COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE ARAGON

PLANTILLA DE FIRMAS ELECTRÓNICAS

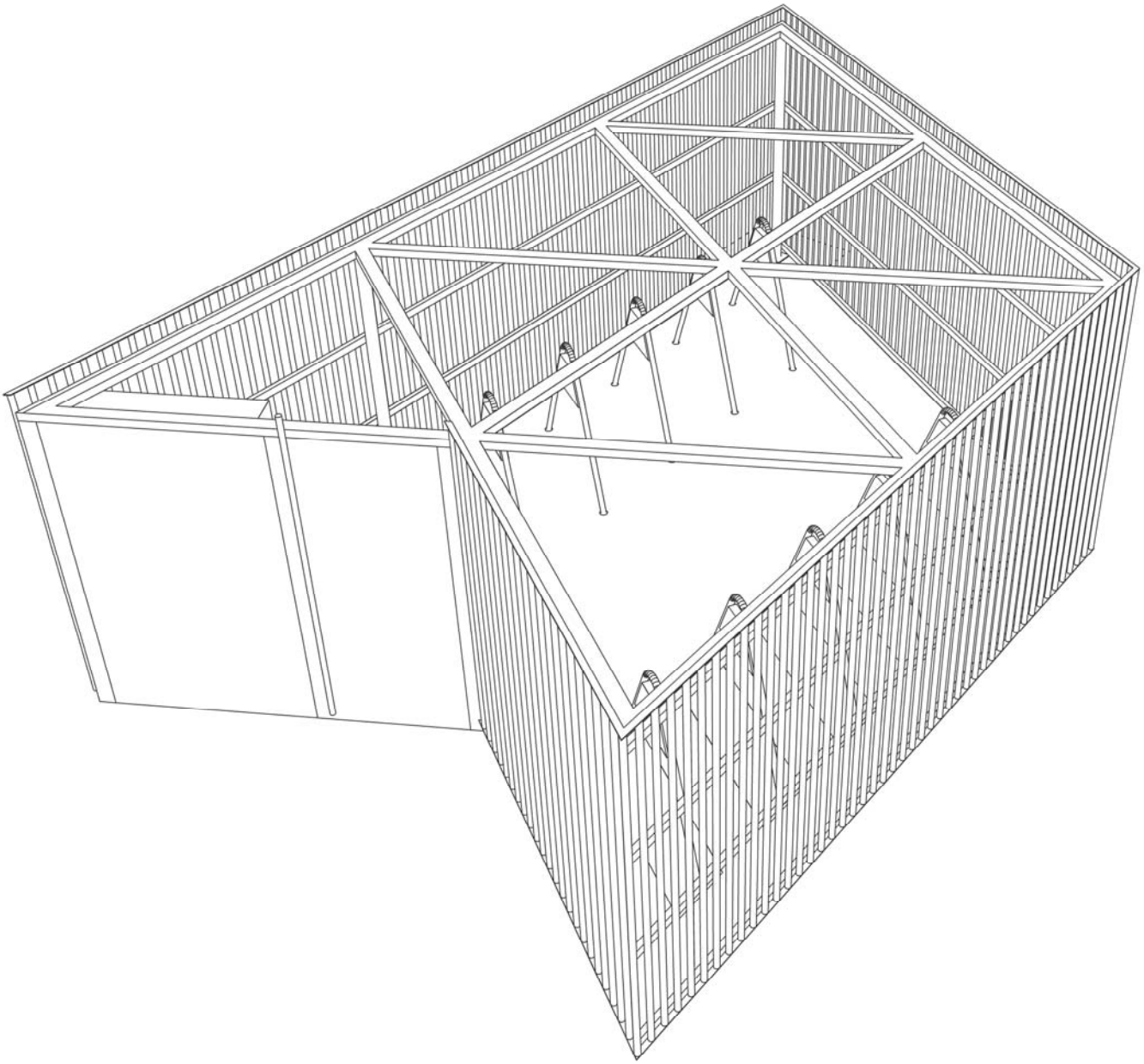
FIRMAS DE COLEGIADOS

Firmado electrónicamente por:
C=ES,SERIALNUMBER=29118324W,SURNAME=ELIA GARCIA,GIVENNAME=SANTIAGO,CN=ELIA GARCIA SANTIAGO - 29118324W
FECHA FIRMA: 13/11/2017

FIRMAS COLEGIOS / ORGANISMOS OFICIALES / OTROS

FIRMA ELECTRÓNICA AVANZADA

Firmado por: COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE ARAGÓN
FECHA FIRMA: 16 November 2017 13:06:37



DOCUMENTO I. MEMORIA

PROYECTO

BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE UN APARCAMIENTO DE BICICLETAS EN VALDESPARTERA (ZARAGOZA)
´MÓDULO DE 20 UNIDADES

FECHA
SEPTIEMBRE-2017

PROPIEDAD

CTAZ CONSORCIO DE TRANSPORTES DEL ÁREA DE ZARAGOZA

CTAZ
CONSORCIO DE TRANSPORTES
DEL ÁREA DE ZARAGOZA

ARQUITECTO

SANTIAGO ELÍA GARCÍA
Colegiado nº 3543 COAA
[illegible]agon.org
[illegible]15826045

COLABORADORES

JAVIER MUÑOZ ESCOLANO
CLAUDIO JAVIER GARCÍA BALLANO

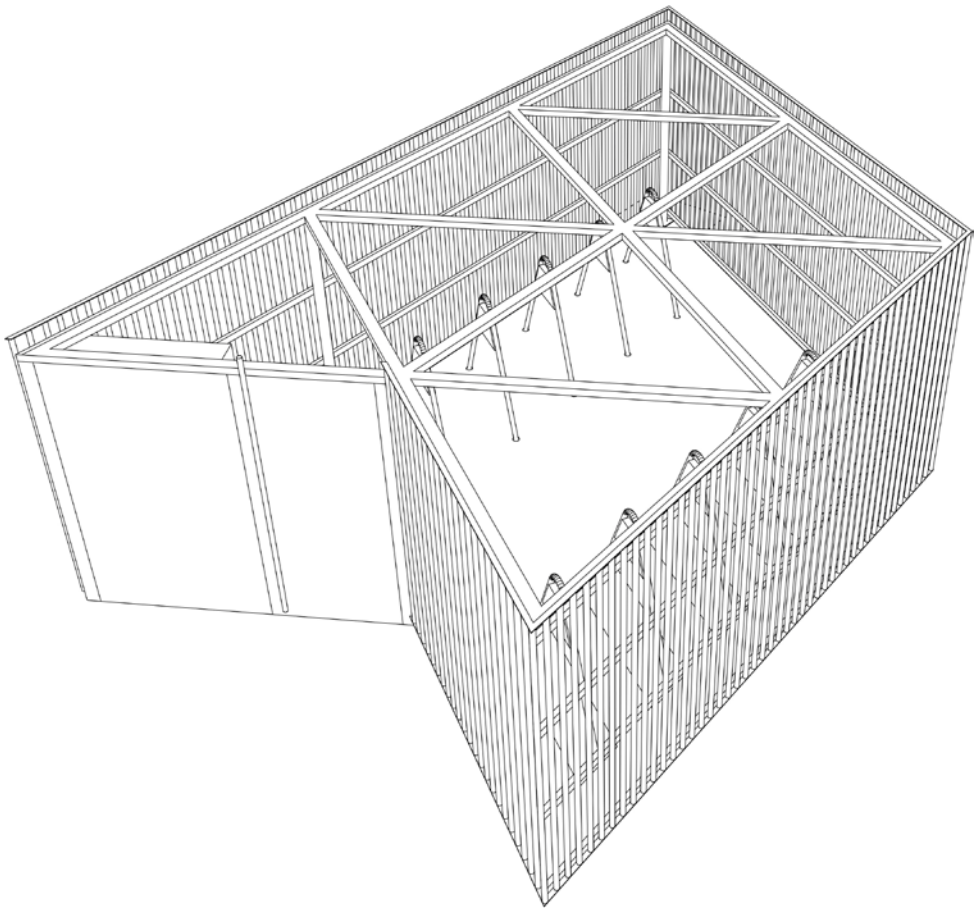
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE ARAGÓN | Demarcación de ZARAGOZA.
VISADO Normal con fecha 16/11/2017. Número de expediente/fase ZA2017004011400

Documento con firma electrónica. Autenticidad verificable en coaa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: EV204qhdlvo4791620171161333

DOCUMENTO I.- Memoria.
1.- Memoria
Anexo 1.- Justificación de barreras arquitectónicas.
Anexo 2.- Justificación Estructural
Anexo 3.- Gestión de Residuos
DOCUMENTO II.- Documentación gráfica
DOCUMENTO III.- Pliego de Condiciones.
DOCUMENTO IV.- Presupuestos y Mediciones.
DOCUMENTO V.- Estudio básico de seguridad y salud.

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE ARAGÓN | Demarcación de ZARAGOZA.
VISADO Normal con fecha 16/11/2017. Número de expediente/fase ZA2017004011400

Documento con firma electrónica. Autenticidad verificable en coaa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: EV204qhdlvo4791620171161333



PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE UN **APARCAMIENTO DE BICICLETAS** EN VALDESPARTERA (ZARAGOZA).
MÓDULO DE 20 UNIDADES

ARQUITECTO : SANTIAGO ELÍA GARCÍA

I **MEMORIA**

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE ARAGÓN | Demarcación de ZARAGOZA.
VISADO Normal con fecha 16/11/2017. Número de expediente/fase ZA2017004011400

Documento con firma electrónica. Autenticidad verificable en coaa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: EV204qhdlvo4791620171161333

ÍNDICE

1.1.-ANTECEDENTES
1.2.- ALCANCE DE LA ACTUACIÓN
1.3.- OBJETO DEL PROYECTO
1.4.- DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO
1.5.- CARACTERÍSTICAS BÁSICAS DEL ENTORNO
1.6. DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA
1.7. SERVICIOS AFECTADOS
1.8.- CONSORCIO DE TRANSPORTES DEL ÁREA DE ZARAGOZA
1.9.- LEGISLACIÓN VIGENTE.
1.10.- CUMPLIMIENTO DEL CTE.
1.11.- PLAZO DE EJECUCIÓN.
1.12.- PLAZO DE GARANTÍA.
1.13.- COMPROBACIÓN Y REVISIÓN DE PRECIOS.
1.14.- DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA.
1.15.- CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA.
1.16.- DOCUMENTOS DE QUE CONSTA EL PROYECTO.
1.17.- PRESUPUESTO
1.18.- CLASIFICACIÓN DE LA OBRA.
1.19.- CARTEL DE OBRA.
1.20.- SISTEMA DE ADJUDICACIÓN PROPUESTO.

1.1.-ANTECEDENTES

El Ayuntamiento de Zaragoza, a través de diversos planes y estrategias en el ámbito de la energía, la movilidad y la innovación, está comprometido con una movilidad más sostenible en la que el uso de medios de transporte público, el fomento de la bicicleta como medio de transporte y la intermodalidad son pilares fundamentales. Asimismo, el Ayuntamiento de Zaragoza reconoce el valor de la tecnología como elemento integrador hacia una movilidad más eficiente, así como la importancia de la participación y de la innovación para el diseño de nuevos y mejores servicios públicos.

El 5 de septiembre de 2016 el Ayuntamiento de Zaragoza lanzó un concurso público de ideas denominado reto Bicisur, regido por las bases publicadas ese mismo día. El reto Bicisur se planteaba como un proceso de innovación abierta para el diseño de un sistema intermodal de aparcamiento Bici + Tranvía en Valdespartera integrado en la tarjeta ciudadana. El plazo para presentación de las propuestas se estableció desde el 5 de septiembre al 5 de octubre de 2016.

Las propuestas debían estudiar la instalación de un aparcabicis cerrado en la terminal del tranvía de Valdespartera, en el solar comprendido entre las calles Un americano en París y Cantando Bajo la Lluvia, las cuales son primera y última paradas de línea. El acceso al aparcabicis y/o al sistema de anclaje de la bicicleta debería realizarse mediante tarjeta ciudadana, y estaría abierto a cualquier ciudadano independientemente de su lugar de residencia, priorizando aquellos usos vinculados al tranvía. Además, debería existir algún tipo de vigilancia o sistema de seguridad que minimizase el riesgo de sustracciones o daños en las bicicletas. El uso de las instalaciones sería incentivado a través de precios especiales (o, incluso, gratuidad, si es el caso) para las personas que usen el tranvía. Además, se considerarían incentivos en otros servicios municipales para los usuarios intensivos del sistema.

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE ARAGÓN | Demarcación de ZARAGOZA.
VISADO Normal con fecha 16/11/2017. Número de expediente/fase ZA2017004011400
ARQUITECTO : SANTIAGO ELÍA GARCÍA
Documento con firma electrónica. Autenticidad verificable en coaa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: EV204qhdlvo4791620171161333

Los criterios de evaluación y selección de las propuestas presentadas consideraron: la viabilidad técnica de la propuesta y la adecuación de la misma a las necesidades expuestas en el párrafo anterior; la viabilidad financiera y la presentación de un plan para el desarrollo efectivo de la iniciativa; la experiencia y capacidad de los agentes impulsores; las perspectivas de replicabilidad de la propuesta (con las modificaciones a que hubiera lugar) en otros puntos de Zaragoza; la calidad técnica de la propuesta y su nivel de originalidad e innovación.

El jurado eligió en fecha 28 de noviembre de 2016 la propuesta biZiA, presentada por el equipo ELÍA-MALMA-SEMAB, como ganadora del reto Bicisur, quiénes quedaron encargados de plasmar el estudio de la idea en la redacción de un anteproyecto.

Se redacta el presente Proyecto de ejcución por encargo del **CTAZ** CONSORCIO DE TRANSPORTES DEL ÁREA DE ZARAGOZA con C.I.F. nº P-5000044G, al objeto de desarrollar una primera fase del citado anteproyecto, un aparcamiento para veinte bicicletas en Valdespartera (Zaragoza).

El autor del proyecto es el arquitecto Santiago Elía García colegiado nº 3543 del Colegio Oficial de Arquitectos de Aragón, quien formaba parte del equipo ganador del concurso.

Son colaboradores el arquitecto técnico Javier Muñoz Escolano y el ingenierio industrial Claudio Javier García Ballano.

1.2.- ALCANCE DE LA ACTUACIÓN

El presente proyecto define una primera fase de una propuesta planteada no como proyecto aislado, sino como un piloto del desarrollo de una red de aparcamientos seguros, de alcance metropolitano, que permita concretar soluciones poliédricas:

- a la demanda de aparcamientos
- a la disuasión de los robos
- a la expansión del área de cobertura de la red de transporte público sobre su coordinación con la bicicleta.

El éxito de este primer aparcamiento seguro para bicicletas posibilitará la implantación de esta instalación en otras partes de la ciudad. El sistema de aparcamientos a desarrollar deberá de concebirse para dar respuesta a las distintas necesidades de aparcamientos seguros en Zaragoza y su área.

1.3.- OBJETO DEL PROYECTO

El presente proyecto, tiene por objeto determinar de forma razonada los parámetros de diseño de un aparcamiento piloto de bicicletas intermodal con el servicio de tranvía, así como definir con nivel de precisión suficiente su configuración física, constructiva y el presupuesto de ejecución.
Además, el diseño de la solución específica del aparcamiento de Valdespartera se analiza en el marco de su potencial integración dentro de una red de aparcamientos seguros para Zaragoza y su área.

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE ARAGÓN | Demarcación de ZARAGOZA.
VISADO Normal con fecha 16/11/2017. Número de expediente/fase ZA2017004011400
ARQUITECTO : SANTIAGO ELÍA GARCÍA
Documento con firma electrónica. Autenticidad verificable en coaa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: EV204qhdlvo4791620171161333

1.4.- DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

Situación

La zona donde se ubicará el aparcamiento intermodal de bicicletas es en una zona verde situada junto a la terminal Sur de la línea de tranvía, Un americano en París-Terminal.

Esta parada se ubica en el límite Oeste de Valdespartera, lindando con el barrio de Montecanal hacia el Norte y Noroeste, y con Arcosur hacia el Oeste. Continua, hacia el Noroeste, Rosales del Canal, a menos de 2 km de esta localización.

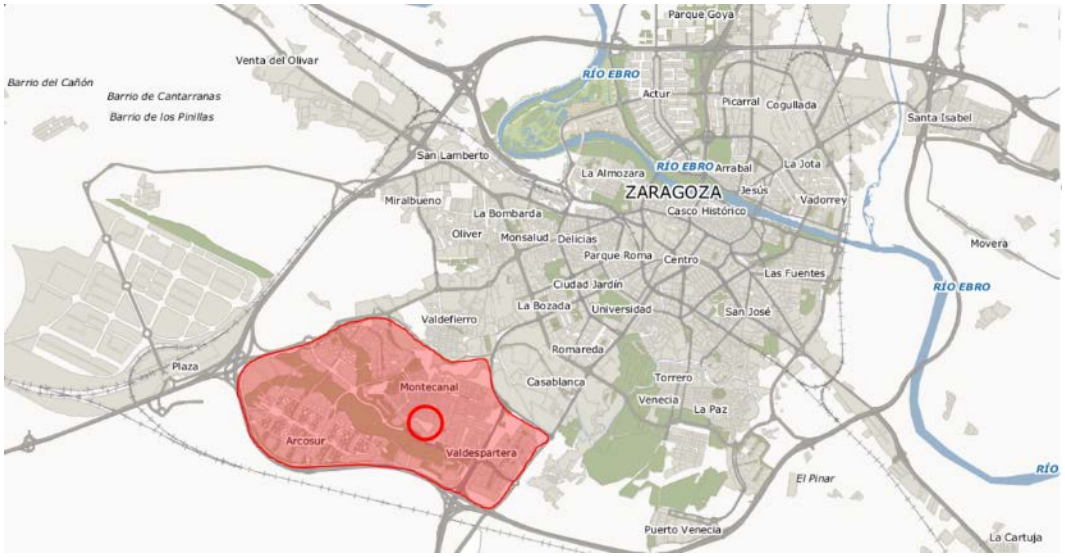


Fig. 1 Ubicación del aparcamiento en los barrios de influencia.

Fig. 2 Ubicación del aparcamiento en el entorno.

Descripción del entorno urbano

La zona se encuentra en un parque que queda delimitada esencialmente por las vías del tranvía. Los tranvías discurren a través de la Calle Cantando Bajo la Lluvia hasta la última parada (Mago de Oz). Desde esa parada la vía continua en trazado semicircular al efecto de

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE ARAGÓN | Demarcación de ZARAGOZA.
VISADO Normal con fecha 16/11/2017. Número de expediente/fase ZA2017004011400
ARQUITECTO : SANTIAGO ELÍA GARCÍA
Documento con firma electrónica. Autenticidad verificable en coaa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: EV204qhdlvo4791620171161333

dar la vuelta, delimitando la citada parcela, para situarse en la cabecera de línea en la calle Un Americano en París.

Fig.3 y 4 Vistas de la ubicación del aparcamiento piloto en las inmediaciones de las paradas de inicio y final de línea del tranvía en Valdespartera.

El parque se encuentra en un entorno urbano con edificios de viviendas y viviendas unifamiliares, y linda con una residencia de mayores en el lado de la Calle el Jardín de Alá.

1.5. CARACTERÍSTICAS BÁSICAS DEL ENTORNO

Tal y como se indicaba en las bases del concurso origen del presente anteproyecto, el entorno previsto para la intervención se sitúa junto en "la terminal del tranvía de Valdespartera, en el solar comprendido entre las calles Un americano en París y Cantando Bajo la Lluvia, las cuales son primera y última paradas de línea". Tanto en las citadas bases como en la sesión de apoyo e información que se celebró durante la fase de concurso, se daba libertad a la hora de ubicar la instalación en este entorno.

Como se aprecia en la documentación gráfica que acompaña a esta memoria, el área propuesta para ubicar la intervención en su interior está delimitada por la calle El Jardín de Alá y por las vías del tranvía a su paso por las calles Un americano en París y Cantando Bajo la Lluvia.

Geolocalización: https://www.google.es/maps/@41.624738,0.9368978,208m/data=!3m1!1e3

El paisaje urbano presenta las características de un entorno abierto, se trata de una zona verde arbolada y dotada de mobiliario urbano, delimitada por el tramo final-inicial de las vías del tranvía y por un equipamiento social (Residencia Santa Bárbara). El entorno próximo está edificado con bloques de uso residencial, excepto en su lado suroeste, donde existen grandes parcelas de Equipamiento y Servicios a la espera de ser edificadas.

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE ARAGÓN | Demarcación de ZARAGOZA.
VISADO Normal con fecha 16/11/2017. Número de expediente/fase ZA2017004011400
ARQUITECTO : SANTIAGO ELÍA GARCÍA
Documento con firma electrónica. Autenticidad verificable en coaa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: EV204qhdlvo4791620171161333

Ordenación urbanística

Tal y como se indica en la Documentación del Plan General de Ordenación Urbana de Zaragoza, en la zona propuesta para la intervención en el concurso previo, se encuentra un solar circular calificado como equipamiento social dentro de un área calificada como Zona Verde.

El Plan General contempla la posibilidad de edificar en suelo destinado a Zona Verde:

> *Artículo 8.2.7 del Condiciones de uso y edificabilidad.*
>
> *1. El sistema de zonas verdes y espacios libres (grupo 1) comprende los terrenos de dominio y uso público destinados a la plantación de arbolado y jardinería, con inclusión, en su caso, de* ***actividades de ocio o recreativas compatibles con su naturaleza****. (…).*
>
> *2. Con carácter general, en los suelos pertenecientes a los sistemas general y local de espacios libres y zonas verdes,* ***podrá destinarse un 5 por ciento de su superficie a edificaciones con uso o servicio público****, destinadas a actividades culturales o recreativas, siempre que su altura no supere la que sea característica del arbolado.*
>
> *3. Además de lo expresado en el apartado anterior, en los suelos pertenecientes al sistema general de espacios libres y zonas verdes, se permiten edificaciones relacionadas con los usos deportivos, siendo la edificabilidad máxima de 0'10 m²/m² cuando el terreno tenga menos de 2'50 hectáreas, o de 0'05 m²/m² cuando la superficie del terreno sea superior. (…).*

La propuesta deberá respetar y mantener la distancia adecuada al solar destinado a equipamiento social y deberá posicionarse en la zona calificada como Zona Verde. La Zona Verde objeto de la intervención tiene una superficie de 5842m² y la instalación propuesta en la primera fase objeto del presente proyecto ocupa 32,55m².

