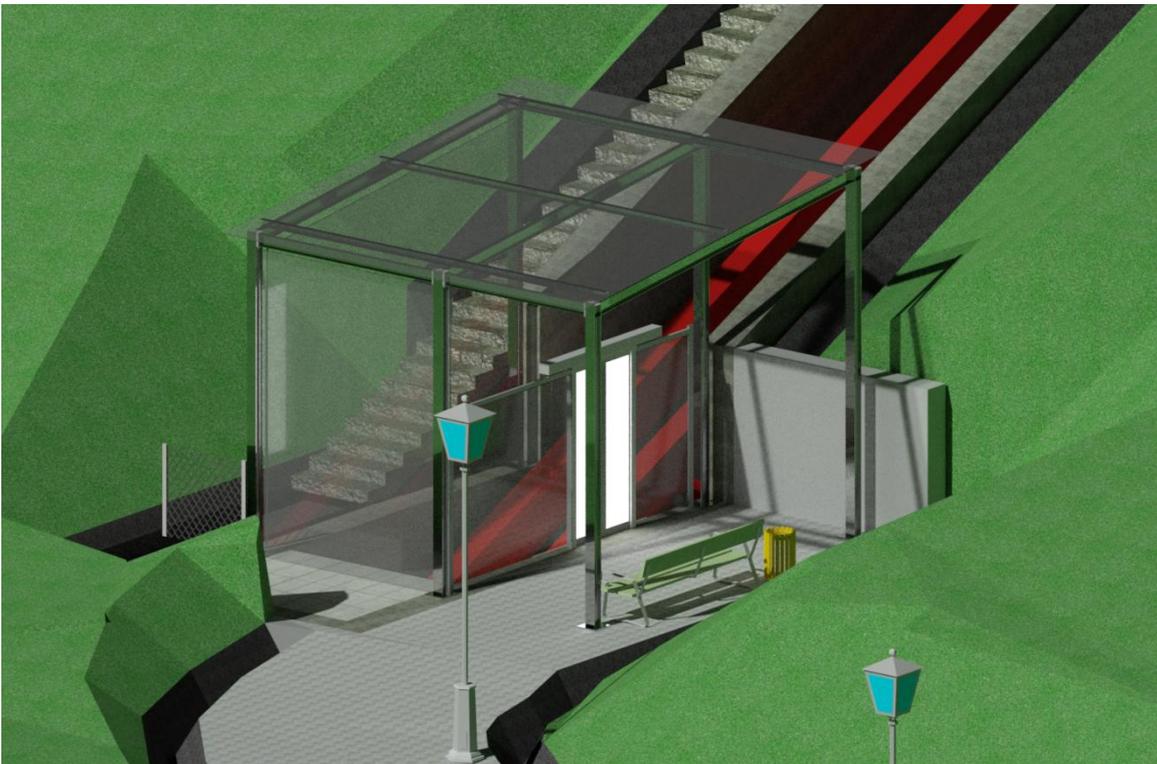


Figura 5. Parada inferior (vista 2).

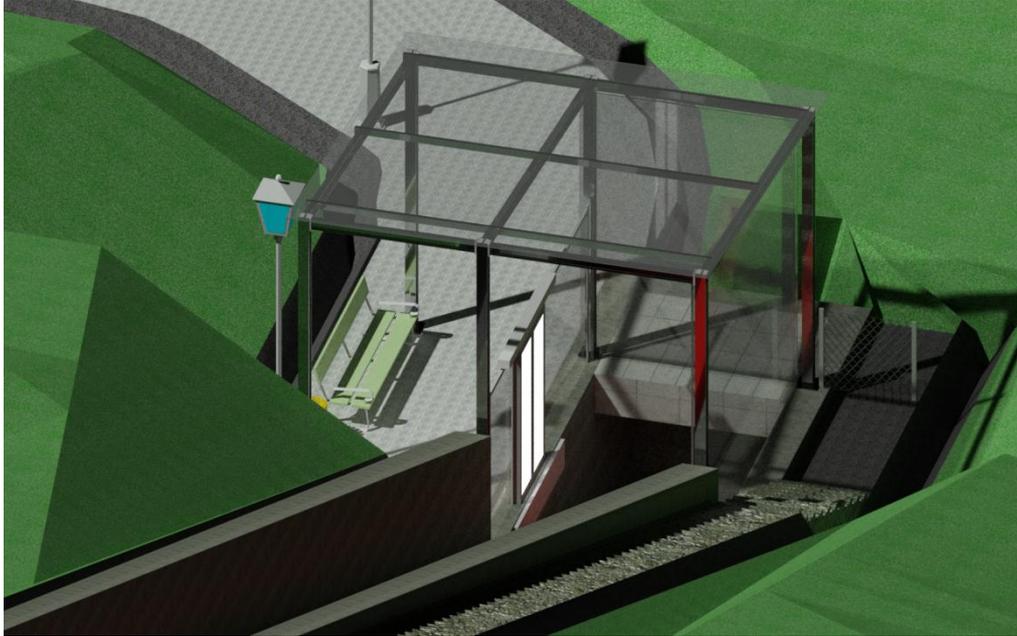


Figura 6. Parada inferior (vista 3).