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE ARAGÓN | Demarcación de ZARAGOZA.
VISADO Normal con fecha 16/11/2017. Número de expediente/fase ZA2017004011400
ARQUITECTO : SANTIAGO ELÍA GARCÍA
Documento con firma electrónica. Autenticidad verificable en coaa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: EV204qhdlvo4791620171161333

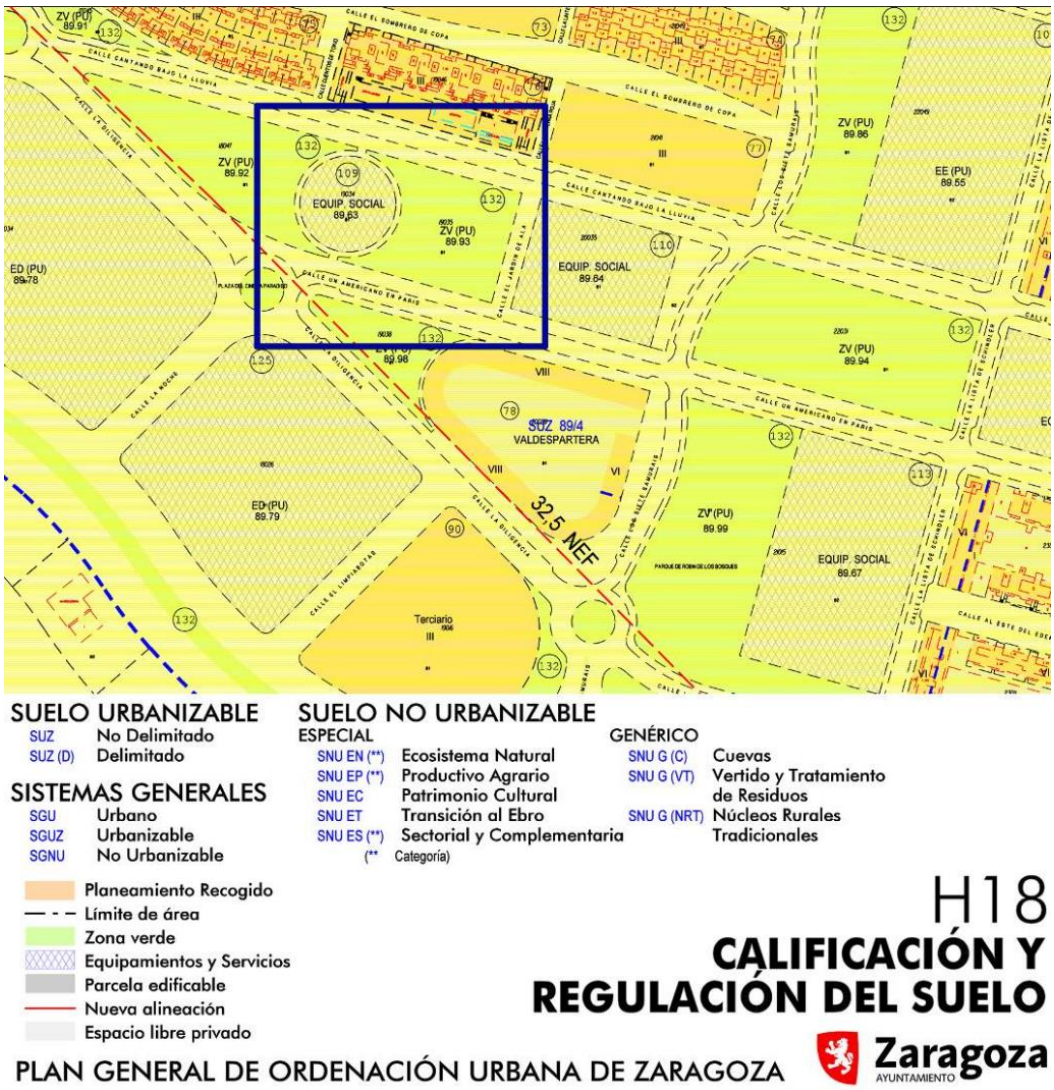


Fig. 5. Plan General de Ordenación Urbana de Zaragoza (PGOUZ). Plano H18. Calificación y Regulación del suelo.

Cartografía

Se ha contado con la cartografía básica accesible en la página web del Ayuntamiento de Zaragoza. El lugar objeto de intervención se encuentra en la Zona 89 del Visor de descargas cartográficas, en la sección de Urbanismo:

http://www.zaragoza.es/ciudad/urbanismo/infogeo/descarga-cartografia.htm

La cartografía existente define las alineaciones de los elementos del parque que condicionan la actuación en planta: zona ajardinada, caminos de tierra y pavimentos duros, así como las alineaciones del solar circular destinado a equipamiento que el anteproyecto no debe invadir. Quedan definidas también las cotas de nivel en las calles que limitan la zona verde, pero no en el interior de esta.

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE ARAGÓN | Demarcación de ZARAGOZA.
VISADO Normal con fecha 16/11/2017. Número de expediente/fase ZA2017004011400
ARQUITECTO : SANTIAGO ELÍA GARCÍA
Documento con firma electrónica. Autenticidad verificable en coaa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: EV204qhdlvo4791620171161333

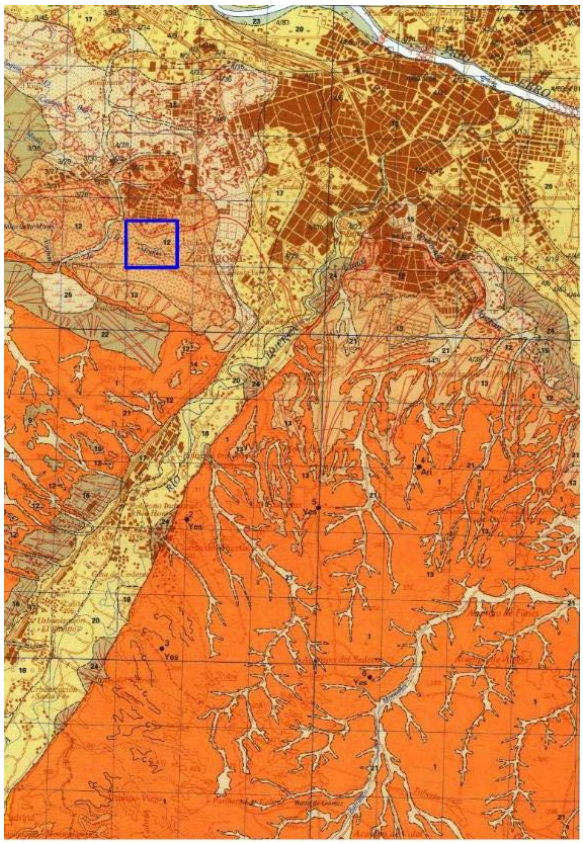
Geología

Respecto al Marco Geológico (Geología y Geomorfología), la Hoja de Zaragoza está situada en el sector centro-occidental de la Depresión del Ebro, ocupando el término municipal de la capital aproximadamente el 50% de la extensión total de la hoja.

Las áreas más elevadas se encuentran en la mitad suroccidental, en las mesetas de la Muela y la Plana con alturas comprendidas entre 560 y 638m, cuyas vertientes descienden hasta los 185-190m del Río Ebro presente en el vértice NE en su travesía por la ciudad de Zaragoza.

La parcela donde se ubica el anteproyecto se enclava sobre sedimentos Cuaternarios, más concretamente sobre gravas, arenas, limos y arcillas de terrazas fluviales.

Los depósitos cuaternarios, afloran ampliamente dentro de la Hoja, especialmente en el valle y margen meridional del río Ebro y, en menor medida, en el río Huerva y su vertiente occidental.



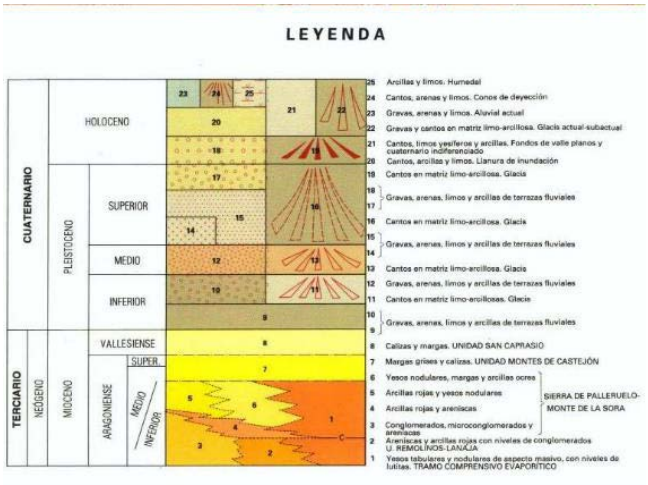


Fig. 6. Mapa Geológico de España (Instituto Tecnológico GeoMinero de España)
Hoja nº383 ZARAGOZA 27-15

Respecto a la Tectónica, la hoja de Zaragoza se encuentra en la parte central de la Cuenca del Ebro, en las proximidades de la Cordillera Ibérica.

La cuenca del Ebro, en sentido tectónico, corresponde fundamentalmente a la cuenca de antepaís de la Cordillera Pirenaica. En superficie sus límites están marcados por esta cadena, la Cordillera ibérica y la Cordillera Costero Pirineo y su prolongación occidental, la Cordillera Cantábrica y por parte de la Cordillera Ibérica. De estos orógenos son los Pirineos los que han ejercido una mayor fluencia en la génesis y evolución de la cuenca de antepaís.

El sustrato de la Cuenca del Ebro está constituido por un zócalo paleozoico sobre el que se dispone una cobertura mesozoica incompleta, con predominio de los materiales triásicos y jurásicos, ocupando los materiales más modernos la posición más meridional. Los mapas de

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE ARAGÓN | Demarcación de ZARAGOZA.
VISADO Normal con fecha 16/11/2017. Número de expediente/fase ZA2017004011400
ARQUITECTO : SANTIAGO ELÍA GARCÍA
Documento con firma electrónica. Autenticidad verificable en coaa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: EV204qhdlvo4791620171161333

isobatas de la base del terciario muestran una inclinación general de la superficie superior del sustrato pre-cenozoico hacia el norte, llegando a alcanzar profundidades superiores a 3500m bajo el nivel del mar.

No se aprecian estructuras tectónicas de importancia en la hoja aunque la zona se encuentre bastante próxima a la Cordillera Ibérica, de hecho la serie carbonatada que corona las "muelas".

Dentro de la escasa deformación general de la hoja, se han reconocido diversas estructuras que afectan a los depósitos neógenos y cuaternarios que son resultado de procesos con una o varias génesis.

Así se observan pliegues, basculamientos fracturación y fallas normales e inversas que van desde la escala kilométrica a la centimétrica, imputables esencialmente a la génesis tectónica o a la salina.

Respecto al Marco Geotécnico, se aprecia en la figura 2 como zona III1 "Aluviones recientes". Gravas, arenas y limos, Morfología totalmente llana. Nivel freático próximo. Drenaje aceptable. Capacidad de carga media, asientos inapreciables medios.

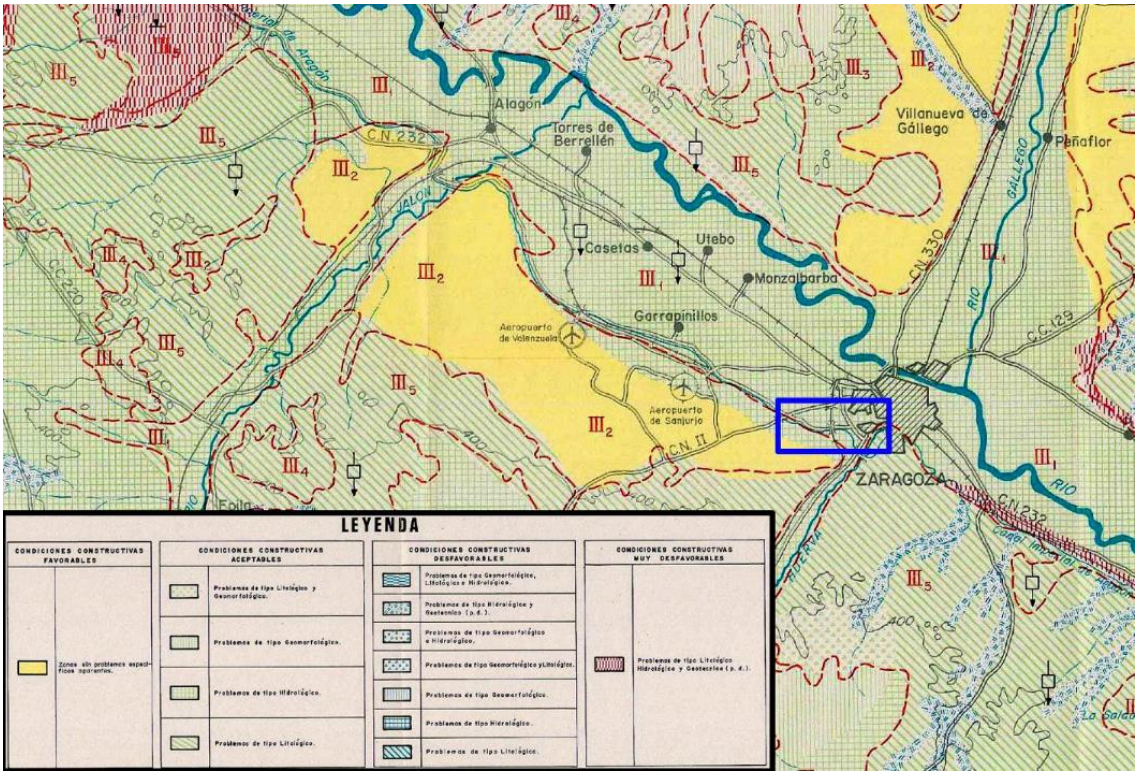


Fig. 7. Mapa Geotécnico (Hoja nº32 ZARAGOZA) y situación del ámbito.
Instituto Geológico y minero de España

1.6. DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA

UBICACIÓN

El usuario de bicicleta busca la máxima proximidad entre el punto de aparcamiento y su destino. El Artículo 32 de la Ordenanza de circulación de peatones y ciclistas del Ayuntamiento de Zaragoza, en materia de aparcamientos para bicicletas, establece que *"En los supuestos de no existir aparcamientos en un radio de 75 metros, las bicicletas podrán ser amarradas a elementos del mobiliario urbano…".*

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE ARAGÓN | Demarcación de ZARAGOZA.
VISADO Normal con fecha 16/11/2017. Número de expediente/fase ZA2017004011400
ARQUITECTO : SANTIAGO ELÍA GARCÍA
Documento con firma electrónica. Autenticidad verificable en coaa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: EV204qhdlvo4791620171161333

Es por ello que la ubicación es uno de los elementos fundamentales para lograr el éxito del servicio de aparcabicis. Una percepción de excesiva distancia entre las paradas del tranvía y el aparcamiento puede suponer un factor disuasivo de su uso. Podría darse el caso que pese a disponer de esta opción de aparcamiento seguro algunos usuarios pudieran optar por anclar la bicicleta lo más próximo posible a la parada usando para ello mobiliario urbano no dispuesto a tal efecto, primando la minimización del trayecto a pie respecto a la seguridad. En otros casos, la sensación de menor comodidad, en términos de distancia, puede conducir a la renuncia a la utilización de la bicicleta como medio complementario al tranvía.

Desde cualquiera de las marquesinas del tranvía hasta el punto más próximo de la parcela seleccionada para albergar el aparcamiento seguro hay una distancia aproximada de 40 metros. Como referencia nótese que esta distancia agota ya el 53% de la distancia adoptada por la ordenanza de Zaragoza para no quedar obligado al uso de los puntos específicos de aparcamiento para bicicletas.

Por otro lado, sobre el actual terreno se observa la existencia de caminos creados por el tránsito de peatones que delimitan de manera informal los flujos naturales de acceso a las paradas de Tranvía.

Tomando estos factores, se ha determinado la ubicación del aparcamiento.

Dada la configuración urbanística en el entorno de la zona de intervención, caracterizada por su configuración simétrica, se prevé una ubicación en la que el aparcamiento ocupa una posición centrada en el eje Norte-Sur de la parcela, aunque ubicada en su extremo Este, esto es, lo más próximo posible a las paradas del tranvía.

En la fase de anteproyecto se mantuvieron varias reuniones con diferentes servicios técnicos del Ayuntamiento de Zaragoza afectados; en ellas, la Oficina del Espacio Urbano y Gestión de Residuos encargada de la gestión de los parques y jardines, sugirió esta opción de ubicación simétrica por criterios paisajísticos, de ordenación del espacio y topográficos, en tanto que otras ubicaciones tendrían una menor cota que podría entorpecer la evacuación de las escorrentías y favorecer los fenómenos de encharcamiento en las inmediaciones de la instalación.

En esta solución, la distancia entre la marquesina sentido “ida” y la salida del aparcamiento es de 37 metros; la distancia en la marquesina sentido “vuelta” y la entrada del aparcamiento es igualmente de 37 metros.

En la documentación gráfica se plantea esta ubicación centrada en el parque, a solicitud del Servicio de Parques y Jardines del Ayuntamiento de Zaragoza, manteniendo la simetría de la zona verde existente.

Se pretende respetar al máximo las preexistencias de manera que se produzcan las mínimas afecciones en el parque existente, al mismo tiempo que la instalación se integre en el contexto paisajístico sin quitar protagonismo al entorno natural.

La superficie ocupada por la instalación es de 32,55 m² de Zona Verde en el entorno propuesto.

CONDICIONANTES DE DISEÑO

La solución propuesta debe permitir una elevada integración en el paisaje urbano a la vez que ceñirse a un presupuesto acotado acorde al volumen y perfil de los usuarios potenciales.

Estas condiciones no deben, además, ser contempladas en una clave estrictamente restringida a la ubicación planteada, sino que además queda condicionada por la necesaria replicabilidad y escalabilidad de la solución en una red de aparcamientos seguros.

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE ARAGÓN | Demarcación de ZARAGOZA.
VISADO Normal con fecha 16/11/2017. Número de expediente/fase ZA2017004011400
ARQUITECTO : SANTIAGO ELÍA GARCÍA
Documento con firma electrónica. Autenticidad verificable en coaa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: EV204qhdlvo4791620171161333

Desde esta perspectiva, en la que este proyecto supone la primera pieza sobre la que articular una futura red de aparcamientos seguros, son factores determinantes de la solución de diseño a adoptar las siguientes:

- ADAPTABILIDAD ESPACIAL: diseño flexible, capaz de adaptarse a localizaciones distintas en cuanto a dimensión de espacio público, nivel de inviolabilidad e integración visual.
- MODULARIDAD: diseño modular que permite configurarse en soluciones adaptadas a la demanda previsible de ubicaciones distintas, y crecer en función de la propia demanda.
- IDENTIDAD VISUAL: diseño identificable mediante elementos visuales singulares y comunes.

El sistema de aparcamientos propuesto, conformado mediante módulos triangulares adosables, está concebido para dar respuesta a las distintas necesidades señaladas en la perspectiva de atender el proyecto específico de aparcamiento para bicicletas en Vadespartera y el despliegue de una red de aparcamientos seguros en Zaragoza.

OPCIONES DE DIMENSIONAMIENTO

Las bases del concurso de ideas publicadas por el Ayuntamiento de Zaragoza prefijaban la capacidad prevista para el aparcamiento en 100 plazas.
El estudio de demanda potencial justifica esta capacidad prevista con carácter previo.
No obstante, es necesario destacar que la demanda potencial a la que se dirige el proyecto es una demanda inducida, es decir, una demanda que debe ser captada de otros medios (mayoritariamente al autobús-lanzadera), lo que incrementa la incertidumbre de los estudios teóricos previos.
Además, el tiempo de respuesta de la demanda ante la nueva infraestructura es más lenta que en otro tipo de intervenciones. Es lo que se conoce como curva de aprendizaje o de adaptación.
No es ajeno a intervenciones de naturaleza similar en otras ciudades que la demanda no responda a las expectativas en la fase inicial, lo que ha conllevado, en ocasiones, el cierre o replanteamiento de la nueva infraestructura.
Tratándose de un proyecto piloto, una sensación de fracaso derivada de un sobredimensionamiento inicial del aparcamiento, podría conllevar una presión mediática y vecinal que pueda llegar a condicionar el despliegue de la propia red de aparcamientos seguros.
Para más énfasis, es sólo bajo el prisma del despliegue de una red mínima de aparcamientos seguros que puede medirse con mayor precisión el nivel de éxito y aceptación de esta iniciativa.
A la vista de las previsiones de demanda y sus incertidumbres, la solución propuesta prevé un despliegue modular del aparcamiento seguro de Valdespartera, comenzando por una configuración inicial de menor capacidad que vaya progresivamente creciendo en función que la demanda así lo hace, objeto del presente proyecto.
Así, la solución diseñada parte de la modularidad como elemento nuclear que permite la adaptación de cada emplazamiento a la demanda sin apenas costes añadidos, refrendada por el veredicto del jurado del reto Bicisur.

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE ARAGÓN | Demarcación de ZARAGOZA.
VISADO Normal con fecha 16/11/2017. Número de expediente/fase ZA2017004011400
ARQUITECTO : SANTIAGO ELÍA GARCÍA
Documento con firma electrónica. Autenticidad verificable en coaa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: EV204qhdlvo4791620171161333

Desde el punto de vista del dimensionamiento del aparcamiento, se han determinado dos escenarios secuenciales: uno primero correspondiente al desarrollo de un módulo de 20 plazas, plenamente operativo (objeto del presente proyecto); un segundo escenario correspondiente al desarrollo completo del aparcamiento con capacidad para 100 plazas, una vez se compruebe que la ejecución del presente proyecto tiene el éxito esperado.

SOLUCIÓN EN PLANTA

La solución en planta responde a las características del sistema de aparcamientos para bicicletas ideado para el Concurso. Se presenta un diseño flexible, capaz de adaptarse a localizaciones distintas en cuanto a dimensión de espacio público, nivel de inviolabilidad e integración visual; un diseño modular que permite configurarse en soluciones adaptadas a la demanda previsible de ubicaciones distintas, y crecer en función de la propia demanda.
El anteproyecto de aparcabicis cerrado se formaliza a partir de un módulo triangular que permite partir de una configuración inicial reducida, desde 20 plazas (objeto del presente proyecto), hasta alcanzar la configuración final propuesta con 100 plazas de aparcamiento.
Una trama de triángulos equiláteros que posibilita una gran versatilidad geométrica y una gran adaptabilidad a distintas implantaciones, sirve como base para situar un sistema estructural de pórticos metálicos.
La luz que salvan los pórticos es siempre constante e igual a 5,5m entre ejes, Estas dimensiones configuran un espacio arquitectónico adecuado a las necesidades del sistema escogido para el estacionamiento de las bicicletas.
Principales características del diseño en planta:
-Se disponen un único acceso/salida
-Corredor central amplio de más de 1,20m de anchura.
-Disposición de estructuras de aparcamiento doble (a un lado y a otro) en posición horizontal.
-Previsión de espacio para taquillas y para reparaciones.
Superficies:
-Superficie útil: 30,20m².
-Superficie construida: 32,55m².
-Superficie exterior. Camino de acceso: 237m² (De los caminos existentes con forma curva que unen las calles Un americano en París y Cantando Bajo la Lluvia, se pavimenta con solera de hormigón cepillado el más próximo a la instalación de aparcabicis). Esta intervención no está incluida en el presente proyecto.

SECCIONES Y ALZADOS

Lateralmente el espacio se cierra con una serie de tubos metálicos pintados con distintos colores, a elegir por la dirección facultativa, de 4cm de diámetro, como solución que combina integración paisajística, seguridad y economía.
Dado que se trata de un elemento que se pretende sea un elemento escalable, replicable y funcional, con la capacidad de ubicarse en diferentes posiciones y lugares dentro de la ciudad, se plantean unos apoyos regulables en altura capaces de nivelar la instalación.

PREDIMENSIONAMIENTO DE CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURAS

Se han tenido en cuenta las normas del Ministerio de Fomento sobre construcción, actualmente vigentes.

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE ARAGÓN | Demarcación de ZARAGOZA.
VISADO Normal con fecha 16/11/2017. Número de expediente/fase ZA2017004011400
ARQUITECTO : SANTIAGO ELÍA GARCÍA
Documento con firma electrónica. Autenticidad verificable en coaa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: EV204qhdlvo4791620171161333

Fundamentalmente, por ser las relacionadas con el tema de la construcción y particularmente por estar encaminadas al cálculo estructural, deberá ponerse especial cuidado en el cumplimiento de las siguientes disposiciones legales:
*Instrucción EHE-99 para el proyecto y la ejecución de obras de hormigón en masa y armado.
*Norma CTE DB SE. Acciones en la edificación.
*Norma sismo resistente NCSE-94
*Normas Tecnológicas de la Edificación (NTE)
*Norma NBE EA-95 estructuras de acero en edificación.

MATERIALES Y ACABADOS

-CIMENTACIÓN: dada la dispersión de los apoyos y la ligereza y sencillez del prototipo, se opta por una solución de zapatas aisladas de hormigón armado. Las zapatas se ejecutarán con Hormigón: HA-25, Yc=1.5. Aceros en cimentación: B 500 S, Ys=1.15
-ESTRUCTURA: Estructura de pilares y vigas de perfiles estructurales tubulares de acero según documentación gráfica.
Barras entramado perfil conformado100x80x6 Entramado de triángulos equiláteros de 2,75m de lado a eje y pilares Ø-100x6
Norma de acero laminado: CTE DB SE-A. Acero laminado: S275
-CUBIERTA: El entramado que conforma la estructura de cubierta está formado por 9 triángulos equiláteros de 2,75m de lado a eje formados por perfiles conformados de 100x80x6. Este entramado quedará cubierto por placas de policarbonato celular de color translucido que se unirán entre sí por perfil de unión universal anclado al entramado principal. La cubierta se disponen con una pendiente del 2% para evacuar el agua de lluvia. Los remates de cubierta y evacuación de agua se resuelven con perfiles de aluminio.
-CERRAMIENTO: a base de perfiles huecos redondos Ø-40x2 pintados al horno, rematos en su parte inferior y superior con llanta metálica de 4cm de ancho y e:3mm, se sujetan a la estructura de pilares principales con una subestructura a base de perfiles de 80x40x4. Se dispone una puerta y un armario acabados con chapa de acero pintada.
-ACABADOS: solera de hormigón con acabado cepillado (con pendiente del 1,5% hacia el exterior según documentación gráfica), estructura principal y perfiles de cerramiento pintados al horno.
-ELECRICIDAD: Según reglamentación REBT.
La definición de calidades de materiales y procesos constructivos y las medidas para conseguirlo quedan indicadas en la documentación gráfica.

Modelo de aparcabicis

Por su adaptación, calidad y comodidad para el usuario y por su escaso mantenimiento se propone utilizar aparcabicis equipado con cierre electromagnético telemandado, tipo SEMAB o similar.

Este tipo de aparcabicis garantizan la seguridad ya que todos los elementos de la bicicleta quedan totalmente bloqueados con el cierre electromagnético que va incorporado al mecanismo. No requieren de mantenimiento específico y son universales, es decir, que se adaptan a todos los modelos de bicicletas.

Se propone un modelo de aparcabicis tipo PKHOR DOBLE de la marca SEMAB, o equivalente, equipado con cierre electromagnético telemandado.:

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE ARAGÓN | Demarcación de ZARAGOZA.
VISADO Normal con fecha 16/11/2017. Número de expediente/fase ZA2017004011400
ARQUITECTO : SANTIAGO ELÍA GARCÍA
Documento con firma electrónica. Autenticidad verificable en coaa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: EV204qhdlvo4791620171161333

- Seguridad. Todos los elementos de la bicicleta quedan totalmente bloqueados
- Mantenimiento. No requiere.
- Universal. Se adapta a todos los modelos de bicicletas.
- Cierre. Electromagnético incorporado al mecanismo.
- Material. Acero.
- Acabado. Imprimación epoxi y pintura de poliéster-QUALICOAT- especial para exteriores.

Los aparcabicicletas no están incluidos en el presente proyecto.

Acometida eléctrica, iluminación y cableados

Se define la acometida eléctrica desde la arqueta municipal o punto de enganche señalado por la compañía eléctrica. Ésta incluirá la puesta a tierra de la instalación, según normativa.
La acometida alimentará el cuadro general de protección eléctrica, diseñado para condiciones de intemperie, según normativa, equipado con interruptores diferenciales con rearme automático e interruptores magnetotérmicos con rearme automático; situado dentro del armario existente junto al acceso.
Del cuadro general saldrán los distintos circuitos eléctricos necesarios para el completo funcionamiento de la instalación, que, al menos comprenderán:

- Circuitos de alimentación del tótem central de control.
- Circuitos de tomas de fuerza.
- Circuitos de iluminación interior.
- Circuito de videovigilancia
- Circuito de puntos de recarga para bicicletas eléctricas.

El interior del aparcamiento quedará completamente iluminado mediante instalación interior con luminarias LED, que se activarán con reloj astronómico y detectores de presencia.
A pesar de que en España las cifras de ventas de bicicletas eléctricas están por debajo de otros países europeos, se trata, sin duda, de un modo especialmente indicado para la movilidad urbana. De cara a promocionar y favorecer su uso se plantea reservar un número determinado de plazas, no inferior a 2, para este tipo de bicicletas, equipando estas plazas con enchufes para su recarga.
En la fase del presente proyecto, para la alimentación eléctrica a los aparcabicicletas se realizará una preinstalación bajo solera. Se distribuirá, según documentación gráfica, dos líneas de tubo corrugado de Ø40 mm que recorran desde el cuadro general hasta una serie de 3 arquetas (30cmx30cm) que distribuirán otros tubos de las mismas características hasta la posición de los aparcabicicletas.

1.7. SERVICIOS AFECTADOS

Durante el desarrollo de la fase de Anteproyecto, coordinado por el Servicio de Movilidad Urbana, el equipo redactor estableció contacto con distintos servicios del Ayuntamiento de Zaragoza: Unidad de Gestión Integral de la Movilidad, Dirección de Servicios de Arquitectura, Unidad de Tarjeta Ciudadana, Servicio de Conservación de Infraestructuras, Servicio de Planeamiento, Servicio de Parques y Jardines.

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE ARAGÓN | Demarcación de ZARAGOZA.
VISADO Normal con fecha 16/11/2017. Número de expediente/fase ZA2017004011400
ARQUITECTO : SANTIAGO ELÍA GARCÍA
Documento con firma electrónica. Autenticidad verificable en coaa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: EV204qhdlvo4791620171161333

El diseño del Proyecto asume las condiciones planteadas en las reuniones mantenidas con estos Servicios del Ayuntamiento:

-Respetar una distancia de tres metros a la alineación que define la parcela de forma circular destinada a equipamiento social, próxima a la intervención.

-Plantear una estructura liviana sobre solera de hormigón.

-Plantear una ubicación alternativa a la planteada en el concurso de ideas, centrada en el parque.

-Plantear la integración con el funcionamiento de Tarjeta ciudadana.

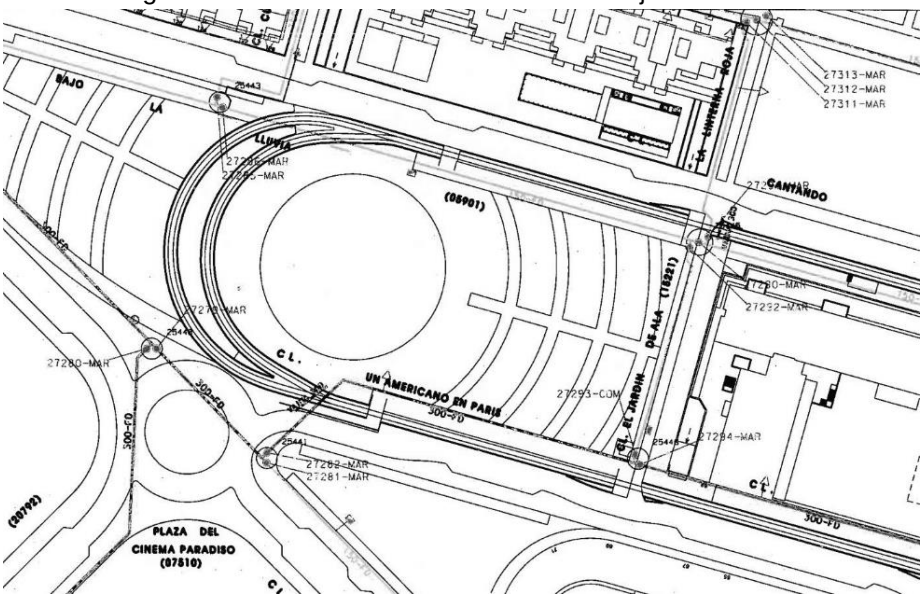


Fig. 8. Instalaciones urbanas. Saneamiento. Información gráfica facilitada por el Servicio de Infraestructuras del Ayuntamiento de Zaragoza.

En la documentación facilitada por el Servicio de Infraestructuras del Ayuntamiento de Zaragoza se aprecia que no existen afecciones con las redes de instalaciones urbanas de abastecimiento y saneamiento (figuras 34 y 35).

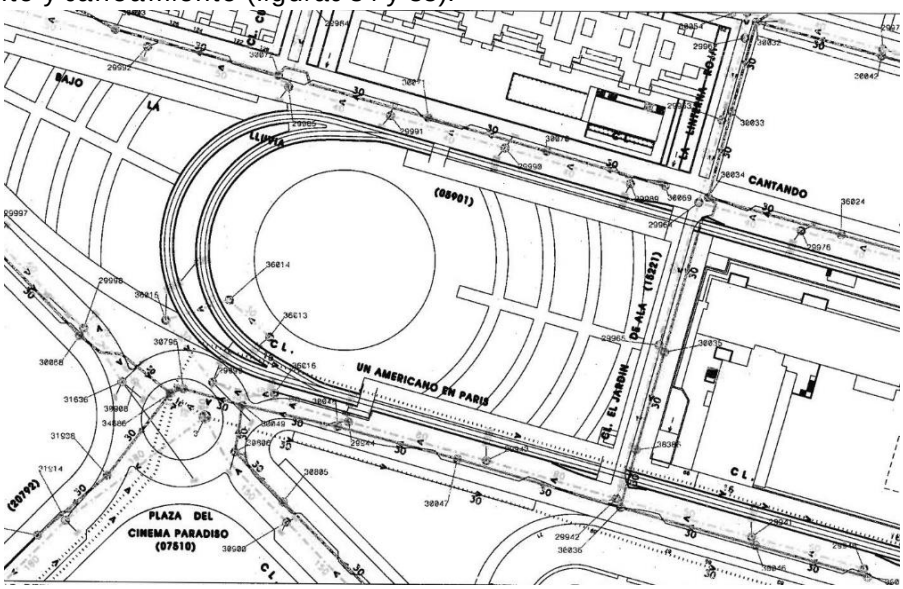


Fig. 9. Instalaciones urbanas. Abastecimiento. Información gráfica facilitada por el Servicio de Infraestructuras del Ayuntamiento de Zaragoza.

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE ARAGÓN | Demarcación de ZARAGOZA.
VISADO Normal con fecha 16/11/2017. Número de expediente/fase ZA2017004011400
ARQUITECTO : SANTIAGO ELÍA GARCÍA
Documento con firma electrónica. Autenticidad verificable en coaa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: EV204qhdlvo4791620171161333

No se han detectado servidumbres existentes de acuerdo a la información facilitada por el Ayuntamiento. No se producen afecciones con las infraestructuras urbanas existentes en la zona.
Con fecha de enero de 2017, tras una inspección visual, se detecta que se producen las siguientes afecciones en la vegetación existente, en los sistemas de riego y en el alumbrado público:

-En la ubicación planteada en el proyecto (figura 10):
Quedan afectados una farola y su arqueta de alumbrado público, un árbol y tres aspersores.

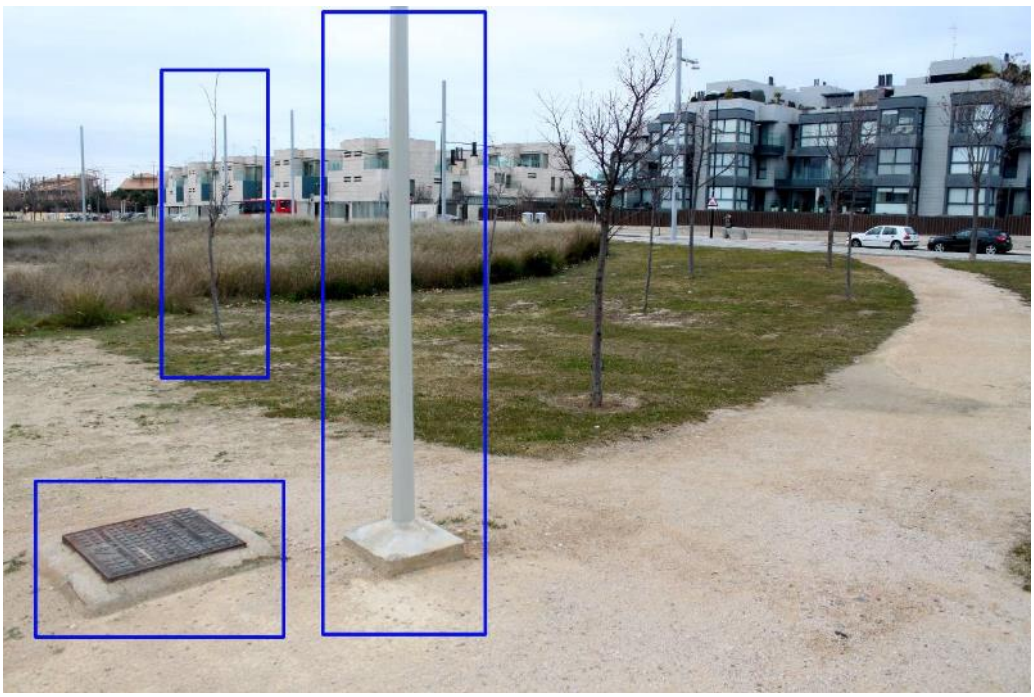


Fig. 10. Afecciones en la ubicación centrada en el parque.

1.8.- CONSORCIO DE TRANSPORTES DEL ÁREA DE ZARAGOZA

El Consorcio de Transportes del Área de Zaragoza es una entidad pública de carácter asociativo, que tiene por objeto articular la cooperación económica, técnica y administrativa entre las entidades, así como en su caso, con la Administración General del Estado, a fin de coordinar el ejercicio de las competencias en materia de planificación, creación y gestión de infraestructuras y servicios de transporte.

Forman parte del Consorcio el Gobierno de Aragón, la Diputación Provincial de Zaragoza y los 30 Ayuntamientos del área de Zaragoza.

De acuerdo a los Estatutos del CTAZ, y el Plan Operativo 2013 – 2015, aprobado en Asamblea del 18 de marzo de 2013, son cuatro los ámbitos de actuación del Consorcio de Transportes:

1. TRANSPORTES

[Art. 5e] Ejercicio de las competencias de gestión de los servicios que en materia de transporte le atribuyan o le encomienden las Administraciones consorciadas, incluyendo su participación en el ejercicio de las funciones de inspección, el control de ingresos, gastos e inversiones.

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE ARAGÓN | Demarcación de ZARAGOZA.
VISADO Normal con fecha 16/11/2017. Número de expediente/fase ZA2017004011400
ARQUITECTO : SANTIAGO ELÍA GARCÍA
Documento con firma electrónica. Autenticidad verificable en coaa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: EV204qhdlvo4791620171161333

El CTAZ gestiona 11 líneas de transporte público regular de viajeros por carretera, mediante convenios suscritos, directamente o a través de otras Administraciones consorciadas, con las empresas operadoras de los servicios, en virtud a su situación de titulares de las distintas Concesiones del Gobierno de Aragón y de la Administración General del Estado.

Adicionalmente, el CTAZ ejerce el control y seguimiento de las líneas, de naturaleza interurbana, que conectan Zaragoza con sus Barrios Rurales, así como de la línea entre Zaragoza y el Aeropuerto.

2. INTEGRACIÓN

[Art. 5b] .../... Atenderá especialmente a la coordinación de los diferentes servicios de transporte urbano e interurbano en el área del Consorcio.

[Art. 5d] Elaboración y aprobación de un marco tarifario integrado para la prestación de servicios de transporte en su ámbito territorial.

El CTAZ, desde una visión integral de la red de transporte del área de Zaragoza, trabaja por conseguir una coordinación real de los servicios de transporte público con servicio en los 30 municipios consorciados:

Son 3 los ámbitos en los que incidir en actuaciones de coordinación e integración:

- **Coordinación funcional:**
  Mediante la promoción de las actuaciones necesarias para la integración funcional de todos los servicios de transporte público del área de Zaragoza: líneas metropolitanas de autobús e interurbanas de medio y largo recorrido, cercanías ferroviarias, autobuses urbanos de Zaragoza y Tranvía de Zaragoza.

- **Integración tarifaria:**
  El CTAZ ha implantado un sistema de billetaje unificado, que tiene como elemento principal la tarjeta Interbús, válido para viajar en todos los modos de transporte disponibles en el área de Zaragoza, incluido Renfe – Cercanías.

- **Coordinación de sistemas:**
  Como instrumento necesario para una integración completa, el CTAZ impulsa la coordinación en los sistemas y equipos de información de los distintos modos de transporte del Área de Zaragoza.

3. MOVILIDAD

[Art. 5a] Aprobación del Plan de Movilidad Sostenible del Área de Zaragoza, que deberá ser revisado quinquenalmente.

[Art. 5d] Elaboración y aprobación de un marco tarifario integrado para la prestación de servicios de transporte en su ámbito territorial.

Es función del CTAZ, impulsar la sostenibilidad económica, social y ambiental del conjunto del sistema de movilidad y transporte público colectivo del Área de Zaragoza.

Para ello tiene encomendado la aprobación, evaluación y revisión quinquenal del Plan de Movilidad Sostenible del área de Zaragoza, como herramienta principal de planificación de las estrategias de movilidad en el área de Zaragoza.

Además, para aquellas actuaciones en materia de transportes y gestión de la movilidad que de él se deriven, bien por su interés metropolitano o bien encomendadas por alguna de las Administraciones consorciadas, el CTAZ podrá ejercer la definición, programación y seguimiento de ellas.

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE ARAGÓN | Demarcación de ZARAGOZA.
VISADO Normal con fecha 16/11/2017. Número de expediente/fase ZA2017004011400
ARQUITECTO : SANTIAGO ELÍA GARCÍA
Documento con firma electrónica. Autenticidad verificable en coaa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: EV204qhdlvo4791620171161333

4. CIUDADANOS

[Art. 5.1.g] Promoción de la imagen unificada del sistema de transportes del área de Zaragoza, incluyendo la publicidad, la información y las relaciones con los usuarios.

[Art. 5.2.m] Diseñar e implantar los procesos de información sobre cada uno de los elementos del sistema de transporte y sobre el conjunto.

El Consorcio de Transportes continua trabajando para ser un punto de encuentro entre ciudadanos y Administraciones, en asuntos de transportes y movilidad, impulsando la mejora continua del sistema de movilidad del área de Zaragoza:

- **Calidad:** promoviendo el seguimiento y la mejora continua de la calidad del sistema de transporte público colectivo del área de Zaragoza, en su conjunto y por modos.
- **Atención al usuario:** priorizando la atención al usuario, canalizando las comunicaciones de los usuarios con administraciones y operadores.
- **Imagen y comunicación:** estableciendo los elementos de identidad, propios y del sistema de transporte colectivo de viajeros, en su ámbito de influencia.

En este contexto nace la necesidad de desarrollar el proyecto de un aparcamiento para 20 bicicletas en Valdespartera (Zaragoza). El CTAZ encarga a este equipo técnico la redacción del proyecto de ejecución.

1.9.- LEGISLACIÓN VIGENTE.

Serán de aplicación las Normas Urbanísticas de Planeamiento de los términos municipales afectados (Zaragoza).
De acuerdo con lo dispuesto en el artículo 1º A). Uno, del Decreto 462/1971, de 11 de marzo, en la redacción del presente proyecto se han observado las normas vigentes aplicables sobre construcción.
Se han tenido en cuenta en la redacción del anteproyecto aquellas disposiciones emitidas por el Ministerio de Fomento, Ministerios de Industria y Energía, Trabajo y Asuntos Sociales, Comunidad Autónoma y demás organismos competentes, así como las específicas de las Normas Urbanísticas Municipales y demás Ordenanzas Reguladoras del Término Municipal de Zaragoza.
El proyecto de ejecución se redacta al amparo y con sujeción a lo dispuesto en el vigente *Texto Refundido de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas y demás normativa complementaria.*
Asimismo, se cumplirá el vigente *Real Decreto 1627/97* de 24 de octubre sobre disposiciones máximas de seguridad y salud en obras de construcción.
Se cumplirá el vigente Real Decreto 1627/97 de 24 de Octubre sobre disposiciones máximas de seguridad y salud en obras de construcción.
PGOU Plan General de Ordenación Urbana y Ordenanzas correspondientes.
Código técnico de la edificación.

ACCESIBILIDAD. Se dará cumplimiento a:

-REAL DECRETO 1544/2007, de 23 de Noviembre, por el que se regulan las condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación para el acceso y utilización de los modos de transporte para personas con discapacidad**.**
-Ordenanza de supresión de Barreras arquitectónicas y urbanísticas del Municipio de Zaragoza. Art.22. Mobiliario urbano. El mobiliario urbano de necesaria utilización pública, tales

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE ARAGÓN | Demarcación de ZARAGOZA.
VISADO Normal con fecha 16/11/2017. Número de expediente/fase ZA2017004011400
ARQUITECTO : SANTIAGO ELÍA GARCÍA
Documento con firma electrónica. Autenticidad verificable en coaa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: EV204qhdlvo4791620171161333

como cabinas telefónicas, fuentes, etc, responderá a las características del diseño que las hagan accesibles.

-Documento básico SUA. Seguridad de utilización y accesibilidad. Anejo A. Terminología: Itinerario accesible: los huecos existentes se ajustan a lo establecido en puertas para itinerarios accesibles (Anchura libre de paso >= 0,80 m)

1.10.- CUMPLIMIENTO DEL CTE.

1.10.1.- SEGURIDAD ESTRUCTURAL

REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.(BOE núm. 74,Martes 28 marzo 2006)

Artículo 10. Exigencias básicas de seguridad estructural (SE).

1. *El objetivo del requisito básico «Seguridad estructural» consiste en asegurar que el edificio tiene un comportamiento estructural adecuado frente a las acciones e influencias previsibles a las que pueda estar sometido durante su construcción y uso previsto.*
2. *Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, fabricarán, construirán y mantendrán de forma que cumplan con una fiabilidad adecuada las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.*
3. *Los Documentos Básicos «DB SE Seguridad Estructural», «DB-SE-AE Acciones en la edificación», «DBSE-C Cimientos», «DB-SE-A Acero», «DB-SE-F Fábrica» y «DB-SE-M Madera», especifican parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de seguridad estructural.*
4. *Las estructuras de hormigón están reguladas por la Instrucción de Hormigón Estructural vigente.*

10.1 Exigencia básica SE 1: Resistencia y estabilidad: *la resistencia y la estabilidad serán las adecuadas para que no se generen riesgos indebidos, de forma que se mantenga la resistencia y la estabilidad frente a las acciones e influencias previsibles durante las fases de construcción y usos previstos de los edificios, y que un evento extraordinario no produzca consecuencias desproporcionadas respecto a la causa original y se facilite el mantenimiento previsto.*
10.2 Exigencia básica SE 2: Aptitud al servicio*: la aptitud al servicio será conforme con el uso previsto del edificio, de forma que no se produzcan deformaciones inadmisibles, se limite a un nivel aceptable la probabilidad de un comportamiento dinámico inadmisible y no se produzcan degradaciones o anomalías inadmisibles.*

NORMATIVA
- Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).
- Instrucción del Acero Estructural (EAE-11)
- Código Técnico de la Edificación.

ANÁLISIS ESTRUCTURAL
La estructura ha sido analizada mediante métodos de cálculo basados en matrices de rigidez. El comportamiento de los citados elementos ha sido considerado elástico y lineal.
Para la obtención de las solicitaciones se ha considerado los principios de la Mecánica Racional y las teorías clásicas de la Resistencia de Materiales y Elasticidad.
El método de cálculo aplicado es de los Estados Límites, en el que se pretende limitar que el efecto de las acciones exteriores ponderadas por unos coeficientes, sea inferior a la respuesta de la estructura, minorando las resistencias de los materiales.
En los estados límites últimos se comprueban los correspondientes a: equilibrio, agotamiento o rotura, adherencia, anclaje y fatiga (si procede).

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE ARAGÓN | Demarcación de ZARAGOZA.
VISADO Normal con fecha 16/11/2017. Número de expediente/fase ZA2017004011400
ARQUITECTO : SANTIAGO ELÍA GARCÍA
Documento con firma electrónica. Autenticidad verificable en coaa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: EV204qhdlvo4791620171161333

En los estados límites de utilización, se comprueba: deformaciones (flechas), y vibraciones (si procede).
Definidos los estados de carga según su origen, se procede a calcular las combinaciones posibles con los coeficientes de mayoración y minoración correspondientes de acuerdo a los coeficientes de seguridad definidos en el art. 12º de la norma EHE-08, las combinaciones de hipótesis básicas definidas en el art 13º de la norma EHE-08 y el Codigo técnico de la edificación.
La obtención de los esfuerzos en las diferentes hipótesis simples del entramado estructural, se harán de acuerdo a un cálculo lineal de primer orden, es decir admitiendo proporcionalidad entre esfuerzos y deformaciones, el principio de superposición de acciones, y un comportamiento lineal y geométrico de los materiales y la estructura.
Para la obtención de las solicitaciones determinantes en el dimensionado de los elementos de los forjados (vigas, viguetas, losas, nervios) se obtendrán los diagramas envolventes para cada esfuerzo.

Para el dimensionado de los soportes se comprueban para todas las combinaciones definidas.
Para el dimensionamiento de las estructura se ha realizado con la ayuda del programa informático CYPE Ingenieros 2012 (CYPECAD y Metal 3D)

ACCIONES CONSIDERADAS
Se consideran las acciones incluidas en el Documento Básico del Código Técnico de la Edificación (CTE): Seguridad Estructural: Bases de Cálculo y Acciones en la Edificación.