4. Tramo inclinado: Vista 4

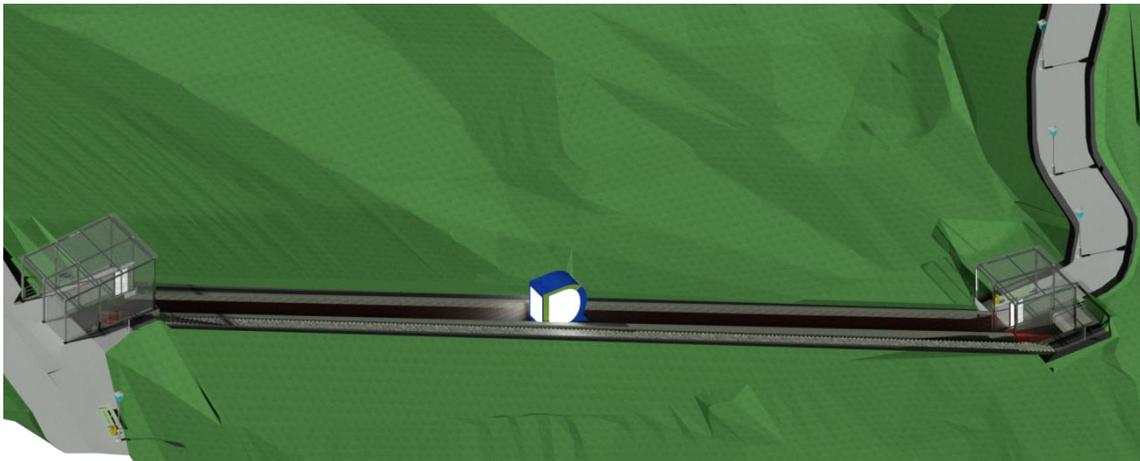


Figura 7. Vista general del tramo inclinado.

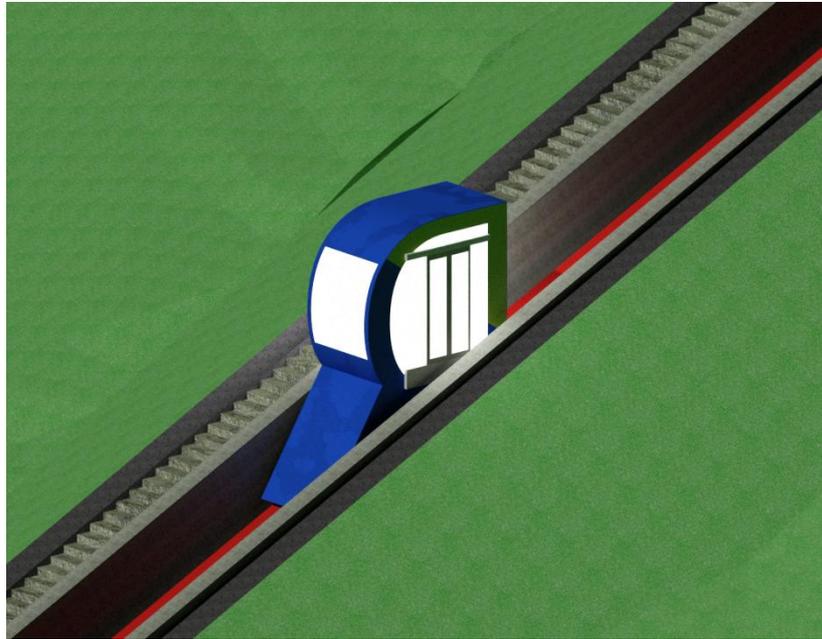


Figura 8. Detalle del tramo inclinado con el ascensor (vista 4).