COMBINACIONES DE ACCIONES CONSIDERADAS
Para las distintas situaciones de proyecto, las combinaciones de acciones se definirán de acuerdo con los siguientes criterios:

- Con coeficientes de combinación

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_{Q1} \Psi_{p1} Q_{k1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

- Sin coeficientes de combinación

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} Q_{ki}$$

- Donde:

Gk Acción permanente

Qk Acción variable

γ G Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes

γ Q,1 Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal

γ Q,i Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento

yp,1 Coeficiente de combinación de la acción variable principal

ya,i Coeficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE ARAGÓN | Demarcación de ZARAGOZA.
VISADO Normal con fecha 16/11/2017. Número de expediente/fase ZA2017004011400
ARQUITECTO : SANTIAGO ELÍA GARCÍA
Documento con firma electrónica. Autenticidad verificable en coaa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: EV204qhdlvo4791620171161333

Hormigón Armado

Hipótesis y combinaciones. De acuerdo con las acciones determinadas en función de su origen, y teniendo en cuenta tanto si el efecto de las mismas es favorable o desfavorable, así como los coeficientes de ponderación se realizará el cálculo de las combinaciones posibles .

Acero Laminado

E.L.U. de rotura. Acero laminado: CTE DB-SE A

Situaciones no sísmicas

Situación 1: Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	0.80	1.35	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.50	1.00	0.70
Viento (Q)	0.00	1.50	1.00	0.60
Nieve (Q)	0.00	1.50	1.00	0.50
Sismo (A)				

Los coeficientes de ponderación y las combinaciones utilizadas, son las indicadas en la tabla 4.1. del Código Técnico. Documento Básico SE.

DEFORMACIONES ADMISIBLES

LÍMITES DE DEFORMACIÓN DE LA ESTRUCTURA.

Según lo expuesto en el artículo 4.3.3 de la norma CTE SE, se han verificado en la estructura las flechas de los distintos elementos. Se ha verificado tanto el desplome local como el total de acuerdo con lo expuesto en 4.3.3.2 de la citada norma.

Para el cálculo de las flechas en los elementos flectados, vigas y forjados, se tendrán en cuenta tanto las deformaciones instantáneas como las diferidas, calculándose las inercias equivalentes de acuerdo a lo indicado en la norma.

Para el cálculo de las flechas se ha tenido en cuenta tanto el proceso constructivo, como las condiciones ambientales, edad de puesta en carga, de acuerdo a unas condiciones habituales de la práctica constructiva en la edificación convencional.

Por tanto, a partir de estos supuestos se estiman los coeficientes de fluencia pertinentes para la determinación de la flecha activa, suma de las flechas instantáneas más las diferidas producidas con posterioridad a la construcción de las tabiquerías.

CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES EMPLEADOS

Tipos de materiales

Los materiales utilizados se incluyen a continuación:

CIMENTACIÓN

-Hormigones: HA-25 / Ys=1.5

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE ARAGÓN | Demarcación de ZARAGOZA.
VISADO Normal con fecha 16/11/2017. Número de expediente/fase ZA2017004011400
ARQUITECTO : SANTIAGO ELÍA GARCÍA
Documento con firma electrónica. Autenticidad verificable en coaa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: EV204qhdlvo4791620171161333

-Cemento para hormigones: CEM II/A 42,5 R

- Aceros: B 500 S, Ys=1.15

ESTRUCTURA

- Acero pasivo: B 500 S
- Acero en perfiles laminados: S-275

COEFICIENTES DE MINORACIÓN DE MATERIALES

De acuerdo con la EHE y el CTE los valores de los coeficientes parciales de seguridad de los materiales para el análisis en Estados Límite Últimos son los que se indican en la siguiente tabla.

Situación de proyecto	Hormigón	Acero pasivo y activo	Acero estructural
Persistente transitoria	1.50	1.15	1.00
Accidental	1.30	1.00	1.00

1.10.2.- SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO

PROPAGACIÓN INTERIOR

Compartimentación en sectores de incendio

No procede debido al reducido tamaño y uso del proyecto.

Espacios ocultos. Paso de instalaciones a través de elementos de compartimentación de incendios

No procede debido al reducido tamaño y uso del proyecto.

Reacción al fuego de elementos constructivos, decorativos y de mobiliario

Los elementos constructivos utilizados cumplen las condiciones de reacción al fuego que se establecen en la tabla 4.1 (CTE DB SI 1 Propagación interior).

Las condiciones de reacción al fuego de los componentes de las instalaciones eléctricas (cables, tubos, bandejas, regletas, armarios, etc.) se regulan en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (REBT-2002).

Reacción al fuego		
Situación del elemento	Revestimiento (1)	
	Techos y paredes (2)(3)	Suelos (2)
Espacios ocultos no estancos: patinillos, falsos techos (4), suelos elevados, etc.	B-s3, d0	B_{FL}-s2 (5)

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE ARAGÓN | Demarcación de ZARAGOZA.
VISADO Normal con fecha 16/11/2017. Número de expediente/fase ZA2017004011400
ARQUITECTO : SANTIAGO ELÍA GARCÍA
Documento con firma electrónica. Autenticidad verificable en coaa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: EV204qhdlvo4791620171161333

Notas:
(1) Siempre que se supere el 5% de las superficies totales del conjunto de las paredes, del conjunto de los techos o del conjunto de los suelos del recinto considerado.
(2) Incluye las tuberías y conductos que transcurren por las zonas que se indican sin recubrimiento resistente al fuego. Cuando se trate de tuberías con aislamiento térmico lineal, la clase de reacción al fuego será la que se indica, pero incorporando el subíndice 'L'.
(3) Incluye a aquellos materiales que constituyan una capa, contenida en el interior del techo o pared, que no esté protegida por otra que sea EI 30 como mínimo.
(4) Excepto en falsos techos existentes en el interior de las viviendas.
(5) Se refiere a la parte inferior de la cavidad. Por ejemplo, en la cámara de los falsos techos se refiere al material situado en la cara superior de la membrana. En espacios con clara configuración vertical (por ejemplo, patinillos), así como cuando el falso techo esté constituido por una celosía, retícula o entramado abierto con una función acústica, decorativa, etc., esta condición no es aplicable.

PROPAGACIÓN EXTERIOR
Medianerías y fachadas
No procede debido al carácter aislado del proyecto.

EVACUACIÓN DE OCUPANTES
Compatibilidad de los elementos de evacuación
Los elementos de evacuación del edificio no deben cumplir ninguna condición especial de las definidas en el apartado 1 (DB SI 3), al no estar previsto en él ningún establecimiento de uso 'Comercial' o 'Pública Concurrencia', ni establecimientos de uso 'Docente', 'Hospitalario', 'Residencial Público' o 'Administrativo', de superficie construida mayor de 1500 m².
Cálculo de ocupación, salidas y recorridos de evacuación
La ocupación máxima derivada del uso previsto es de 20 personas.
Dispone de una salida con un recorrido máximo de evacuación de 5,75m.
Los huecos existentes se ajustan a lo establecido en puertas para itinerarios accesibles (Anchura libre de paso >= 0,80 m)

La puerta prevista como salida es abatible en el sentido de evacuación, con eje de giro vertical y su sistema de cierre consistirá en un dispositivo de fácil y rápida apertura desde el lado del cual proviene la evacuación, sin tener que utilizar una llave y sin tener que actuar sobre más de un mecanismo.
Señalización de los medios de evacuación
No procede puesto que se trata de un recinto que no excede de 50m2 y la salida es fácilmente visible desde cualquier punto.
Control del humo de incendio
No procede.

INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS
Dotación de instalaciones de protección contra incendios
Se disponen: un extintor tipo ABC de eficacia mínima 21A-113B y un extintor de CO2 junto al cuadro eléctrico.
Señalización de las instalaciones manuales de protección contra incendios
Los extintores se señalizarán con señales definidas por la Norma UNE 23033-1 de tamaño 210x210mm al ser la distancia de observación menor a 10m.
Intervención de los bomberos
No procede.

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE ARAGÓN | Demarcación de ZARAGOZA.
VISADO Normal con fecha 16/11/2017. Número de expediente/fase ZA2017004011400
ARQUITECTO : SANTIAGO ELÍA GARCÍA
Documento con firma electrónica. Autenticidad verificable en coaa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: EV204qhdlvo4791620171161333

1.10.3.- SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD

SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE CAIDAS
Resbaladicidad de los suelos
Clase 2 según tabla 1.2 Clase exigible a los suelos.
Discontinuidades en el pavimento y desniveles
No existen discontinuidades en el pavimento ni desniveles. No existen rampas ni escaleras.

SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE IMPACTO O DE ATRAPAMIENTO
Impacto con elementos fijos
Altura libre en zona de circulación mayor de 2,10m y en puerta de acceso mayor de 2m.
De las fachadas no sobresalen elementos fijos.
Impacto con elementos practicables
El proyecto se sitúa en un parque, la puerta se abre sobre un espacio abierto.
Impacto con elementos frágiles
No existe posibilidad de impacto con elementos frágiles
Impacto con elementos frágiles
No procede

SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE APRISIONAMIENTO
No procede

SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE CAUSADO POR ILUMINACIÓN INADECUADA
Alumbrado normal en zonas de circulación
Se dispone de un alumbrado tipo led que proporciona iluminancia mayor a 100 lux.
Alumbrado de emergencia
El edifico dispone de alumbrado de emergencia led según lo establecido en el CTE.
Las luminarias se situan a más de 2m por encima del nivel del suelo, y están distribuidas de forma uniforme por el recinto.
La instalación es fija, está provista de una fuente porpia de energía y debe entrar automáticamente en funcionamiento si se produce un fallo de alimentación en la instalación normal.

SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR SITUACIONES DE ALTA OCUPACIÓN
No procede

SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE AHOGAMIENTO
No procede

SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR VEHÍCULOS EN MOVIMIENTO
No procede

SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR LA ACCIÓN DEL RAYO
Debido a la altura y tamaño del proyecto no es necesario la instalar un sistema de protección contra el rayo

ACCESIBILIDAD
La parcela dispone de itinerario accesible.
Seguridad de utilización y accesibilidad. Anejo A. Terminología: Itinerario accesible: los huecos existentes se ajustan a lo establecido en puertas para itinerarios accesibles (Anchura libre de paso >= 0,80 m)

1.10.4.- SALUBRIDAD

PROTECCIÓN FRENTE A A HUMEDAD
No procede

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE ARAGÓN | Demarcación de ZARAGOZA.
VISADO Normal con fecha 16/11/2017. Número de expediente/fase ZA2017004011400
ARQUITECTO : SANTIAGO ELÍA GARCÍA
Documento con firma electrónica. Autenticidad verificable en coaa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: EV204qhdlvo4791620171161333

RECOGIDA Y EVACUACIÓN DE RESIDUOS
No procede

CALIDAD DEL AIRE INTERIOR
No procede

SUMINISTRO DE AGUA
No procede

EVACUACIÓN DE AGUAS
El proyecto se sitúa en una zona verde, la evacuación del agua que se recoga en la cubierta será dirigida y vertida al exterior a través de las gárgolas dispuestas.
El canalón se dispondrá con una pendiente del 1% y con una ligera pendiente hacia el exterior.

1.10.5.- PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO

No procede su aplicación al tratarse de un espacio exterior.

1.10.6.- AHORRO DE ENERGÍA

No procede su aplicación al tratarse de un espacio exterior y ser una construcción aislada con una superficie útil inferior a 50m2.

1.11.- PLAZO DE EJECUCIÓN.

Considerando el volumen y las características de las obras, se prevé un plazo de ejecución de 2 meses.

1.12.- PLAZO DE GARANTÍA.

Se establece un plazo de garantía de un año, de acuerdo con lo preceptuado en el artículo 147 de la Ley de Contratos con las Administraciones Públicas y los artículos 170 y 171 del Reglamento General de Contratación del Estado.

1.13.- COMPROBACIÓN Y REVISIÓN DE PRECIOS.

Los precios están debidamente justificados por la utilización de una base de precios comprobada según se refleja en los apartados correspondientes.

No se contemplan fórmulas de revisión de precios por tratarse de una obra con un plazo de ejecución de 1 mes.

1.14.- DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA.

Se hace constar expresamente que de conformidad con lo dispuesto el Artículo 58 del Reglamento General de Contratación del Estado este proyecto se refiere a OBRA COMPLETA, comprendiendo todos y cada uno de los elementos necesarios para la utilización de la obra.

1.15.- CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA.

De acuerdo con lo especificado en el Artículo 25 del Texto Refundido de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas y en la Orden de 28 de Junio de 1991 por la que se modifica la de 28 de Marzo de 1968 la clasificación a exigir al contratista será: Grupo C (Edificaciones) subgrupo 3 y 6(Estructuras metálicas y pavimentos) Categoría “c”.

1.16.- DOCUMENTOS DE QUE CONSTA EL PROYECTO.

DOCUMENTO I.- Memoria.
1.- Memoria

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE ARAGÓN | Demarcación de ZARAGOZA.
VISADO Normal con fecha 16/11/2017. Número de expediente/fase ZA2017004011400
ARQUITECTO : SANTIAGO ELÍA GARCÍA
Documento con firma electrónica. Autenticidad verificable en coaa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: EV204qhdlvo4791620171161333

Anexo.1.- Justificación de barreras arquitectónicas.
Anexo.2.- Justificación estructural.
Anexo.3.- Gestión de residuos.
DOCUMENTO II.- Documentación gráfica.
DOCUMENTO III.- Pliego de Condiciones.
DOCUMENTO IV.- Presupuestos y Mediciones.
DOCUMENTO V.- Estudio básico de seguridad y salud.

1.17.- PRESUPUESTO

1.17.1.- Cálculos de Precios.

Los cuadros de precios se han determinado a partir del precio de la mano de obra vigente en la actualidad y su repercusión, según rendimiento, en las diversas unidades de obra y a partir de los costes de los materiales a emplear en cada unidad de obra.

1.17.2.- Presupuesto de Ejecución Material.

El Presupuesto de Ejecución Material se ha calculado, aplicando los precios fijados o elaborados, según se ha indicado en el epígrafe anterior a las unidades de obra del capítulo y mediciones, dando un resultado que asciende a la cantidad de:

VEINTIUN MIL SEISCIENTOS SESENTA Y TRES EUROS CON SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS.
(21.663,64 EUROS).

1.16.3.- Presupuesto de Ejecución por Contrata sin IVA.
El Presupuesto de Ejecución por Contrata sin IVA, se ha calculado sumando el Presupuesto de Ejecución Material, el 13% de Gastos Generales y el 6% de Beneficio Industrial, dando un resultado que asciende a la cantidad de:

VEINTICINCO MIL SETECIENTOS SETENTA Y NUEVE EUROS CN SETENTA Y TRES CÉNTIMOS
(23.067,54 EUROS).

1.18.- CLASIFICACIÓN DE LA OBRA.

Atendiendo al Artículo 123 del Texto Refundido de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas las obras proyectadas se consideran OBRA DE PRIMER ESTABLECIMIENTO (Artículo 123.1.a).

1.19.- CARTEL DE OBRA.

No será necesaria la colocación de Cartel de Obra.

1.20.- SISTEMA DE ADJUDICACIÓN PROPUESTO.

Será el definido por la entidad promotora.

Zaragoza, 29 de septiembre de 2017

Santiago Elía García
Nº de colegiado 3.543 del COAA

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE ARAGÓN | Demarcación de ZARAGOZA.
VISADO Normal con fecha 16/11/2017. Número de expediente/fase ZA2017004011400
ARQUITECTO : SANTIAGO ELÍA GARCÍA
Documento con firma electrónica. Autenticidad verificable en coaa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: EV204qhdlvo4791620171161333

ANEXO 1 SUPRESIÓN DE BARRERAS ARQUITECTÓNICAS

ANEXO DE CUMPLIMIENTO DEL DECRETO 191/1999 de 9 de Febrero, del Gobierno de Aragón, por el que se regula la Promoción de la Accesibilidad y Supresión de Barreras Arquitectónicas, Urbanísticas, de Transportes y de la Comunicación.

En Planos se justifica el cumplimiento de las "Condiciones de accesibilidad" referente a pavimentación, calidades y dimensiones.

TÍTULO II. DE LA ACCESIBILIDAD URBANÍSTICA

CAPÍTULO I. La Accesibilidad Urbanística en el Ámbito Urbano

ARTÍCULO 7. Ámbito

1. El ámbito urbano de la accesibilidad urbanística comprende todos los espacios o lugares abiertos de uso público, con independencia de su carácter público o privado, no integrados en la edificación.

2. Se consideran, en todo caso, espacios de uso público de accesibilidad urbanística los siguientes:

a) Vías públicas.
b) Parques y jardines.
c) Itinerarios peatonales.
d) Mobiliario urbano incluida la señalización y teléfonos públicos.
e) Garajes o aparcamientos en superficie o subterráneos de uso público.
f) Equipamientos deportivos y de ocio de uso público.
g) Recintos feriales, mercadillos y exposiciones al aire libre.

ARTÍCULO 8. Criterios técnicos de accesibilidad

Los espacios de uso público de accesibilidad urbanística deberán cumplir las normas técnicas establecidas en los Anexos I y II.

ARTÍCULO 9. Aplicación de las normas técnicas de accesibilidad

Las directrices de ordenación del territorio, los planes de ordenación urbana, las normas subsidiarias y demás instrumentos de planeamiento, de desarrollo del mismo y de ejecución, así como los proyectos de urbanización y de obras ordinarias, garantizarán la accesibilidad y la utilización con carácter general de los espacios de uso público y no serán aprobados si no se observan las normas técnicas contenidas en el presente Decreto con el grado de detalle que corresponda en cada instrumento de planeamiento.

REAL DECRETO 1544/2007, de 23 de Noviembre, por el que se regulan las condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación para el acceso y utilización de los modos de transporte para personas con discapacidad**.**

Ordenanza de supresión de Barreras arquitectónicas y urbanísticas del Municipio de Zaragoza. Art.22. Mobiliario urbano. El mobiliario urbano de necesaria utilización pública, tales como

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE ARAGÓN | Demarcación de ZARAGOZA.
VISADO Normal con fecha 16/11/2017. Número de expediente/fase ZA2017004011400

Documento con firma electrónica. Autenticidad verificable en coaa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: EV204qhdlvo4791620171161333

cabinas telefónicas, fuentes, etc, responderá a las características del diseño que las hagan accesibles.

Documento básico SUA. Seguridad de utilización y accesibilidad. Anejo A. Terminología: Itinerario accesible: los huecos existentes se ajustan a lo establecido en puertas para itinerarios accesibles (Anchura libre de paso >= 0,80 m)

Zaragoza, 29 de septiembre de 2017

Santiago Elía García
Nº de colegiado 3.543 del COAA

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE ARAGÓN | Demarcación de ZARAGOZA.
VISADO Normal con fecha 16/11/2017. Número de expediente/fase ZA2017004011400

Documento con firma electrónica. Autenticidad verificable en coaa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: EV204qhdlvo4791620171161333

ANEXO 2 JUSTIFICACIÓN ESTRUCTURAL

Anejo que justifica la solución estructural tomada para el aparcamiento de 20 bicicletas.

ÍNDICE

1. Datos de Obra
   1.1 Normas consideradas
   1.2 Estados límite
      1.2.1 Situaciones de proyecto
2. Estructura
   2.1 Geometría
      2.1.1 Nudos
      2.1.2 Barras
   2.2 Cargas
      2.2.1 Barras
   2.3 Resultados
      2.3.1 Nudos
      2.3.2 Barras
      2.3.3 Pilares
   2.4 Uniones
      2.4.1 Especificaciones
      2.4.2 Referencias y simbología
      2.4.3 Comprobaciones en placas de anclaje
      2.4.4 Memoria de cálculo
      2.4.5 Medición
3. Cimentación
   3.1 Elementos de cimentación aislados
      3.1.1 Descripción
      3.1.2 Medición
      3.1.3 Comprobación

Zaragoza, 29 de septiembre de 2017

Santiago Elía García
Nº de colegiado 3.543 del COAA

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE ARAGÓN | Demarcación de ZARAGOZA.
VISADO Normal con fecha 16/11/2017. Número de expediente/fase ZA2017004011400
ARQUITECTO : SANTIAGO ELÍA GARCÍA
Documento con firma electrónica. Autenticidad verificable en coaa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: EV204qhdlvo4791620171161333

1.- DATOS DE OBRA

1.1.- Normas consideradas

Cimentación: EHE-08

Aceros laminados y armados: CTE DB SE-A

Categoría de uso: C. Zonas de acceso al público

1.2.- Estados límite

E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones E.L.U. de rotura. Acero laminado	CTE 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

$$\sum_{j\geq 1}\gamma_{Gj}G_{kj}+\gamma_P P_k+\gamma_{Q1}\Psi_{p1}Q_{k1}+\sum_{i>1}\gamma_{Qi}\Psi_{ai}Q_{ki}$$

- 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
$\gamma_{Q,1}$ Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal
$\gamma_{Q,i}$ Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento
$\psi_{p,1}$ Coeficiente de combinación de la acción variable principal
$\psi_{a,i}$ Coeficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento

Para cada situación de proyecto y estado límite los coeficientes a utilizar serán:

E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones: EHE-08 / CTE DB-SE C

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.600	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.600	1.000	0.700
Viento (Q)	0.000	1.600	1.000	0.600

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	1.000	0.700
Viento (Q)	0.000	1.500	1.000	0.600

Tensiones sobre el terreno

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

Desplazamientos

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

2.- ESTRUCTURA

2.1.- Geometría

2.1.1.- Nudos

Referencias:

Δ_x, Δ_y, Δ_z: Desplazamientos prescritos en ejes globales.
θ_x, θ_y, θ_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	-2.750	4.763	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N3	2.750	4.763	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N4	0.000	0.000	2.600	-	-	-	-	-	-	Empotrado

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE ARAGÓN | Demarcación de ZARAGOZA.
VISADO Normal con fecha 16/11/2017. Número de expediente/fase ZA2017004011400

Documento con firma electrónica. Autenticidad verificable en coaa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: EV204qhdlvo4791620171161333

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	
N5	-2.750	4.763	2.600	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N6	0.000	9.526	2.600	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N7	1.375	7.145	2.600	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N8	4.125	7.145	2.600	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N9	-1.375	7.145	2.600	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N10	0.000	4.763	2.600	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N11	2.750	4.763	2.600	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N12	-1.375	2.382	2.600	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N13	1.375	2.382	2.600	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N14	0.000	9.526	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N15	4.125	7.145	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado

2.1.2.- Barras

2.1.2.1.- Materiales utilizados

Materiales utilizados							
Material		E (kp/cm²)	ν	G (kp/cm²)	f_y (kp/cm²)	α_t (m/m°C)	γ (t/m³)
Tipo	Designación						
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 (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	$Lb_{Sup.}$ (m)	$Lb_{inf.}$ (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
Acero laminado	S275	N9/N7	N9/N7	#100x80x6 (Rectangular conformado)	0.058	2.634	0.058	1.00	1.00	-	-
		N7/N8	N7/N8	#100x80x6 (Rectangular conformado)	0.058	2.634	0.058	1.00	1.00	-	-
		N10/N9	N10/N9	#100x80x6 (Rectangular conformado)	0.058	2.634	0.058	1.00	1.00	-	-
		N5/N10	N5/N10	#100x80x6 (Rectangular conformado)	0.058	2.634	0.058	1.00	1.00	-	-
		N10/N11	N10/N11	#100x80x6 (Rectangular conformado)	0.058	2.634	0.058	1.00	1.00	-	-
		N13/N10	N13/N10	#100x80x6 (Rectangular conformado)	0.058	2.634	0.058	1.00	1.00	-	-
		N12/N13	N12/N13	#100x80x6 (Rectangular conformado)	0.058	2.634	0.058	1.00	1.00	-	-

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	$Lb_{Sup.}$ (m)	$Lb_{inf.}$ (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N1/N4	N1/N4	O-100x6 (Huecos redondos)	-	2.560	0.040	1.00	1.00	-	-
		N3/N11	N3/N11	O-100x6 (Huecos redondos)	-	2.560	0.040	1.00	1.00	-	-
		N2/N5	N2/N5	O-100x6 (Huecos redondos)	-	2.560	0.040	1.00	1.00	-	-
		N14/N6	N14/N6	O-100x6 (Huecos redondos)	-	2.560	0.040	1.00	1.00	-	-
		N12/N10	N12/N10	#100x80x6 (Rectangular conformado)	0.058	2.634	0.058	1.00	1.00	-	-
		N10/N7	N10/N7	#100x80x6 (Rectangular conformado)	0.058	2.634	0.058	1.00	1.00	-	-
		N5/N9	N5/N6	#100x80x6 (Rectangular conformado)	0.058	2.634	0.058	1.00	1.00	-	-
		N9/N6	N5/N6	#100x80x6 (Rectangular conformado)	0.058	2.634	0.058	1.00	1.00	-	-
		N11/N7	N11/N6	#100x80x6 (Rectangular conformado)	0.058	2.634	0.058	1.00	1.00	-	-
		N7/N6	N11/N6	#100x80x6 (Rectangular conformado)	0.058	2.634	0.058	1.00	1.00	-	-
		N4/N13	N4/N8	#100x80x6 (Rectangular conformado)	0.058	2.634	0.058	1.00	1.00	-	-
		N13/N11	N4/N8	#100x80x6 (Rectangular conformado)	0.058	2.634	0.058	1.00	1.00	-	-
		N11/N8	N4/N8	#100x80x6 (Rectangular conformado)	0.058	2.634	0.058	1.00	1.00	-	-
		N15/N8	N15/N8	#80x6 (Huecos cuadrados)	-	2.560	0.040	1.00	1.00	-	-
		N4/N12	N4/N5	#100x80x6 (Rectangular conformado)	0.058	2.634	0.058	1.00	1.00	-	-
		N12/N5	N4/N5	#100x80x6 (Rectangular conformado)	0.058	2.634	0.058	1.00	1.00	-	-

Notación:
Ni: Nudo inicial
Nf: Nudo final
β_{xy}: Coeficiente de pandeo en el plano 'XY'
β_{xz}: Coeficiente de pandeo en el plano 'XZ'
$Lb_{sup.}$: Separación entre arriostramientos del ala superior
$Lb_{inf.}$: Separación entre arriostramientos del ala inferior

2.1.2.3.- Características mecánicas

Tipos de pieza	
Ref.	Piezas
1	N9/N7, N7/N8, N10/N9, N5/N10, N10/N11, N13/N10, N12/N13, N12/N10, N10/N7, N5/N6, N11/N6, N4/N8 y N4/N5
2	N1/N4, N3/N11, N2/N5 y N14/N6
3	N15/N8

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE ARAGÓN | Demarcación de ZARAGOZA.
VISADO Normal con fecha 16/11/2017. Número de expediente/fase ZA2017004011400

Documento con firma electrónica. Autenticidad verificable en coaa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: EV204qhdlvo4791620171161333

Características mecánicas										
Material		Ref.	Descripción	A (cm²)	Avy (cm²)	Avz (cm²)	Iyy (cm4)	Izz (cm4)	It (cm4)
Tipo	Designación								
Acero laminado	S275	1	#100x80x6, (Rectangular conformado)	18.89	7.40	9.40	248.78	175.69	356.27
		2	O-100x6, (Huecos redondos)	17.72	15.95	15.95	196.50	196.50	393.00
		3	#80x6, (Huecos cuadrados)	16.49	7.40	7.40	142.84	142.84	250.50

Notación:
Ref.: Referencia
A: Área de la sección transversal
Avy: Área de cortante de la sección según el eje local 'Y'
Avz: Área de cortante de la sección según el eje local 'Z'
Iyy: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Y'
Izz: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Z'
It: Inercia a torsión
Las características mecánicas de las piezas corresponden a la sección en el punto medio de las mismas.

2.1.2.4.- Tabla de medición

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
Acero laminado	S275	N9/N7	#100x80x6 (Rectangular conformado)	2.750	0.005	40.79
		N7/N8	#100x80x6 (Rectangular conformado)	2.750	0.005	40.79
		N10/N9	#100x80x6 (Rectangular conformado)	2.750	0.005	40.79
		N5/N10	#100x80x6 (Rectangular conformado)	2.750	0.005	40.79
		N10/N11	#100x80x6 (Rectangular conformado)	2.750	0.005	40.79
		N13/N10	#100x80x6 (Rectangular conformado)	2.750	0.005	40.79
		N12/N13	#100x80x6 (Rectangular conformado)	2.750	0.005	40.79
		N1/N4	O-100x6 (Huecos redondos)	2.600	0.005	36.16
		N3/N11	O-100x6 (Huecos redondos)	2.600	0.005	36.16
		N2/N5	O-100x6 (Huecos redondos)	2.600	0.005	36.16
		N14/N6	O-100x6 (Huecos redondos)	2.600	0.005	36.16
		N12/N10	#100x80x6 (Rectangular conformado)	2.750	0.005	40.79
		N10/N7	#100x80x6 (Rectangular conformado)	2.750	0.005	40.79
		N5/N6	#100x80x6 (Rectangular conformado)	5.500	0.010	81.58
		N11/N6	#100x80x6 (Rectangular conformado)	5.500	0.010	81.58
		N4/N8	#100x80x6 (Rectangular conformado)	8.250	0.016	122.37
		N15/N8	#80x6 (Huecos cuadrados)	2.600	0.004	33.67
		N4/N5	#100x80x6 (Rectangular conformado)	5.500	0.010	81.58

Notación:
Ni: Nudo inicial
Nf: Nudo final

2.1.2.5.- Resumen de medición

Resumen de medición												
Material		Serie	Perfil	Longitud			Volumen			Peso		
Tipo	Designación			Perfil (m)	Serie (m)	Material (m)	Perfil (m³)	Serie (m³)	Material (m³)	Perfil (kg)	Serie (kg)	Material (kg)
Acero laminado	S275	Rectangular conformado	#100x80x6	49.500	49.500	62.500	0.094	0.094	0.116	734.21	734.21	912.53
		Huecos redondos	O-100x6	10.400	10.400		0.018	0.018		144.65	144.65	
		Huecos cuadrados	#80x6	2.600	2.600		0.004	0.004		33.67	33.67	

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)
Rectangular conformado	#100x80x6	0.334	49.500	16.516
Huecos redondos	O-100x6	0.314	10.400	3.267
Huecos cuadrados	#80x6	0.294	2.600	0.764
			Total	**20.547**

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											
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección				
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N9/N7	Peso propio	Uniforme	0.015	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N9/N7	Peso propio	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE ARAGÓN | Demarcación de ZARAGOZA.
VISADO Normal con fecha 16/11/2017. Número de expediente/fase ZA2017004011400

Documento con firma electrónica. Autenticidad verificable en coaa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: EV204qhdlvo4791620171161333

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N9/N7	Q 1	Uniforme	0.060	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N9/N7	V 1	Uniforme	0.060	-	-	-	Globales	-0.000	-0.000	1.000
N9/N7	V 2	Uniforme	0.071	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N7/N8	Peso propio	Uniforme	0.015	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N7/N8	Peso propio	Triangular Der.	0.020	-	0.000	2.750	Globales	0.000	0.000	-1.000
N7/N8	Q 1	Triangular Der.	0.060	-	0.000	2.750	Globales	0.000	0.000	-1.000
N7/N8	V 1	Triangular Der.	0.060	-	0.000	2.750	Globales	0.000	-0.000	1.000
N7/N8	V 2	Triangular Der.	0.071	-	0.000	2.750	Globales	-0.000	0.000	-1.000
N10/N9	Peso propio	Uniforme	0.015	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N10/N9	Peso propio	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N10/N9	Q 1	Uniforme	0.060	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N10/N9	V 1	Uniforme	0.060	-	-	-	Globales	-0.000	-0.000	1.000
N10/N9	V 2	Uniforme	0.071	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N5/N10	Peso propio	Uniforme	0.015	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N5/N10	Peso propio	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N5/N10	Q 1	Uniforme	0.060	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N5/N10	V 1	Uniforme	0.060	-	-	-	Globales	-0.000	-0.000	1.000
N5/N10	V 2	Uniforme	0.071	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N10/N11	Peso propio	Uniforme	0.015	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N10/N11	Peso propio	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N10/N11	Q 1	Uniforme	0.060	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N10/N11	V 1	Uniforme	0.060	-	-	-	Globales	0.000	-0.000	1.000
N10/N11	V 2	Uniforme	0.071	-	-	-	Globales	-0.000	0.000	-1.000
N13/N10	Peso propio	Uniforme	0.015	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N13/N10	Peso propio	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N13/N10	Q 1	Uniforme	0.060	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N13/N10	V 1	Uniforme	0.060	-	-	-	Globales	0.000	-0.000	1.000
N13/N10	V 2	Uniforme	0.071	-	-	-	Globales	-0.000	0.000	-1.000
N12/N13	Peso propio	Uniforme	0.015	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N12/N13	Peso propio	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N12/N13	Q 1	Uniforme	0.060	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N12/N13	V 1	Uniforme	0.060	-	-	-	Globales	0.000	-0.000	1.000
N12/N13	V 2	Uniforme	0.071	-	-	-	Globales	-0.000	0.000	-1.000
N1/N4	Peso propio	Uniforme	0.014	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N3/N11	Peso propio	Uniforme	0.014	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N2/N5	Peso propio	Uniforme	0.014	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N6	Peso propio	Uniforme	0.014	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N12/N10	Peso propio	Uniforme	0.015	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N10/N7	Peso propio	Uniforme	0.015	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N5/N9	Peso propio	Uniforme	0.015	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N9/N6	Peso propio	Uniforme	0.015	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N11/N7	Peso propio	Uniforme	0.015	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N11/N7	Peso propio	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N11/N7	Q 1	Uniforme	0.060	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N11/N7	V 1	Uniforme	0.060	-	-	-	Globales	0.000	-0.000	1.000

Listados
SANTI401Conformadoparte Fecha: 05/10/17

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N11/N7	V 2	Uniforme	0.071	-	-	-	Globales	-0.000	0.000	-1.000
N7/N6	Peso propio	Uniforme	0.015	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N7/N6	Peso propio	Triangular Der.	0.020	-	0.000	2.750	Globales	0.000	0.000	-1.000
N7/N6	Q 1	Triangular Der.	0.060	-	0.000	2.750	Globales	0.000	0.000	-1.000
N7/N6	V 1	Triangular Der.	0.060	-	0.000	2.750	Globales	-0.000	-0.000	1.000
N7/N6	V 2	Triangular Der.	0.071	-	0.000	2.750	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N13	Peso propio	Uniforme	0.015	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N13/N11	Peso propio	Uniforme	0.015	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N11/N8	Peso propio	Uniforme	0.015	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N15/N8	Peso propio	Uniforme	0.013	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N12	Peso propio	Uniforme	0.015	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N12	Peso propio	Triangular Izq.	0.020	-	0.000	2.750	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N12	Q 1	Triangular Izq.	0.060	-	0.000	2.750	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N12	V 1	Triangular Izq.	0.060	-	0.000	2.750	Globales	0.000	-0.000	1.000
N4/N12	V 2	Triangular Izq.	0.071	-	0.000	2.750	Globales	-0.000	0.000	-1.000
N12/N5	Peso propio	Uniforme	0.015	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N12/N5	Peso propio	Triangular Izq.	0.020	-	0.000	2.750	Globales	0.000	0.000	-1.000
N12/N5	Q 1	Triangular Izq.	0.060	-	0.000	2.750	Globales	0.000	0.000	-1.000
N12/N5	V 1	Triangular Izq.	0.060	-	0.000	2.750	Globales	-0.000	-0.000	1.000
N12/N5	V 2	Triangular Izq.	0.071	-	0.000	2.750	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	0.815	-2.918	0.000
	Q 1	0.000	0.000	0.000	0.674	-4.227	0.000
	V 1	0.000	0.000	0.000	-0.674	4.227	0.000
	V 2	0.000	0.000	0.000	0.810	-5.069	0.000
N2	Peso propio	0.000	0.000	0.000	-0.411	-2.965	0.000
	Q 1	0.000	0.000	0.000	-0.986	-3.959	0.000
	V 1	0.000	0.000	0.000	0.986	3.959	0.000
	V 2	0.000	0.000	0.000	-1.181	-4.749	0.000
N3	Peso propio	0.000	0.000	0.000	-0.391	-1.802	0.000
	Q 1	0.000	0.000	0.000	-0.505	-2.414	0.000
	V 1	0.000	0.000	0.000	0.505	2.414	0.000
	V 2	0.000	0.000	0.000	-0.606	-2.895	0.000

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE ARAGÓN | Demarcación de ZARAGOZA.
VISADO Normal con fecha 16/11/2017. Número de expediente/fase ZA2017004011400

Documento con firma electrónica. Autenticidad verificable en coaa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: EV204qhdlvo4791620171161333

Desplazamientos de los nudos, por hipótesis							
Referencia	Descripción	Desplazamientos en ejes globales					
		Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
N4	Peso propio	-6.711	1.398	-0.014	-3.133	-1.935	0.127
	Q 1	-9.897	2.436	-0.015	-4.028	-2.999	-0.025
	V 1	9.897	-2.436	0.015	4.028	2.999	0.025
	V 2	-11.867	2.920	-0.018	-4.832	-3.595	-0.029
N5	Peso propio	-7.315	1.048	-0.024	-	-	-
	Q 1	-9.776	2.504	-0.027	-	-	-
	V 1	9.776	-2.504	0.027	-	-	-
	V 2	-11.726	2.999	-0.033	-	-	-
N6	Peso propio	-7.909	1.390	-0.017	3.047	-1.644	0.124
	Q 1	-9.641	2.426	-0.019	3.614	-1.792	-0.030
	V 1	9.641	-2.426	0.019	-3.614	1.792	0.030
	V 2	-11.569	2.907	-0.022	4.336	-2.152	-0.035
N7	Peso propio	-7.614	1.565	-7.371	1.445	-1.907	0.126
	Q 1	-9.711	2.392	-9.440	1.989	-2.422	-0.027
	V 1	9.711	-2.392	9.440	-1.989	2.422	0.027
	V 2	-11.650	2.868	-11.326	2.386	-2.907	-0.031
N8	Peso propio	-7.614	1.915	-0.002	-1.357	-3.072	0.127
	Q 1	-9.712	2.324	0.000	-1.834	-3.931	-0.025
	V 1	9.712	-2.324	0.000	1.834	3.931	0.025
	V 2	-11.651	2.789	0.000	-2.201	-4.714	-0.029
N9	Peso propio	-7.614	1.220	-7.880	1.357	1.727	0.125
	Q 1	-9.712	2.467	-9.491	2.098	2.666	-0.028
	V 1	9.712	-2.467	9.491	-2.098	-2.666	0.028
	V 2	-11.651	2.956	-11.390	2.516	3.197	-0.033
N10	Peso propio	-7.315	1.394	-11.086	-0.234	-0.490	0.126
	Q 1	-9.776	2.432	-14.650	-0.226	-0.613	-0.026
	V 1	9.776	-2.432	14.650	0.226	0.613	0.026
	V 2	-11.726	2.914	-17.577	-0.272	-0.736	-0.031
N11	Peso propio	-7.315	1.741	-0.032	-1.205	-4.753	0.126
	Q 1	-9.775	2.360	-0.038	-1.681	-6.341	-0.026
	V 1	9.775	-2.360	0.038	1.681	6.341	0.026
	V 2	-11.726	2.831	-0.046	-2.015	-7.608	-0.031
N12	Peso propio	-7.014	1.222	-8.059	-1.139	1.228	0.127
	Q 1	-9.838	2.469	-10.678	-1.461	1.483	-0.026
	V 1	9.838	-2.469	10.678	1.461	-1.483	0.026
	V 2	-11.798	2.958	-12.810	-1.752	1.781	-0.030
N13	Peso propio	-7.013	1.569	-5.561	-1.753	-2.803	0.126
	Q 1	-9.837	2.398	-6.766	-2.597	-4.056	-0.026
	V 1	9.837	-2.398	6.766	2.597	4.056	0.026
	V 2	-11.797	2.875	-8.120	-3.115	-4.865	-0.030
N14	Peso propio	0.000	0.000	0.000	-2.401	-3.770	0.000
	Q 1	0.000	0.000	0.000	-3.303	-4.707	0.000
	V 1	0.000	0.000	0.000	3.303	4.707	0.000
	V 2	0.000	0.000	0.000	-3.961	-5.647	0.000
N15	Peso propio	0.000	0.000	0.000	-0.414	-2.854	0.000

Desplazamientos de los nudos, por hipótesis							
Referencia	Descripción	Desplazamientos en ejes globales					
		Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
	Q 1	0.000	0.000	0.000	-0.405	-3.634	0.000
	V 1	0.000	0.000	0.000	0.405	3.634	0.000
	V 2	0.000	0.000	0.000	-0.486	-4.360	0.000

2.3.1.1.2.- Combinaciones

Desplazamientos de los nudos, por combinación									
Referencia	Combinación		Desplazamientos en ejes globales						
	Tipo	Descripción	Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
N1	Desplazamientos	PP	0.000	0.000	0.000	0.815	-2.918	0.000
		PP+Q1	0.000	0.000	0.000	1.489	-7.145	0.000
		PP+V1	0.000	0.000	0.000	0.141	1.309	0.000
		PP+Q1+V1	0.000	0.000	0.000	0.815	-2.918	0.000
		PP+V2	0.000	0.000	0.000	1.625	-7.987	0.000
		PP+Q1+V2	0.000	0.000	0.000	2.299	-12.214	0.000
N2	Desplazamientos	PP	0.000	0.000	0.000	-0.411	-2.965	0.000
		PP+Q1	0.000	0.000	0.000	-1.397	-6.924	0.000
		PP+V1	0.000	0.000	0.000	0.575	0.994	0.000
		PP+Q1+V1	0.000	0.000	0.000	-0.411	-2.965	0.000
		PP+V2	0.000	0.000	0.000	-1.592	-7.713	0.000
		PP+Q1+V2	0.000	0.000	0.000	-2.578	-11.672	0.000
N3	Desplazamientos	PP	0.000	0.000	0.000	-0.391	-1.802	0.000
		PP+Q1	0.000	0.000	0.000	-0.895	-4.216	0.000
		PP+V1	0.000	0.000	0.000	0.114	0.612	0.000
		PP+Q1+V1	0.000	0.000	0.000	-0.391	-1.802	0.000
		PP+V2	0.000	0.000	0.000	-0.996	-4.698	0.000
		PP+Q1+V2	0.000	0.000	0.000	-1.501	-7.112	0.000
N4	Desplazamientos	PP	-6.711	1.398	-0.014	-3.133	-1.935	0.127
		PP+Q1	-16.608	3.834	-0.029	-7.160	-4.934	0.102
		PP+V1	3.186	-1.038	0.001	0.895	1.064	0.152
		PP+Q1+V1	-6.711	1.398	-0.014	-3.133	-1.935	0.127
		PP+V2	-18.578	4.318	-0.032	-7.964	-5.530	0.098
		PP+Q1+V2	-28.474	6.754	-0.048	-11.992	-8.529	0.073
N5	Desplazamientos	PP	-7.315	1.048	-0.024	-	-	-
		PP+Q1	-17.091	3.552	-0.051	-	-	-
		PP+V1	2.461	-1.457	0.004	-	-	-
		PP+Q1+V1	-7.315	1.048	-0.024	-	-	-
		PP+V2	-19.041	4.047	-0.057	-	-	-
		PP+Q1+V2	-28.817	6.551	-0.084	-	-	-
N6	Desplazamientos	PP	-7.909	1.390	-0.017	3.047	-1.644	0.124
		PP+Q1	-17.550	3.815	-0.036	6.661	-3.436	0.094
		PP+V1	1.733	-1.036	0.002	-0.567	0.148	0.153
		PP+Q1+V1	-7.909	1.390	-0.017	3.047	-1.644	0.124
		PP+V2	-19.478	4.297	-0.039	7.383	-3.796	0.089

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE ARAGÓN | Demarcación de ZARAGOZA.
VISADO Normal con fecha 16/11/2017. Número de expediente/fase ZA2017004011400

Documento con firma electrónica. Autenticidad verificable en coaa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: EV204qhdlvo4791620171161333

Desplazamientos de los nudos, por combinación								
Referencia	Combinación		Desplazamientos en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
		PP+Q1+V2	-29.119	6.723	-0.058	10.997	-5.588	0.059
N7	Desplazamientos	PP	-7.614	1.565	-7.371	1.445	-1.907	0.126
		PP+Q1	-17.325	3.957	-16.811	3.434	-4.329	0.099
		PP+V1	2.097	-0.827	2.070	-0.544	0.515	0.152
		PP+Q1+V1	-7.614	1.565	-7.371	1.445	-1.907	0.126
		PP+V2	-19.264	4.433	-18.696	3.831	-4.814	0.095
		PP+Q1+V2	-28.975	6.826	-28.137	5.820	-7.237	0.068
N8	Desplazamientos	PP	-7.614	1.915	-0.002	-1.357	-3.072	0.127
		PP+Q1	-17.326	4.239	-0.003	-3.192	-7.003	0.102
		PP+V1	2.098	-0.409	-0.002	0.477	0.859	0.152
		PP+Q1+V1	-7.614	1.915	-0.002	-1.357	-3.072	0.127
		PP+V2	-19.265	4.704	-0.003	-3.558	-7.786	0.097
		PP+Q1+V2	-28.977	7.029	-0.003	-5.392	-11.717	0.072
N9	Desplazamientos	PP	-7.614	1.220	-7.880	1.357	1.727	0.125
		PP+Q1	-17.326	3.688	-17.371	3.455	4.394	0.097
		PP+V1	2.097	-1.247	1.611	-0.741	-0.939	0.153
		PP+Q1+V1	-7.614	1.220	-7.880	1.357	1.727	0.125
		PP+V2	-19.266	4.176	-19.270	3.873	4.925	0.092
		PP+Q1+V2	-28.978	6.644	-28.762	5.971	7.591	0.065
N10	Desplazamientos	PP	-7.315	1.394	-11.086	-0.234	-0.490	0.126
		PP+Q1	-17.091	3.826	-25.735	-0.461	-1.103	0.100
		PP+V1	2.461	-1.037	3.564	-0.008	0.124	0.152
		PP+Q1+V1	-7.315	1.394	-11.086	-0.234	-0.490	0.126
		PP+V2	-19.041	4.308	-28.662	-0.506	-1.226	0.095
		PP+Q1+V2	-28.817	6.740	-43.312	-0.733	-1.839	0.069
N11	Desplazamientos	PP	-7.315	1.741	-0.032	-1.205	-4.753	0.126
		PP+Q1	-17.090	4.101	-0.070	-2.886	-11.095	0.100
		PP+V1	2.461	-0.619	0.006	0.476	1.588	0.152
		PP+Q1+V1	-7.315	1.741	-0.032	-1.205	-4.753	0.126
		PP+V2	-19.040	4.572	-0.078	-3.221	-12.361	0.095
		PP+Q1+V2	-28.816	6.932	-0.115	-4.901	-18.702	0.069
N12	Desplazamientos	PP	-7.014	1.222	-8.059	-1.139	1.228	0.127
		PP+Q1	-16.852	3.690	-18.736	-2.600	2.711	0.101
		PP+V1	2.824	-1.247	2.619	0.322	-0.255	0.152
		PP+Q1+V1	-7.014	1.222	-8.059	-1.139	1.228	0.127
		PP+V2	-18.813	4.179	-20.868	-2.891	3.009	0.097
		PP+Q1+V2	-28.650	6.648	-31.546	-4.352	4.492	0.071
N13	Desplazamientos	PP	-7.013	1.569	-5.561	-1.753	-2.803	0.126
		PP+Q1	-16.850	3.967	-12.327	-4.350	-6.859	0.101
		PP+V1	2.823	-0.828	1.205	0.845	1.253	0.152
		PP+Q1+V1	-7.013	1.569	-5.561	-1.753	-2.803	0.126
		PP+V2	-18.810	4.444	-13.681	-4.868	-7.667	0.096
		PP+Q1+V2	-28.647	6.842	-20.447	-7.465	-11.724	0.071
N14	Desplazamientos	PP	0.000	0.000	0.000	-2.401	-3.770	0.000
		PP+Q1	0.000	0.000	0.000	-5.704	-8.477	0.000

Desplazamientos de los nudos, por combinación								
Referencia	Combinación		Desplazamientos en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
		PP+V1	0.000	0.000	0.000	0.902	0.937	0.000
		PP+Q1+V1	0.000	0.000	0.000	-2.401	-3.770	0.000
		PP+V2	0.000	0.000	0.000	-6.362	-9.418	0.000
		PP+Q1+V2	0.000	0.000	0.000	-9.665	-14.125	0.000
N15	Desplazamientos	PP	0.000	0.000	0.000	-0.414	-2.854	0.000
		PP+Q1	0.000	0.000	0.000	-0.819	-6.488	0.000
		PP+V1	0.000	0.000	0.000	-0.009	0.780	0.000
		PP+Q1+V1	0.000	0.000	0.000	-0.414	-2.854	0.000
		PP+V2	0.000	0.000	0.000	-0.900	-7.214	0.000
		PP+Q1+V2	0.000	0.000	0.000	-1.305	-10.848	0.000

2.3.1.1.3.- Envolventes

Envolvente de los desplazamientos en nudos								
Referencia	Combinación		Desplazamientos en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
N1	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.141	-12.214	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	2.299	1.309	0.000
N2	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	-2.578	-11.672	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.575	0.994	0.000
N3	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	-1.501	-7.112	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.114	0.612	0.000
N4	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-28.474	-1.038	-0.048	-11.992	-8.529	0.073
		Valor máximo de la envolvente	3.186	6.754	0.001	0.895	1.064	0.152
N5	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-28.817	-1.457	-0.084	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	2.461	6.551	0.004	-	-	-
N6	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-29.119	-1.036	-0.058	-0.567	-5.588	0.059
		Valor máximo de la envolvente	1.733	6.723	0.002	10.997	0.148	0.153
N7	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-28.975	-0.827	-28.137	-0.544	-7.237	0.068
		Valor máximo de la envolvente	2.097	6.826	2.070	5.820	0.515	0.152
N8	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-28.977	-0.409	-0.003	-5.392	-11.717	0.072
		Valor máximo de la envolvente	2.098	7.029	-0.002	0.477	0.859	0.152
N9	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-28.978	-1.247	-28.762	-0.741	-0.939	0.065
		Valor máximo de la envolvente	2.097	6.644	1.611	5.971	7.591	0.153
N10	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-28.817	-1.037	-43.312	-0.733	-1.839	0.069
		Valor máximo de la envolvente	2.461	6.740	3.564	-0.008	0.124	0.152
N11	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-28.816	-0.619	-0.115	-4.901	-18.702	0.069
		Valor máximo de la envolvente	2.461	6.932	0.006	0.476	1.588	0.152
N12	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-28.650	-1.247	-31.546	-4.352	-0.255	0.071
		Valor máximo de la envolvente	2.824	6.648	2.619	0.322	4.492	0.152
N13	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-28.647	-0.828	-20.447	-7.465	-11.724	0.071
		Valor máximo de la envolvente	2.823	6.842	1.205	0.845	1.253	0.152
N14	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	-9.665	-14.125	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.902	0.937	0.000
N15	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	-1.305	-10.848	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	-0.009	0.780	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).