5. Parada superior: Vistas 5 y 6

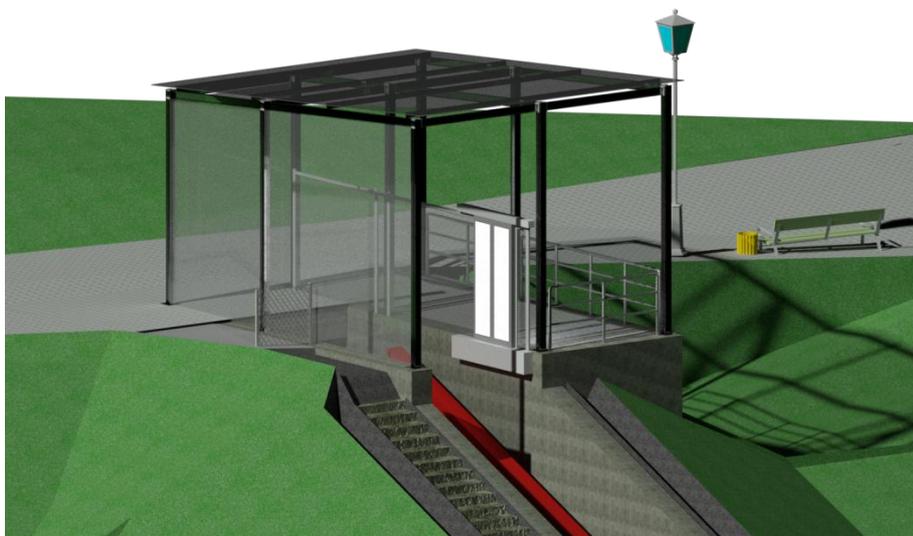


Figura 9. Parada superior (vista 5).

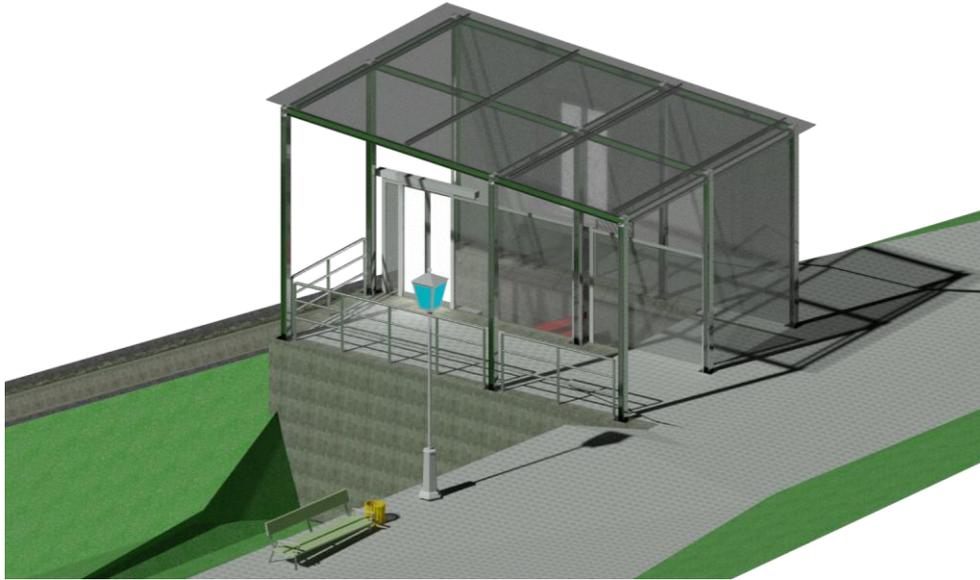


Figura 10. Parada superior (vista 6).

6. Otros

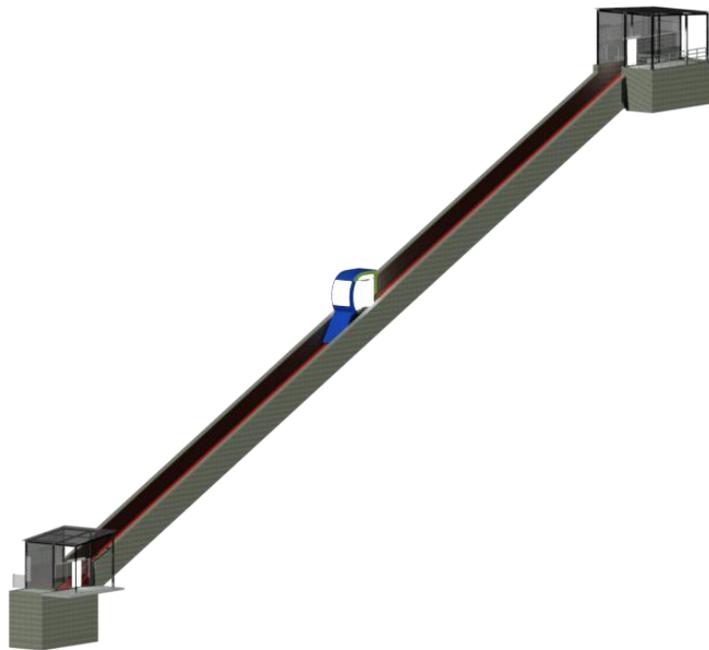


Figura 11. Ascensor inclinado y el entorno, sin el terreno.



Figura 12. Cabina del ascensor inclinado.