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE ARAGÓN | Demarcación de ZARAGOZA.
VISADO Normal con fecha 16/11/2017. Número de expediente/fase ZA2017004011400

Documento con firma electrónica. Autenticidad verificable en coaa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: EV204qhdlvo4791620171161333

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)
N1	Peso propio	0.013	0.051	0.230	0.000	0.000	0.000
	Q 1	0.016	0.060	0.224	0.000	0.000	0.000
	V 1	-0.016	-0.060	-0.224	0.000	0.000	0.000
	V 2	0.019	0.072	0.269	0.000	0.000	0.000
N2	Peso propio	0.000	0.000	0.370	0.000	0.000	0.000
	Q 1	0.000	0.000	0.407	0.000	0.000	0.000
	V 1	0.000	0.000	-0.407	0.000	0.000	0.000
	V 2	0.000	0.000	0.488	0.000	0.000	0.000
N3	Peso propio	-0.038	0.010	0.492	0.000	0.000	0.000
	Q 1	-0.050	0.015	0.562	0.000	0.000	0.000
	V 1	0.050	-0.015	-0.562	0.000	0.000	0.000
	V 2	-0.060	0.018	0.675	0.000	0.000	0.000
N14	Peso propio	0.027	-0.070	0.271	0.000	0.000	0.000
	Q 1	0.037	-0.089	0.276	0.000	0.000	0.000
	V 1	-0.037	0.089	-0.276	0.000	0.000	0.000
	V 2	0.045	-0.107	0.331	0.000	0.000	0.000
N15	Peso propio	-0.002	0.009	0.051	0.000	0.000	0.000
	Q 1	-0.003	0.013	0.005	0.000	0.000	0.000
	V 1	0.003	-0.013	-0.005	0.000	0.000	0.000
	V 2	-0.003	0.016	0.007	0.000	0.000	0.000

2.3.1.2.2.- Combinaciones

Reacciones en los nudos, por combinación								
Referencia	Combinación		Reacciones en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Rx (t)	Ry (t)	Rz (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)
N1	Hormigón en cimentaciones	PP	0.013	0.051	0.230	0.000	0.000	0.000
		1.6·PP	0.020	0.081	0.368	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6·Q1	0.038	0.147	0.588	0.000	0.000	0.000
		1.6·PP+1.6·Q1	0.045	0.178	0.726	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6·V1	-0.013	-0.046	-0.128	0.000	0.000	0.000
		1.6·PP+1.6·V1	-0.005	-0.015	0.010	0.000	0.000	0.000
		PP+1.12·Q1+1.6·V1	0.005	0.022	0.123	0.000	0.000	0.000
		1.6·PP+1.12·Q1+1.6·V1	0.013	0.052	0.261	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6·Q1+0.96·V1	0.023	0.089	0.373	0.000	0.000	0.000
		1.6·PP+1.6·Q1+0.96·V1	0.030	0.120	0.511	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6·V2	0.043	0.167	0.660	0.000	0.000	0.000
		1.6·PP+1.6·V2	0.050	0.197	0.797	0.000	0.000	0.000
		PP+1.12·Q1+1.6·V2	0.061	0.234	0.910	0.000	0.000	0.000
		1.6·PP+1.12·Q1+1.6·V2	0.068	0.265	1.048	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6·Q1+0.96·V2	0.056	0.217	0.846	0.000	0.000	0.000
		1.6·PP+1.6·Q1+0.96·V2	0.064	0.247	0.984	0.000	0.000	0.000
	Tensiones sobre el terreno	PP	0.013	0.051	0.230	0.000	0.000	0.000
		PP+Q1	0.028	0.111	0.454	0.000	0.000	0.000
		PP+V1	-0.003	-0.010	0.006	0.000	0.000	0.000
		PP+Q1+V1	0.013	0.051	0.230	0.000	0.000	0.000

Reacciones en los nudos, por combinación								
Referencia	Combinación		Reacciones en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Rx (t)	Ry (t)	Rz (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)
		PP+V2	0.032	0.123	0.498	0.000	0.000	0.000
		PP+Q1+V2	0.047	0.183	0.722	0.000	0.000	0.000
N2	Hormigón en cimentaciones	PP	0.000	0.000	0.370	0.000	0.000	0.000
		1.6·PP	0.000	0.000	0.592	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6·Q1	0.000	0.000	1.021	0.000	0.000	0.000
		1.6·PP+1.6·Q1	0.000	0.000	1.243	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6·V1	0.000	0.000	-0.280	0.000	0.000	0.000
		1.6·PP+1.6·V1	0.000	0.000	-0.058	0.000	0.000	0.000
		PP+1.12·Q1+1.6·V1	0.000	0.000	0.175	0.000	0.000	0.000
		1.6·PP+1.12·Q1+1.6·V1	0.000	0.000	0.397	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6·Q1+0.96·V1	0.000	0.000	0.630	0.000	0.000	0.000
		1.6·PP+1.6·Q1+0.96·V1	0.000	0.000	0.853	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6·V2	0.000	0.000	1.151	0.000	0.000	0.000
		1.6·PP+1.6·V2	0.000	0.000	1.373	0.000	0.000	0.000
		PP+1.12·Q1+1.6·V2	0.000	0.000	1.606	0.000	0.000	0.000
		1.6·PP+1.12·Q1+1.6·V2	0.000	0.000	1.829	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6·Q1+0.96·V2	0.000	0.000	1.489	0.000	0.000	0.000
		1.6·PP+1.6·Q1+0.96·V2	0.000	0.000	1.711	0.000	0.000	0.000
	Tensiones sobre el terreno	PP	0.000	0.000	0.370	0.000	0.000	0.000
		PP+Q1	0.000	0.000	0.777	0.000	0.000	0.000
		PP+V1	0.000	0.000	-0.036	0.000	0.000	0.000
		PP+Q1+V1	0.000	0.000	0.370	0.000	0.000	0.000
		PP+V2	0.000	0.000	0.858	0.000	0.000	0.000
		PP+Q1+V2	0.000	0.000	1.265	0.000	0.000	0.000
N3	Hormigón en cimentaciones	PP	-0.038	0.010	0.492	0.000	0.000	0.000
		1.6·PP	-0.061	0.017	0.787	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6·Q1	-0.119	0.035	1.392	0.000	0.000	0.000
		1.6·PP+1.6·Q1	-0.141	0.041	1.687	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6·V1	0.043	-0.014	-0.407	0.000	0.000	0.000
		1.6·PP+1.6·V1	0.020	-0.007	-0.112	0.000	0.000	0.000
		PP+1.12·Q1+1.6·V1	-0.014	0.003	0.222	0.000	0.000	0.000
		1.6·PP+1.12·Q1+1.6·V1	-0.036	0.009	0.518	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6·Q1+0.96·V1	-0.070	0.020	0.852	0.000	0.000	0.000
		1.6·PP+1.6·Q1+0.96·V1	-0.093	0.026	1.147	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6·V2	-0.135	0.039	1.571	0.000	0.000	0.000
		1.6·PP+1.6·V2	-0.157	0.046	1.867	0.000	0.000	0.000
		PP+1.12·Q1+1.6·V2	-0.191	0.056	2.201	0.000	0.000	0.000
		1.6·PP+1.12·Q1+1.6·V2	-0.214	0.063	2.496	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6·Q1+0.96·V2	-0.177	0.052	2.039	0.000	0.000	0.000
		1.6·PP+1.6·Q1+0.96·V2	-0.199	0.058	2.335	0.000	0.000	0.000
	Tensiones sobre el terreno	PP	-0.038	0.010	0.492	0.000	0.000	0.000
		PP+Q1	-0.088	0.026	1.054	0.000	0.000	0.000
		PP+V1	0.013	-0.005	-0.070	0.000	0.000	0.000
		PP+Q1+V1	-0.038	0.010	0.492	0.000	0.000	0.000
		PP+V2	-0.098	0.029	1.167	0.000	0.000	0.000
		PP+Q1+V2	-0.149	0.044	1.729	0.000	0.000	0.000
N14	Hormigón en cimentaciones	PP	0.027	-0.070	0.271	0.000	0.000	0.000
		1.6·PP	0.044	-0.112	0.433	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6·Q1	0.087	-0.212	0.712	0.000	0.000	0.000
		1.6·PP+1.6·Q1	0.104	-0.254	0.874	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6·V1	-0.033	0.072	-0.170	0.000	0.000	0.000
		1.6·PP+1.6·V1	-0.016	0.030	-0.008	0.000	0.000	0.000
		PP+1.12·Q1+1.6·V1	0.009	-0.027	0.138	0.000	0.000	0.000

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE ARAGÓN | Demarcación de ZARAGOZA.
VISADO Normal con fecha 16/11/2017. Número de expediente/fase ZA2017004011400

Documento con firma electrónica. Autenticidad verificable en coaa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: EV204qhdlvo4791620171161333

Reacciones en los nudos, por combinación								
Referencia	Combinación		Reacciones en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Rx (t)	Ry (t)	Rz (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)
		1.6·PP+1.12·Q1+1.6·V1	0.026	-0.069	0.301	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6·Q1+0.96·V1	0.051	-0.127	0.447	0.000	0.000	0.000
		1.6·PP+1.6·Q1+0.96·V1	0.068	-0.169	0.609	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6·V2	0.099	-0.240	0.800	0.000	0.000	0.000
		1.6·PP+1.6·V2	0.115	-0.282	0.962	0.000	0.000	0.000
		PP+1.12·Q1+1.6·V2	0.141	-0.340	1.108	0.000	0.000	0.000
		1.6·PP+1.12·Q1+1.6·V2	0.157	-0.382	1.271	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6·Q1+0.96·V2	0.130	-0.314	1.029	0.000	0.000	0.000
		1.6·PP+1.6·Q1+0.96·V2	0.147	-0.356	1.191	0.000	0.000	0.000
	Tensiones sobre el terreno	PP	0.027	-0.070	0.271	0.000	0.000	0.000
		PP+Q1	0.065	-0.159	0.546	0.000	0.000	0.000
		PP+V1	-0.010	0.019	-0.005	0.000	0.000	0.000
		PP+Q1+V1	0.027	-0.070	0.271	0.000	0.000	0.000
		PP+V2	0.072	-0.176	0.601	0.000	0.000	0.000
		PP+Q1+V2	0.110	-0.265	0.877	0.000	0.000	0.000
N15	Hormigón en cimentaciones	PP	-0.002	0.009	0.051	0.000	0.000	0.000
		1.6·PP	-0.003	0.014	0.081	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6·Q1	-0.006	0.030	0.059	0.000	0.000	0.000
		1.6·PP+1.6·Q1	-0.008	0.035	0.090	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6·V1	0.002	-0.013	0.042	0.000	0.000	0.000
		1.6·PP+1.6·V1	0.001	-0.007	0.072	0.000	0.000	0.000
		PP+1.12·Q1+1.6·V1	-0.001	0.002	0.048	0.000	0.000	0.000
		1.6·PP+1.12·Q1+1.6·V1	-0.002	0.008	0.078	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6·Q1+0.96·V1	-0.004	0.017	0.054	0.000	0.000	0.000
		1.6·PP+1.6·Q1+0.96·V1	-0.005	0.023	0.085	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6·V2	-0.007	0.034	0.061	0.000	0.000	0.000
		1.6·PP+1.6·V2	-0.009	0.040	0.092	0.000	0.000	0.000
		PP+1.12·Q1+1.6·V2	-0.010	0.049	0.067	0.000	0.000	0.000
		1.6·PP+1.12·Q1+1.6·V2	-0.012	0.055	0.098	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6·Q1+0.96·V2	-0.010	0.045	0.066	0.000	0.000	0.000
		1.6·PP+1.6·Q1+0.96·V2	-0.011	0.051	0.096	0.000	0.000	0.000
	Tensiones sobre el terreno	PP	-0.002	0.009	0.051	0.000	0.000	0.000
		PP+Q1	-0.005	0.022	0.056	0.000	0.000	0.000
		PP+V1	0.001	-0.005	0.045	0.000	0.000	0.000
		PP+Q1+V1	-0.002	0.009	0.051	0.000	0.000	0.000
		PP+V2	-0.005	0.025	0.057	0.000	0.000	0.000
		PP+Q1+V2	-0.008	0.038	0.063	0.000	0.000	0.000

Nota: Las combinaciones de hormigón indicadas son las mismas que se utilizan para comprobar el estado límite de equilibrio en la cimentación.

2.3.1.2.3.- Envolventes

Envolventes de las reacciones en nudos								
Referencia	Combinación		Reacciones en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Rx (t)	Ry (t)	Rz (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)
N1	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-0.013	-0.046	-0.128	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.068	0.265	1.048	0.000	0.000	0.000
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-0.003	-0.010	0.006	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.047	0.183	0.722	0.000	0.000	0.000
N2	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	-0.280	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	1.829	0.000	0.000	0.000
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	-0.036	0.000	0.000	0.000

Envolventes de las reacciones en nudos								
Referencia	Combinación		Reacciones en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Rx (t)	Ry (t)	Rz (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	1.265	0.000	0.000	0.000
N3	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-0.214	-0.014	-0.407	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.043	0.063	2.496	0.000	0.000	0.000
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-0.149	-0.005	-0.070	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.013	0.044	1.729	0.000	0.000	0.000
N14	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-0.033	-0.382	-0.170	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.157	0.072	1.271	0.000	0.000	0.000
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-0.010	-0.265	-0.005	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.110	0.019	0.877	0.000	0.000	0.000
N15	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-0.012	-0.013	0.042	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.002	0.055	0.098	0.000	0.000	0.000
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-0.008	-0.005	0.045	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.001	0.038	0.063	0.000	0.000	0.000

Nota: Las combinaciones de hormigón indicadas son las mismas que se utilizan para comprobar el estado límite de equilibrio en la cimentación.

2.3.2.- 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)
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								
			0.058 m	0.434 m	0.622 m	0.999 m	1.375 m	1.751 m	2.128 m	2.316 m	2.692 m
N9/N7	Peso propio	N	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011
		Vy	-0.042	-0.027	-0.020	-0.007	0.006	0.020	0.033	0.039	0.055
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz	0.040	0.053	0.057	0.062	0.062	0.057	0.047	0.040	0.023
	Q 1	N	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013
		Vy	-0.072	-0.047	-0.035	-0.013	0.009	0.032	0.054	0.065	0.091
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz	0.051	0.072	0.080	0.089	0.090	0.082	0.066	0.055	0.026
	V 1	N	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013
		Vy	0.072	0.047	0.035	0.013	-0.009	-0.032	-0.054	-0.065	-0.091
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz	-0.051	-0.072	-0.080	-0.089	-0.090	-0.082	-0.066	-0.055	-0.026
	V 2	N	0.016	0.016	0.016	0.016	0.016	0.016	0.016	0.016	0.016
		Vy	-0.087	-0.056	-0.042	-0.016	0.011	0.038	0.065	0.079	0.110
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz	0.061	0.087	0.096	0.107	0.108	0.098	0.079	0.066	0.031

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE ARAGÓN | Demarcación de ZARAGOZA.
VISADO Normal con fecha 16/11/2017. Número de expediente/fase ZA2017004011400

Documento con firma electrónica. Autenticidad verificable en coaa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: EV204qhdlvo4791620171161333

Esfuerzos en barras, por hipótesis

Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.058 m	0.434 m	0.622 m	0.999 m	1.375 m	1.751 m	2.128 m	2.316 m	2.692 m
N7/N8	Peso propio	N	-0.007	-0.007	-0.007	-0.007	-0.007	-0.007	-0.007	-0.007	-0.007
		Vy	-0.016	-0.009	-0.005	0.003	0.011	0.021	0.032	0.038	0.053
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	-0.031	-0.031	-0.031	-0.031	-0.031	-0.031	-0.031	-0.031	-0.031
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz	0.020	0.025	0.026	0.026	0.024	0.018	0.008	0.001	-0.016
	Q 1	N	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010
		Vy	-0.007	-0.005	-0.003	0.004	0.013	0.026	0.042	0.051	0.075
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	-0.043	-0.043	-0.043	-0.043	-0.043	-0.043	-0.043	-0.043	-0.043
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz	0.030	0.033	0.033	0.033	0.030	0.023	0.010	0.001	-0.022
	V 1	N	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010
		Vy	0.007	0.005	0.003	-0.004	-0.013	-0.026	-0.042	-0.051	-0.075
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	0.043	0.043	0.043	0.043	0.043	0.043	0.043	0.043	0.043
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz	-0.030	-0.033	-0.033	-0.033	-0.030	-0.023	-0.010	-0.001	0.022
	V 2	N	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013
		Vy	-0.008	-0.006	-0.003	0.005	0.016	0.031	0.050	0.061	0.090
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	-0.051	-0.051	-0.051	-0.051	-0.051	-0.051	-0.051	-0.051	-0.051
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz	0.036	0.039	0.040	0.040	0.036	0.027	0.012	0.002	-0.026

Esfuerzos en barras, por hipótesis

Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.058 m	0.434 m	0.622 m	0.999 m	1.375 m	1.751 m	2.128 m	2.316 m	2.692 m
N10/N9	Peso propio	N	-0.011	-0.011	-0.011	-0.011	-0.011	-0.011	-0.011	-0.011	-0.011
		Vy	-0.023	-0.008	-0.002	0.012	0.025	0.038	0.051	0.058	0.073
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz	0.048	0.054	0.054	0.053	0.046	0.034	0.017	0.007	-0.018
	Q 1	N	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013
		Vy	-0.045	-0.019	-0.008	0.015	0.037	0.060	0.082	0.093	0.119
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	0.019	0.019	0.019	0.019	0.019	0.019	0.019	0.019	0.019
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz	0.067	0.078	0.080	0.079	0.069	0.051	0.025	0.008	-0.031
	V 1	N	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013
		Vy	0.045	0.019	0.008	-0.015	-0.037	-0.060	-0.082	-0.093	-0.119
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	-0.019	-0.019	-0.019	-0.019	-0.019	-0.019	-0.019	-0.019	-0.019
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz	-0.067	-0.078	-0.080	-0.079	-0.069	-0.051	-0.025	-0.008	0.031
	V 2	N	-0.016	-0.016	-0.016	-0.016	-0.016	-0.016	-0.016	-0.016	-0.016
		Vy	-0.054	-0.023	-0.009	0.018	0.045	0.071	0.098	0.112	0.143
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	0.022	0.022	0.022	0.022	0.022	0.022	0.022	0.022	0.022
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz	0.080	0.093	0.096	0.095	0.083	0.061	0.029	0.010	-0.037

Esfuerzos en barras, por hipótesis

Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.058 m	0.434 m	0.622 m	0.999 m	1.375 m	1.751 m	2.128 m	2.316 m	2.692 m
N5/N10	Peso propio	N	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
		Vy	-0.104	-0.089	-0.083	-0.069	-0.056	-0.043	-0.030	-0.023	-0.008
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz	0.011	0.047	0.063	0.092	0.115	0.134	0.147	0.152	0.159
	Q 1	N	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
		Vy	-0.158	-0.133	-0.121	-0.099	-0.077	-0.054	-0.032	-0.021	0.005
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz	0.002	0.056	0.080	0.121	0.154	0.179	0.195	0.200	0.203
	V 1	N	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
		Vy	0.158	0.133	0.121	0.099	0.077	0.054	0.032	0.021	-0.005
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz	-0.002	-0.056	-0.080	-0.121	-0.154	-0.179	-0.195	-0.200	-0.203
	V 2	N	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
		Vy	-0.190	-0.159	-0.146	-0.119	-0.092	-0.065	-0.038	-0.025	0.006
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz	0.002	0.067	0.095	0.145	0.185	0.214	0.234	0.240	0.244

Esfuerzos en barras, por hipótesis

Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.058 m	0.434 m	0.622 m	0.999 m	1.375 m	1.751 m	2.128 m	2.316 m	2.692 m
N10/N11	Peso propio	N	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005
		Vy	0.046	0.061	0.068	0.081	0.094	0.107	0.120	0.127	0.142
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	-0.011	-0.011	-0.011	-0.011	-0.011	-0.011	-0.011	-0.011	-0.011
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz	0.164	0.144	0.132	0.104	0.071	0.033	-0.010	-0.033	-0.083
	Q 1	N	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006
		Vy	0.042	0.067	0.079	0.101	0.123	0.146	0.168	0.179	0.205
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	-0.016	-0.016	-0.016	-0.016	-0.016	-0.016	-0.016	-0.016	-0.016
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz	0.210	0.189	0.175	0.141	0.099	0.048	-0.011	-0.043	-0.115
	V 1	N	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006
		Vy	-0.042	-0.067	-0.079	-0.101	-0.123	-0.146	-0.168	-0.179	-0.205
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	0.016	0.016	0.016	0.016	0.016	0.016	0.016	0.016	0.016
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz	-0.210	-0.189	-0.175	-0.141	-0.099	-0.048	0.011	0.043	0.115
	V 2	N	0.007	0.007	0.007	0.007	0.007	0.007	0.007	0.007	0.007
		Vy	0.050	0.081	0.094	0.121	0.148	0.175	0.202	0.215	0.246
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	-0.019	-0.019	-0.019	-0.019	-0.019	-0.019	-0.019	-0.019	-0.019
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz	0.252	0.226	0.210	0.169	0.119	0.058	-0.013	-0.052	-0.138

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE ARAGÓN | Demarcación de ZARAGOZA.
VISADO Normal con fecha 16/11/2017. Número de expediente/fase ZA2017004011400

Documento con firma electrónica. Autenticidad verificable en coaa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: EV204qhdlvo4791620171161333

Esfuerzos en barras, por hipótesis

Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.058 m	0.434 m	0.622 m	0.999 m	1.375 m	1.751 m	2.128 m	2.316 m	2.692 m
N13/N10	Peso propio	N	-0.015	-0.015	-0.015	-0.015	-0.015	-0.015	-0.015	-0.015	-0.015
		Vy	-0.070	-0.055	-0.048	-0.035	-0.022	-0.009	0.005	0.011	0.026
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	0.014	0.014	0.014	0.014	0.014	0.014	0.014	0.014	0.014
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz	-0.014	0.009	0.019	0.035	0.045	0.051	0.052	0.050	0.044
	Q 1	N	-0.018	-0.018	-0.018	-0.018	-0.018	-0.018	-0.018	-0.018	-0.018
		Vy	-0.114	-0.088	-0.077	-0.054	-0.032	-0.010	0.013	0.024	0.050
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	0.020	0.020	0.020	0.020	0.020	0.020	0.020	0.020	0.020
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz	-0.023	0.015	0.030	0.055	0.071	0.079	0.078	0.075	0.062
	V 1	N	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018
		Vy	0.114	0.088	0.077	0.054	0.032	0.010	-0.013	-0.024	-0.050
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	-0.020	-0.020	-0.020	-0.020	-0.020	-0.020	-0.020	-0.020	-0.020
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz	0.023	-0.015	-0.030	-0.055	-0.071	-0.079	-0.078	-0.075	-0.062
	V 2	N	-0.022	-0.022	-0.022	-0.022	-0.022	-0.022	-0.022	-0.022	-0.022
		Vy	-0.137	-0.106	-0.092	-0.065	-0.038	-0.012	0.015	0.029	0.060
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	0.024	0.024	0.024	0.024	0.024	0.024	0.024	0.024	0.024
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz	-0.027	0.018	0.036	0.066	0.085	0.095	0.094	0.090	0.074

Esfuerzos en barras, por hipótesis

Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.058 m	0.434 m	0.622 m	0.999 m	1.375 m	1.751 m	2.128 m	2.316 m	2.692 m
N12/N13	Peso propio	N	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015
		Vy	-0.040	-0.025	-0.018	-0.005	0.008	0.021	0.035	0.041	0.056
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	-0.007	-0.007	-0.007	-0.007	-0.007	-0.007	-0.007	-0.007	-0.007
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz	0.048	0.060	0.064	0.068	0.068	0.062	0.052	0.045	0.027
	Q 1	N	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018
		Vy	-0.073	-0.047	-0.036	-0.013	0.009	0.032	0.054	0.065	0.091
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz	0.057	0.079	0.086	0.096	0.096	0.089	0.073	0.061	0.033
	V 1	N	-0.018	-0.018	-0.018	-0.018	-0.018	-0.018	-0.018	-0.018	-0.018
		Vy	0.073	0.047	0.036	0.013	-0.009	-0.032	-0.054	-0.065	-0.091
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz	-0.057	-0.079	-0.086	-0.096	-0.096	-0.089	-0.073	-0.061	-0.033
	V 2	N	0.022	0.022	0.022	0.022	0.022	0.022	0.022	0.022	0.022
		Vy	-0.087	-0.056	-0.043	-0.016	0.011	0.038	0.065	0.078	0.109
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	-0.015	-0.015	-0.015	-0.015	-0.015	-0.015	-0.015	-0.015	-0.015
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz	0.068	0.094	0.104	0.115	0.116	0.106	0.087	0.074	0.039

Esfuerzos en barras, por hipótesis

Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.058 m	0.434 m	0.622 m	0.999 m	1.375 m	1.751 m	2.128 m	2.316 m	2.692 m
N12/N10	Peso propio	N	-0.015	-0.015	-0.015	-0.015	-0.015	-0.015	-0.015	-0.015	-0.015
		Vy	-0.042	-0.036	-0.033	-0.027	-0.022	-0.016	-0.010	-0.008	-0.001
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	-0.012	-0.012	-0.012	-0.012	-0.012	-0.012	-0.012	-0.012	-0.012
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz	-0.014	0.001	0.007	0.019	0.028	0.035	0.040	0.041	0.043
	Q 1	N	-0.018	-0.018	-0.018	-0.018	-0.018	-0.018	-0.018	-0.018	-0.018
		Vy	-0.033	-0.033	-0.033	-0.033	-0.033	-0.033	-0.033	-0.033	-0.033
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz	-0.014	-0.001	0.005	0.018	0.030	0.043	0.055	0.062	0.074
	V 1	N	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018
		Vy	0.033	0.033	0.033	0.033	0.033	0.033	0.033	0.033	0.033
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz	0.014	0.001	-0.005	-0.018	-0.030	-0.043	-0.055	-0.062	-0.074
	V 2	N	-0.022	-0.022	-0.022	-0.022	-0.022	-0.022	-0.022	-0.022	-0.022
		Vy	-0.040	-0.040	-0.040	-0.040	-0.040	-0.040	-0.040	-0.040	-0.040
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	-0.016	-0.016	-0.016	-0.016	-0.016	-0.016	-0.016	-0.016	-0.016
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz	-0.016	-0.001	0.006	0.021	0.036	0.051	0.066	0.074	0.089

Esfuerzos en barras, por hipótesis

Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.058 m	0.434 m	0.622 m	0.999 m	1.375 m	1.751 m	2.128 m	2.316 m	2.692 m
N10/N7	Peso propio	N	-0.018	-0.018	-0.018	-0.018	-0.018	-0.018	-0.018	-0.018	-0.018
		Vy	-0.005	0.001	0.004	0.010	0.015	0.021	0.026	0.029	0.036
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz	0.042	0.043	0.042	0.040	0.035	0.028	0.019	0.014	0.002
	Q 1	N	-0.024	-0.024	-0.024	-0.024	-0.024	-0.024	-0.024	-0.024	-0.024
		Vy	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz	0.073	0.064	0.059	0.050	0.040	0.031	0.021	0.017	0.007
	V 1	N	0.024	0.024	0.024	0.024	0.024	0.024	0.024	0.024	0.024
		Vy	-0.025	-0.025	-0.025	-0.025	-0.025	-0.025	-0.025	-0.025	-0.025
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz	-0.073	-0.064	-0.059	-0.050	-0.040	-0.031	-0.021	-0.017	-0.007
	V 2	N	-0.028	-0.028	-0.028	-0.028	-0.028	-0.028	-0.028	-0.028	-0.028
		Vy	0.030	0.030	0.030	0.030	0.030	0.030	0.030	0.030	0.030
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz	0.088	0.077	0.071	0.060	0.048	0.037	0.026	0.020	0.009

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE ARAGÓN | Demarcación de ZARAGOZA.
VISADO Normal con fecha 16/11/2017. Número de expediente/fase ZA2017004011400

Documento con firma electrónica. Autenticidad verificable en coaa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: EV204qhdlvo4791620171161333

Esfuerzos en barras, por hipótesis

Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.058 m	0.434 m	0.622 m	0.999 m	1.375 m	1.751 m	2.128 m	2.316 m	2.692 m
N5/N9	Peso propio	N	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002
		Vy	-0.111	-0.104	-0.101	-0.096	-0.090	-0.085	-0.079	-0.076	-0.070
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	-0.043	-0.043	-0.043	-0.043	-0.043	-0.043	-0.043	-0.043	-0.043
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz	-0.075	-0.035	-0.016	0.021	0.056	0.089	0.120	0.135	0.162
	Q 1	N	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
		Vy	-0.111	-0.111	-0.111	-0.111	-0.111	-0.111	-0.111	-0.111	-0.111
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	-0.052	-0.052	-0.052	-0.052	-0.052	-0.052	-0.052	-0.052	-0.052
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz	-0.082	-0.040	-0.019	0.023	0.065	0.107	0.149	0.170	0.211
	V 1	N	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
		Vy	0.111	0.111	0.111	0.111	0.111	0.111	0.111	0.111	0.111
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	0.052	0.052	0.052	0.052	0.052	0.052	0.052	0.052	0.052
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz	0.082	0.040	0.019	-0.023	-0.065	-0.107	-0.149	-0.170	-0.211
	V 2	N	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
		Vy	-0.134	-0.134	-0.134	-0.134	-0.134	-0.134	-0.134	-0.134	-0.134
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	-0.062	-0.062	-0.062	-0.062	-0.062	-0.062	-0.062	-0.062	-0.062
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz	-0.098	-0.048	-0.023	0.027	0.078	0.128	0.178	0.203	0.254

Esfuerzos en barras, por hipótesis

Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.058 m	0.434 m	0.811 m	0.999 m	1.375 m	1.751 m	2.128 m	2.316 m	2.692 m
N9/N6	Peso propio	N	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013
		Vy	0.045	0.051	0.057	0.060	0.065	0.071	0.077	0.079	0.086
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	-0.023	-0.023	-0.023	-0.023	-0.023	-0.023	-0.023	-0.023	-0.023
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz	0.123	0.104	0.084	0.073	0.049	0.024	-0.004	-0.019	-0.050
	Q 1	N	-0.014	-0.014	-0.014	-0.014	-0.014	-0.014	-0.014	-0.014	-0.014
		Vy	0.080	0.080	0.080	0.080	0.080	0.080	0.080	0.080	0.080
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	-0.035	-0.035	-0.035	-0.035	-0.035	-0.035	-0.035	-0.035	-0.035
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz	0.156	0.126	0.096	0.081	0.051	0.020	-0.010	-0.025	-0.055
	V 1	N	0.014	0.014	0.014	0.014	0.014	0.014	0.014	0.014	0.014
		Vy	-0.080	-0.080	-0.080	-0.080	-0.080	-0.080	-0.080	-0.080	-0.080
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	0.035	0.035	0.035	0.035	0.035	0.035	0.035	0.035	0.035
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz	-0.156	-0.126	-0.096	-0.081	-0.051	-0.020	0.010	0.025	0.055
	V 2	N	-0.017	-0.017	-0.017	-0.017	-0.017	-0.017	-0.017	-0.017	-0.017
		Vy	0.096	0.096	0.096	0.096	0.096	0.096	0.096	0.096	0.096
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	-0.041	-0.041	-0.041	-0.041	-0.041	-0.041	-0.041	-0.041	-0.041
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz	0.187	0.151	0.115	0.097	0.061	0.025	-0.012	-0.030	-0.066

Esfuerzos en barras, por hipótesis

Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.058 m	0.434 m	0.622 m	0.999 m	1.375 m	1.751 m	2.128 m	2.316 m	2.692 m
N11/N7	Peso propio	N	-0.049	-0.049	-0.049	-0.049	-0.049	-0.049	-0.049	-0.049	-0.049
		Vy	-0.123	-0.107	-0.101	-0.088	-0.074	-0.061	-0.048	-0.041	-0.026
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz	-0.065	-0.022	-0.003	0.033	0.063	0.089	0.109	0.118	0.131
	Q 1	N	-0.065	-0.065	-0.065	-0.065	-0.065	-0.065	-0.065	-0.065	-0.065
		Vy	-0.173	-0.147	-0.136	-0.114	-0.091	-0.069	-0.047	-0.035	-0.010
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	0.017	0.017	0.017	0.017	0.017	0.017	0.017	0.017	0.017
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz	-0.082	-0.022	0.005	0.052	0.091	0.121	0.143	0.150	0.159
	V 1	N	0.065	0.065	0.065	0.065	0.065	0.065	0.065	0.065	0.065
		Vy	0.173	0.147	0.136	0.114	0.091	0.069	0.047	0.035	0.010
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	-0.017	-0.017	-0.017	-0.017	-0.017	-0.017	-0.017	-0.017	-0.017
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz	0.082	0.022	-0.005	-0.052	-0.091	-0.121	-0.143	-0.150	-0.159
	V 2	N	-0.078	-0.078	-0.078	-0.078	-0.078	-0.078	-0.078	-0.078	-0.078
		Vy	-0.208	-0.177	-0.164	-0.137	-0.110	-0.083	-0.056	-0.043	-0.012
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	0.021	0.021	0.021	0.021	0.021	0.021	0.021	0.021	0.021
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz	-0.098	-0.026	0.006	0.062	0.109	0.145	0.171	0.180	0.191

Esfuerzos en barras, por hipótesis

Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.058 m	0.434 m	0.622 m	0.999 m	1.375 m	1.751 m	2.128 m	2.316 m	2.692 m
N7/N6	Peso propio	N	-0.068	-0.068	-0.068	-0.068	-0.068	-0.068	-0.068	-0.068	-0.068
		Vy	0.080	0.087	0.091	0.098	0.107	0.117	0.128	0.134	0.149
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz	0.151	0.120	0.103	0.068	0.029	-0.013	-0.059	-0.084	-0.137
	Q 1	N	-0.089	-0.089	-0.089	-0.089	-0.089	-0.089	-0.089	-0.089	-0.089
		Vy	0.114	0.116	0.118	0.125	0.134	0.147	0.163	0.172	0.196
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz	0.192	0.149	0.127	0.082	0.033	-0.020	-0.078	-0.109	-0.178
	V 1	N	0.089	0.089	0.089	0.089	0.089	0.089	0.089	0.089	0.089
		Vy	-0.114	-0.116	-0.118	-0.125	-0.134	-0.147	-0.163	-0.172	-0.196
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz	-0.192	-0.149	-0.127	-0.082	-0.033	0.020	0.078	0.109	0.178
	V 2	N	-0.106	-0.106	-0.106	-0.106	-0.106	-0.106	-0.106	-0.106	-0.106
		Vy	0.136	0.139	0.142	0.149	0.161	0.176	0.195	0.206	0.235
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz	0.231	0.179	0.153	0.098	0.040	-0.024	-0.093	-0.131	-0.213

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE ARAGÓN | Demarcación de ZARAGOZA.
VISADO Normal con fecha 16/11/2017. Número de expediente/fase ZA2017004011400

Documento con firma electrónica. Autenticidad verificable en coaa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: EV204qhdlvo4791620171161333

Esfuerzos en barras, por hipótesis

Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.058 m	0.434 m	0.622 m	0.999 m	1.375 m	1.751 m	2.128 m	2.316 m	2.692 m
N4/N13	Peso propio	N	-0.042	-0.042	-0.042	-0.042	-0.042	-0.042	-0.042	-0.042	-0.042
		Vy	-0.093	-0.087	-0.084	-0.079	-0.073	-0.067	-0.062	-0.059	-0.053
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz	-0.081	-0.048	-0.032	-0.001	0.028	0.054	0.078	0.090	0.111
	Q 1	N	-0.051	-0.051	-0.051	-0.051	-0.051	-0.051	-0.051	-0.051	-0.051
		Vy	-0.091	-0.091	-0.091	-0.091	-0.091	-0.091	-0.091	-0.091	-0.091
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz	-0.094	-0.060	-0.043	-0.009	0.025	0.059	0.093	0.111	0.145
	V 1	N	0.051	0.051	0.051	0.051	0.051	0.051	0.051	0.051	0.051
		Vy	0.091	0.091	0.091	0.091	0.091	0.091	0.091	0.091	0.091
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz	0.094	0.060	0.043	0.009	-0.025	-0.059	-0.093	-0.111	-0.145
	V 2	N	-0.061	-0.061	-0.061	-0.061	-0.061	-0.061	-0.061	-0.061	-0.061
		Vy	-0.109	-0.109	-0.109	-0.109	-0.109	-0.109	-0.109	-0.109	-0.109
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz	-0.113	-0.072	-0.052	-0.011	0.030	0.071	0.112	0.133	0.174

Esfuerzos en barras, por hipótesis

Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.058 m	0.434 m	0.622 m	0.999 m	1.375 m	1.751 m	2.128 m	2.316 m	2.692 m
N13/N11	Peso propio	N	-0.027	-0.027	-0.027	-0.027	-0.027	-0.027	-0.027	-0.027	-0.027
		Vy	0.074	0.080	0.083	0.089	0.094	0.100	0.105	0.108	0.115
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	-0.016	-0.016	-0.016	-0.016	-0.016	-0.016	-0.016	-0.016	-0.016
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz	0.136	0.107	0.092	0.059	0.025	-0.012	-0.050	-0.070	-0.112
	Q 1	N	-0.032	-0.032	-0.032	-0.032	-0.032	-0.032	-0.032	-0.032	-0.032
		Vy	0.114	0.114	0.114	0.114	0.114	0.114	0.114	0.114	0.114
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	-0.017	-0.017	-0.017	-0.017	-0.017	-0.017	-0.017	-0.017	-0.017
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz	0.178	0.135	0.114	0.071	0.028	-0.015	-0.058	-0.080	-0.123
	V 1	N	0.032	0.032	0.032	0.032	0.032	0.032	0.032	0.032	0.032
		Vy	-0.114	-0.114	-0.114	-0.114	-0.114	-0.114	-0.114	-0.114	-0.114
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	0.017	0.017	0.017	0.017	0.017	0.017	0.017	0.017	0.017
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz	-0.178	-0.135	-0.114	-0.071	-0.028	0.015	0.058	0.080	0.123
	V 2	N	-0.039	-0.039	-0.039	-0.039	-0.039	-0.039	-0.039	-0.039	-0.039
		Vy	0.137	0.137	0.137	0.137	0.137	0.137	0.137	0.137	0.137
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	-0.020	-0.020	-0.020	-0.020	-0.020	-0.020	-0.020	-0.020	-0.020
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz	0.214	0.162	0.136	0.085	0.033	-0.018	-0.070	-0.096	-0.147

Esfuerzos en barras, por hipótesis

Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.058 m	0.434 m	0.622 m	0.999 m	1.375 m	1.751 m	2.128 m	2.316 m	2.692 m
N11/N8	Peso propio	N	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010
		Vy	-0.077	-0.070	-0.067	-0.062	-0.056	-0.051	-0.045	-0.042	-0.036
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz	-0.096	-0.069	-0.056	-0.032	-0.010	0.010	0.028	0.037	0.052
	Q 1	N	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015
		Vy	-0.069	-0.069	-0.069	-0.069	-0.069	-0.069	-0.069	-0.069	-0.069
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	0.022	0.022	0.022	0.022	0.022	0.022	0.022	0.022	0.022
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz	-0.110	-0.084	-0.071	-0.045	-0.019	0.007	0.033	0.046	0.072
	V 1	N	-0.015	-0.015	-0.015	-0.015	-0.015	-0.015	-0.015	-0.015	-0.015
		Vy	0.069	0.069	0.069	0.069	0.069	0.069	0.069	0.069	0.069
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	-0.022	-0.022	-0.022	-0.022	-0.022	-0.022	-0.022	-0.022	-0.022
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz	0.110	0.084	0.071	0.045	0.019	-0.007	-0.033	-0.046	-0.072
	V 2	N	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018
		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	0.027	0.027	0.027	0.027	0.027	0.027	0.027	0.027	0.027
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz	-0.133	-0.101	-0.086	-0.054	-0.023	0.008	0.040	0.055	0.087

Esfuerzos en barras, por hipótesis

Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.213 m	0.640 m	0.853 m	1.280 m	1.493 m	1.920 m	2.347 m	2.560 m
N15/N8	Peso propio	N	-0.051	-0.048	-0.042	-0.040	-0.034	-0.031	-0.026	-0.020	-0.017
		Vy	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
		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	0.000	0.002	0.006	0.008	0.011	0.013	0.017	0.021	0.023
		Mz	0.000	0.000	-0.001	-0.002	-0.003	-0.003	-0.004	-0.005	-0.005
	Q 1	N	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005
		Vy	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003
		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	0.000	0.003	0.009	0.011	0.017	0.020	0.026	0.031	0.034
		Mz	0.000	-0.001	-0.002	-0.002	-0.004	-0.004	-0.005	-0.007	-0.007
	V 1	N	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005
		Vy	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003
		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	0.000	-0.003	-0.009	-0.011	-0.017	-0.020	-0.026	-0.031	-0.034
		Mz	0.000	0.001	0.002	0.002	0.004	0.004	0.005	0.007	0.007
	V 2	N	-0.007	-0.007	-0.007	-0.007	-0.007	-0.007	-0.007	-0.007	-0.007
		Vy	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003
		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	0.000	0.003	0.010	0.014	0.020	0.024	0.031	0.038	0.041
		Mz	0.000	-0.001	-0.002	-0.003	-0.004	-0.005	-0.006	-0.008	-0.008

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE ARAGÓN | Demarcación de ZARAGOZA.
VISADO Normal con fecha 16/11/2017. Número de expediente/fase ZA2017004011400

Documento con firma electrónica. Autenticidad verificable en coaa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: EV204qhdlvo4791620171161333

Esfuerzos en barras, por hipótesis											
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.058 m	0.434 m	0.622 m	0.999 m	1.375 m	1.751 m	2.128 m	2.316 m	2.692 m
N4/N12	Peso propio	N	-0.017	-0.017	-0.017	-0.017	-0.017	-0.017	-0.017	-0.017	-0.017
		Vy	-0.100	-0.086	-0.080	-0.069	-0.059	-0.050	-0.042	-0.039	-0.032
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	0.019	0.019	0.019	0.019	0.019	0.019	0.019	0.019	0.019
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz	-0.048	-0.013	0.002	0.030	0.054	0.075	0.092	0.100	0.113
	Q 1	N	-0.019	-0.019	-0.019	-0.019	-0.019	-0.019	-0.019	-0.019	-0.019
		Vy	-0.133	-0.109	-0.100	-0.084	-0.072	-0.062	-0.055	-0.053	-0.051
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	0.029	0.029	0.029	0.029	0.029	0.029	0.029	0.029	0.029
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz	-0.056	-0.011	0.008	0.043	0.072	0.097	0.119	0.130	0.149
	V 1	N	0.019	0.019	0.019	0.019	0.019	0.019	0.019	0.019	0.019
		Vy	0.133	0.109	0.100	0.084	0.072	0.062	0.055	0.053	0.051
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	-0.029	-0.029	-0.029	-0.029	-0.029	-0.029	-0.029	-0.029	-0.029
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz	0.056	0.011	-0.008	-0.043	-0.072	-0.097	-0.119	-0.130	-0.149
	V 2	N	-0.023	-0.023	-0.023	-0.023	-0.023	-0.023	-0.023	-0.023	-0.023
		Vy	-0.160	-0.131	-0.120	-0.101	-0.086	-0.074	-0.066	-0.064	-0.061
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	0.035	0.035	0.035	0.035	0.035	0.035	0.035	0.035	0.035
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz	-0.067	-0.013	0.010	0.052	0.087	0.117	0.143	0.155	0.179

Esfuerzos en barras, por hipótesis											
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.058 m	0.434 m	0.622 m	0.999 m	1.375 m	1.751 m	2.128 m	2.316 m	2.692 m
N12/N5	Peso propio	N	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002
		Vy	0.050	0.065	0.071	0.082	0.092	0.100	0.108	0.112	0.119
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	0.047	0.047	0.047	0.047	0.047	0.047	0.047	0.047	0.047
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz	0.159	0.137	0.124	0.096	0.063	0.027	-0.013	-0.033	-0.077
	Q 1	N	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
		Vy	0.055	0.079	0.088	0.104	0.116	0.126	0.133	0.135	0.137
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	0.061	0.061	0.061	0.061	0.061	0.061	0.061	0.061	0.061
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz	0.205	0.180	0.164	0.128	0.086	0.041	-0.008	-0.033	-0.084
	V 1	N	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
		Vy	-0.055	-0.079	-0.088	-0.104	-0.116	-0.126	-0.133	-0.135	-0.137
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	-0.061	-0.061	-0.061	-0.061	-0.061	-0.061	-0.061	-0.061	-0.061
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz	-0.205	-0.180	-0.164	-0.128	-0.086	-0.041	0.008	0.033	0.084
	V 2	N	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
		Vy	0.066	0.094	0.105	0.124	0.140	0.151	0.159	0.162	0.164
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	0.074	0.074	0.074	0.074	0.074	0.074	0.074	0.074	0.074
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz	0.246	0.215	0.197	0.153	0.104	0.049	-0.010	-0.040	-0.101

2.3.2.1.2.- Combinaciones

Listados

SANTI401Conformadoparte Fecha: 05/10/17

Esfuerzos en barras, por combinación												
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra								
	Tipo	Descripción		0.058 m	0.434 m	0.622 m	0.999 m	1.375 m	1.751 m	2.128 m	2.316 m	2.692 m
N9/N7	Acero laminado	0.8·PP	N	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009
			Vy	-0.033	-0.021	-0.016	-0.005	0.005	0.016	0.026	0.032	0.044
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	0.032	0.042	0.046	0.050	0.050	0.046	0.038	0.032	0.019
		1.35·PP	N	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015
			Vy	-0.056	-0.036	-0.027	-0.009	0.009	0.026	0.044	0.053	0.074
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	0.054	0.071	0.077	0.084	0.084	0.077	0.064	0.055	0.031
		0.8·PP+1.5·Q1	N	0.029	0.029	0.029	0.029	0.029	0.029	0.029	0.029	0.029
			Vy	-0.142	-0.091	-0.069	-0.025	0.019	0.063	0.108	0.130	0.181
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	0.108	0.151	0.166	0.183	0.184	0.169	0.137	0.114	0.057
		1.35·PP+1.5·Q1	N	0.035	0.035	0.035	0.035	0.035	0.035	0.035	0.035	0.035
			Vy	-0.165	-0.106	-0.080	-0.029	0.023	0.074	0.126	0.151	0.211
			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	0.130	0.180	0.197	0.217	0.219	0.200	0.163	0.137	0.070
		0.8·PP+1.5·V1	N	-0.011	-0.011	-0.011	-0.011	-0.011	-0.011	-0.011	-0.011	-0.011
			Vy	0.075	0.049	0.037	0.014	-0.009	-0.032	-0.055	-0.067	-0.093
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	-0.044	-0.067	-0.075	-0.084	-0.085	-0.077	-0.061	-0.050	-0.020
		1.35·PP+1.5·V1	N	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004
			Vy	0.052	0.034	0.026	0.010	-0.006	-0.021	-0.037	-0.045	-0.063
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	-0.022	-0.038	-0.043	-0.050	-0.051	-0.046	-0.035	-0.027	-0.007
		0.8·PP+1.05·Q1+1.5·V1	N	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003
			Vy	-0.001	0.000	0.000	0.000	0.001	0.001	0.002	0.002	0.003
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009	0.008	0.008	0.007
		1.35·PP+1.05·Q1+1.5·V1	N	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009
			Vy	-0.024	-0.015	-0.011	-0.003	0.004	0.012	0.020	0.024	0.033
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	0.031	0.038	0.041	0.044	0.043	0.040	0.034	0.030	0.020
		0.8·PP+1.5·Q1+0.9·V1	N	0.017	0.017	0.017	0.017	0.017	0.017	0.017	0.017	0.017
			Vy	-0.077	-0.049	-0.037	-0.013	0.011	0.035	0.059	0.071	0.098
			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	0.062	0.085	0.094	0.103	0.104	0.095	0.077	0.065	0.034
		1.35·PP+1.5·Q1+0.9·V1	N	0.023	0.023	0.023	0.023	0.023	0.023	0.023	0.023	0.023
			Vy	-0.100	-0.064	-0.048	-0.017	0.014	0.046	0.077	0.092	0.129
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	0.084	0.114	0.125	0.137	0.138	0.126	0.103	0.087	0.047
		0.8·PP+1.5·V2	N	0.033	0.033	0.033	0.033	0.033	0.033	0.033	0.033	0.033
			Vy	-0.164	-0.105	-0.080	-0.029	0.022	0.073	0.124	0.149	0.208
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	0.123	0.172	0.190	0.210	0.211	0.193	0.156	0.131	0.065
		1.35·PP+1.5·V2	N	0.039	0.039	0.039	0.039	0.039	0.039	0.039	0.039	0.039
			Vy	-0.187	-0.120	-0.091	-0.033	0.026	0.084	0.142	0.171	0.238
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	0.145	0.201	0.221	0.244	0.245	0.225	0.182	0.153	0.078

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE ARAGÓN | Demarcación de ZARAGOZA.
VISADO Normal con fecha 16/11/2017. Número de expediente/fase ZA2017004011400

Documento con firma electrónica. Autenticidad verificable en coaa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: EV204qhdlvo4791620171161333

Esfuerzos en barras, por combinación

Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra								
	Tipo	Descripción		0.058 m	0.434 m	0.622 m	0.999 m	1.375 m	1.751 m	2.128 m	2.316 m	2.692 m
		0.8·PP+1.05·Q1+1.5·V2	N	0.046	0.046	0.046	0.046	0.046	0.046	0.046	0.046	0.046
			Vy	-0.240	-0.154	-0.117	-0.042	0.032	0.106	0.181	0.218	0.304
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	0.176	0.248	0.274	0.304	0.306	0.280	0.226	0.188	0.092
		1.35·PP+1.05·Q1+1.5·V2	N	0.053	0.053	0.053	0.053	0.053	0.053	0.053	0.053	0.053
			Vy	-0.263	-0.169	-0.128	-0.046	0.036	0.117	0.199	0.240	0.334
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	0.198	0.277	0.305	0.338	0.340	0.311	0.252	0.210	0.105
		0.8·PP+1.5·Q1+0.9·V2	N	0.043	0.043	0.043	0.043	0.043	0.043	0.043	0.043	0.043
			Vy	-0.220	-0.141	-0.107	-0.039	0.029	0.098	0.166	0.200	0.279
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	0.163	0.229	0.252	0.280	0.281	0.258	0.208	0.173	0.085
		1.35·PP+1.5·Q1+0.9·V2	N	0.049	0.049	0.049	0.049	0.049	0.049	0.049	0.049	0.049
			Vy	-0.243	-0.156	-0.118	-0.043	0.033	0.109	0.184	0.222	0.309
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	0.185	0.258	0.284	0.314	0.316	0.289	0.234	0.196	0.098

Esfuerzos en barras, por combinación

Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra								
	Tipo	Descripción		0.058 m	0.434 m	0.622 m	0.999 m	1.375 m	1.751 m	2.128 m	2.316 m	2.692 m
N7/N8	Acero laminado	0.8·PP	N	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006
			Vy	-0.013	-0.007	-0.004	0.002	0.009	0.017	0.026	0.031	0.042
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	-0.025	-0.025	-0.025	-0.025	-0.025	-0.025	-0.025	-0.025	-0.025
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	0.016	0.020	0.021	0.021	0.019	0.014	0.006	0.001	-0.013
		1.35·PP	N	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010
			Vy	-0.021	-0.012	-0.007	0.004	0.015	0.029	0.044	0.052	0.071
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	-0.042	-0.042	-0.042	-0.042	-0.042	-0.042	-0.042	-0.042	-0.042
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	0.027	0.033	0.035	0.036	0.032	0.024	0.010	0.001	-0.021
		0.8·PP+1.5·Q1	N	-0.021	-0.021	-0.021	-0.021	-0.021	-0.021	-0.021	-0.021	-0.021
			Vy	-0.023	-0.014	-0.008	0.008	0.029	0.056	0.089	0.107	0.154
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	-0.089	-0.089	-0.089	-0.089	-0.089	-0.089	-0.089	-0.089	-0.089
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	0.061	0.069	0.071	0.071	0.064	0.048	0.021	0.003	-0.045
		1.35·PP+1.5·Q1	N	-0.025	-0.025	-0.025	-0.025	-0.025	-0.025	-0.025	-0.025	-0.025
			Vy	-0.032	-0.019	-0.011	0.009	0.036	0.068	0.107	0.128	0.183
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	-0.106	-0.106	-0.106	-0.106	-0.106	-0.106	-0.106	-0.106	-0.106
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	0.073	0.082	0.085	0.086	0.077	0.058	0.025	0.003	-0.054
		0.8·PP+1.5·V1	N	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010
			Vy	-0.002	0.000	0.000	-0.004	-0.011	-0.022	-0.037	-0.046	-0.070
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.039	0.039	0.039	0.039	0.039	0.039	0.039	0.039	0.039
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	-0.029	-0.029	-0.029	-0.029	-0.026	-0.020	-0.009	-0.001	0.020
		1.35·PP+1.5·V1	N	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006
			Vy	-0.011	-0.004	-0.003	-0.002	-0.005	-0.010	-0.019	-0.025	-0.041
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.022	0.022	0.022	0.022	0.022	0.022	0.022	0.022	0.022
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	-0.018	-0.016	-0.015	-0.014	-0.013	-0.010	-0.005	-0.001	0.011
		0.8·PP+1.05·Q1+1.5·V1	N	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
			Vy	-0.010	-0.005	-0.003	0.000	0.003	0.005	0.007	0.008	0.009
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	0.002	0.005	0.006	0.006	0.006	0.004	0.002	0.000	-0.003
		1.35·PP+1.05·Q1+1.5·V1	N	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005

Listados

SANTI401Conformadoparte

Fecha: 05/10/17

Esfuerzos en barras, por combinación

Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra								
	Tipo	Descripción		0.058 m	0.434 m	0.622 m	0.999 m	1.375 m	1.751 m	2.128 m	2.316 m	2.692 m
			Vy	-0.018	-0.010	-0.006	0.002	0.009	0.017	0.025	0.029	0.038
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	-0.023	-0.023	-0.023	-0.023	-0.023	-0.023	-0.023	-0.023	-0.023
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	0.014	0.019	0.020	0.021	0.019	0.014	0.006	0.001	-0.011
		0.8·PP+1.5·Q1+0.9·V1	N	-0.012	-0.012	-0.012	-0.012	-0.012	-0.012	-0.012	-0.012	-0.012
			Vy	-0.017	-0.010	-0.006	0.004	0.017	0.033	0.051	0.061	0.087
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	-0.051	-0.051	-0.051	-0.051	-0.051	-0.051	-0.051	-0.051	-0.051
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	0.034	0.039	0.041	0.041	0.037	0.028	0.012	0.002	-0.026
		1.35·PP+1.5·Q1+0.9·V1	N	-0.016	-0.016	-0.016	-0.016	-0.016	-0.016	-0.016	-0.016	-0.016
			Vy	-0.026	-0.015	-0.009	0.006	0.024	0.045	0.069	0.082	0.116
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	-0.068	-0.068	-0.068	-0.068	-0.068	-0.068	-0.068	-0.068	-0.068
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	0.045	0.053	0.055	0.056	0.050	0.038	0.016	0.002	-0.034
		0.8·PP+1.5·V2	N	-0.025	-0.025	-0.025	-0.025	-0.025	-0.025	-0.025	-0.025	-0.025
			Vy	-0.025	-0.016	-0.009	0.009	0.033	0.064	0.101	0.122	0.177
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	-0.102	-0.102	-0.102	-0.102	-0.102	-0.102	-0.102	-0.102	-0.102
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	0.071	0.078	0.081	0.081	0.073	0.055	0.024	0.003	-0.052
		1.35·PP+1.5·V2	N	-0.028	-0.028	-0.028	-0.028	-0.028	-0.028	-0.028	-0.028	-0.028
			Vy	-0.034	-0.021	-0.012	0.010	0.040	0.076	0.119	0.143	0.206
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	-0.119	-0.119	-0.119	-0.119	-0.119	-0.119	-0.119	-0.119	-0.119
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	0.082	0.092	0.095	0.096	0.086	0.065	0.028	0.004	-0.060
		0.8·PP+1.05·Q1+1.5·V2	N	-0.036	-0.036	-0.036	-0.036	-0.036	-0.036	-0.036	-0.036	-0.036
			Vy	-0.033	-0.021	-0.012	0.013	0.047	0.092	0.145	0.176	0.255
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	-0.146	-0.146	-0.146	-0.146	-0.146	-0.146	-0.146	-0.146	-0.146
			My	-0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	0.102	0.113	0.116	0.116	0.105	0.079	0.035	0.005	-0.074
		1.35·PP+1.05·Q1+1.5·V2	N	-0.039	-0.039	-0.039	-0.039	-0.039	-0.039	-0.039	-0.039	-0.039
			Vy	-0.041	-0.026	-0.015	0.014	0.054	0.103	0.163	0.197	0.284
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	-0.163	-0.163	-0.163	-0.163	-0.163	-0.163	-0.163	-0.163	-0.163
			My	-0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	0.113	0.126	0.130	0.131	0.118	0.089	0.039	0.005	-0.083
		0.8·PP+1.5·Q1+0.9·V2	N	-0.033	-0.033	-0.033	-0.033	-0.033	-0.033	-0.033	-0.033	-0.033
			Vy	-0.031	-0.020	-0.012	0.012	0.044	0.085	0.134	0.162	0.235
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	-0.135	-0.135	-0.135	-0.135	-0.135	-0.135	-0.135	-0.135	-0.135
			My	-0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	0.094	0.104	0.107	0.107	0.097	0.073	0.032	0.004	-0.068
		1.35·PP+1.5·Q1+0.9·V2	N	-0.037	-0.037	-0.037	-0.037	-0.037	-0.037	-0.037	-0.037	-0.037
			Vy	-0.040	-0.025	-0.014	0.013	0.050	0.096	0.152	0.183	0.264
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	-0.152	-0.152	-0.152	-0.152	-0.152	-0.152	-0.152	-0.152	-0.152
			My	-0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	0.105	0.117	0.121	0.122	0.110	0.083	0.036	0.005	-0.077

Esfuerzos en barras, por combinación

Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra								
	Tipo	Descripción		0.058 m	0.434 m	0.622 m	0.999 m	1.375 m	1.751 m	2.128 m	2.316 m	2.692 m
N10/N9	Acero laminado	0.8·PP	N	-0.009	-0.009	-0.009	-0.009	-0.009	-0.009	-0.009	-0.009	-0.009
			Vy	-0.019	-0.006	-0.001	0.009	0.020	0.030	0.041	0.046	0.058
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	0.038	0.043	0.044	0.042	0.037	0.027	0.014	0.005	-0.014
		1.35·PP	N	-0.015	-0.015	-0.015	-0.015	-0.015	-0.015	-0.015	-0.015	-0.015
			Vy	-0.032	-0.011	-0.002	0.016	0.034	0.051	0.069	0.078	0.099
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.017	0.017	0.017	0.017	0.017	0.017	0.017	0.017	0.017
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	0.065	0.072	0.073	0.071	0.062	0.046	0.023	0.009	-0.024
		0.8·PP+1.5·Q1	N	-0.029	-0.029	-0.029	-0.029	-0.029	-0.029	-0.029	-0.029	-0.029
			Vy	-0.086	-0.035	-0.013	0.031	0.076	0.120	0.164	0.186	0.237

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE ARAGÓN | Demarcación de ZARAGOZA.
VISADO Normal con fecha 16/11/2017. Número de expediente/fase ZA2017004011400

Documento con firma electrónica. Autenticidad verificable en coaa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: EV204qhdlvo4791620171161333

Esfuerzos en barras, por combinación

Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra								
	Tipo	Descripción		0.058 m	0.434 m	0.622 m	0.999 m	1.375 m	1.751 m	2.128 m	2.316 m	2.692 m
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.038	0.038	0.038	0.038	0.038	0.038	0.038	0.038	0.038
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	0.138	0.160	0.164	0.161	0.141	0.104	0.050	0.018	-0.061
		1.35·PP+1.5·Q1	N	-0.035	-0.035	-0.035	-0.035	-0.035	-0.035	-0.035	-0.035	-0.035
			Vy	-0.099	-0.039	-0.014	0.038	0.089	0.141	0.192	0.218	0.277
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.045	0.045	0.045	0.045	0.045	0.045	0.045	0.045	0.045
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	0.165	0.189	0.194	0.190	0.166	0.122	0.060	0.021	-0.070
		0.8·PP+1.5·V1	N	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011
			Vy	0.048	0.022	0.010	-0.013	-0.036	-0.059	-0.082	-0.093	-0.120
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	-0.018	-0.018	-0.018	-0.018	-0.018	-0.018	-0.018	-0.018	-0.018
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	-0.062	-0.074	-0.077	-0.077	-0.068	-0.050	-0.023	-0.007	0.033
		1.35·PP+1.5·V1	N	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004
			Vy	0.036	0.017	0.009	-0.006	-0.022	-0.038	-0.054	-0.062	-0.080
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	-0.011	-0.011	-0.011	-0.011	-0.011	-0.011	-0.011	-0.011	-0.011
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	-0.035	-0.045	-0.047	-0.048	-0.042	-0.031	-0.014	-0.003	0.023
		0.8·PP+1.05·Q1+1.5·V1	N	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003
			Vy	0.001	0.002	0.002	0.003	0.003	0.004	0.004	0.004	0.005
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	0.008	0.008	0.007	0.006	0.005	0.004	0.003	0.002	0.000
		1.35·PP+1.05·Q1+1.5·V1	N	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010
			Vy	-0.011	-0.002	0.001	0.009	0.017	0.025	0.032	0.036	0.045
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	0.035	0.037	0.037	0.035	0.030	0.023	0.012	0.005	-0.010
		0.8·PP+1.5·Q1+0.9·V1	N	-0.017	-0.017	-0.017	-0.017	-0.017	-0.017	-0.017	-0.017	-0.017
			Vy	-0.046	-0.018	-0.006	0.018	0.042	0.066	0.090	0.102	0.130
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.021	0.021	0.021	0.021	0.021	0.021	0.021	0.021	0.021
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	0.078	0.090	0.092	0.089	0.078	0.058	0.028	0.010	-0.033
		1.35·PP+1.5·Q1+0.9·V1	N	-0.023	-0.023	-0.023	-0.023	-0.023	-0.023	-0.023	-0.023	-0.023
			Vy	-0.058	-0.022	-0.007	0.025	0.056	0.087	0.118	0.134	0.170
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.028	0.028	0.028	0.028	0.028	0.028	0.028	0.028	0.028
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	0.105	0.119	0.122	0.118	0.103	0.076	0.038	0.014	-0.042
		0.8·PP+1.5·V2	N	-0.033	-0.033	-0.033	-0.033	-0.033	-0.033	-0.033	-0.033	-0.033
			Vy	-0.099	-0.041	-0.015	0.036	0.087	0.138	0.188	0.214	0.273
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.044	0.044	0.044	0.044	0.044	0.044	0.044	0.044	0.044
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	0.158	0.183	0.188	0.184	0.161	0.119	0.058	0.020	-0.070
		1.35·PP+1.5·V2	N	-0.039	-0.039	-0.039	-0.039	-0.039	-0.039	-0.039	-0.039	-0.039
			Vy	-0.112	-0.045	-0.016	0.042	0.100	0.159	0.217	0.246	0.313
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.051	0.051	0.051	0.051	0.051	0.051	0.051	0.051	0.051
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	0.185	0.212	0.218	0.213	0.186	0.138	0.067	0.024	-0.080
		0.8·PP+1.05·Q1+1.5·V2	N	-0.047	-0.047	-0.047	-0.047	-0.047	-0.047	-0.047	-0.047	-0.047
			Vy	-0.146	-0.060	-0.023	0.051	0.126	0.200	0.274	0.312	0.398
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.063	0.063	0.063	0.063	0.063	0.063	0.063	0.063	0.063
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	0.228	0.265	0.273	0.267	0.234	0.173	0.084	0.028	-0.103
		1.35·PP+1.05·Q1+1.5·V2	N	-0.053	-0.053	-0.053	-0.053	-0.053	-0.053	-0.053	-0.053	-0.053
			Vy	-0.159	-0.065	-0.024	0.058	0.139	0.221	0.303	0.344	0.438
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.070	0.070	0.070	0.070	0.070	0.070	0.070	0.070	0.070
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	0.255	0.294	0.303	0.296	0.259	0.191	0.093	0.032	-0.112
		0.8·PP+1.5·Q1+0.9·V2	N	-0.043	-0.043	-0.043	-0.043	-0.043	-0.043	-0.043	-0.043	-0.043
			Vy	-0.134	-0.055	-0.021	0.047	0.116	0.184	0.252	0.287	0.365
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.058	0.058	0.058	0.058	0.058	0.058	0.058	0.058	0.058

Listados

SANTI401Conformadoparte

Fecha: 05/10/17

Esfuerzos en barras, por combinación

Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra								
	Tipo	Descripción		0.058 m	0.434 m	0.622 m	0.999 m	1.375 m	1.751 m	2.128 m	2.316 m	2.692 m
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	0.210	0.244	0.251	0.246	0.215	0.159	0.077	0.026	-0.094
		1.35·PP+1.5·Q1+0.9·V2	N	-0.050	-0.050	-0.050	-0.050	-0.050	-0.050	-0.050	-0.050	-0.050
			Vy	-0.147	-0.060	-0.022	0.054	0.129	0.205	0.281	0.318	0.406
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.065	0.065	0.065	0.065	0.065	0.065	0.065	0.065	0.065
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	0.237	0.273	0.281	0.275	0.241	0.178	0.086	0.030	-0.104

Esfuerzos en barras, por combinación

Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra								
	Tipo	Descripción		0.058 m	0.434 m	0.622 m	0.999 m	1.375 m	1.751 m	2.128 m	2.316 m	2.692 m
N5/N10	Acero laminado	0.8·PP	N	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
			Vy	-0.083	-0.071	-0.066	-0.055	-0.045	-0.034	-0.024	-0.019	-0.006
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	0.009	0.037	0.050	0.073	0.092	0.107	0.118	0.122	0.127
		1.35·PP	N	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
			Vy	-0.141	-0.120	-0.111	-0.094	-0.076	-0.058	-0.040	-0.031	-0.011
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	0.015	0.063	0.085	0.124	0.155	0.181	0.199	0.206	0.214
		0.8·PP+1.5·Q1	N	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
			Vy	-0.321	-0.270	-0.248	-0.204	-0.160	-0.116	-0.071	-0.049	0.002
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	-0.015	-0.015	-0.015	-0.015	-0.015	-0.015	-0.015	-0.015	-0.015
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	0.011	0.121	0.170	0.255	0.323	0.375	0.410	0.422	0.432
		1.35·PP+1.5·Q1	N	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003
			Vy	-0.379	-0.319	-0.293	-0.242	-0.191	-0.139	-0.088	-0.062	-0.003
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	-0.017	-0.017	-0.017	-0.017	-0.017	-0.017	-0.017	-0.017	-0.017
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	0.017	0.147	0.204	0.305	0.386	0.449	0.491	0.505	0.519
		0.8·PP+1.5·V1	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vy	0.154	0.128	0.116	0.093	0.070	0.047	0.024	0.012	-0.014
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	0.006	-0.046	-0.069	-0.108	-0.139	-0.161	-0.174	-0.178	-0.178
		1.35·PP+1.5·V1	N	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
			Vy	0.097	0.079	0.071	0.055	0.039	0.023	0.008	0.000	-0.019
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.007	0.007	0.007	0.007	0.007	0.007	0.007	0.007	0.007
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	0.012	-0.020	-0.034	-0.058	-0.076	-0.087	-0.093	-0.094	-0.091
		0.8·PP+1.05·Q1+1.5·V1	N	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
			Vy	-0.012	-0.012	-0.011	-0.011	-0.010	-0.010	-0.009	-0.009	-0.009
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	0.008	0.012	0.015	0.019	0.023	0.027	0.030	0.032	0.035
		1.35·PP+1.05·Q1+1.5·V1	N	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
			Vy	-0.070	-0.061	-0.057	-0.049	-0.041	-0.034	-0.026	-0.022	-0.013
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	0.014	0.038	0.049	0.069	0.086	0.100	0.111	0.116	0.123
		0.8·PP+1.5·Q1+0.9·V1	N	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
			Vy	-0.179	-0.151	-0.139	-0.115	-0.091	-0.067	-0.043	-0.031	-0.003
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	0.010	0.071	0.098	0.146	0.185	0.214	0.235	0.242	0.249
		1.35·PP+1.5·Q1+0.9·V1	N	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003
			Vy	-0.236	-0.200	-0.184	-0.153	-0.122	-0.090	-0.059	-0.044	-0.007
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	0.016	0.097	0.133	0.196	0.248	0.288	0.316	0.326	0.336
		0.8·PP+1.5·V2	N	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE ARAGÓN | Demarcación de ZARAGOZA.
VISADO Normal con fecha 16/11/2017. Número de expediente/fase ZA2017004011400

Documento con firma electrónica. Autenticidad verificable en coaa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: EV204qhdlvo4791620171161333

Esfuerzos en barras, por combinación

Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra								
	Tipo	Descripción		0.058 m	0.434 m	0.622 m	0.999 m	1.375 m	1.751 m	2.128 m	2.316 m	2.692 m
			Vy	-0.369	-0.310	-0.284	-0.234	-0.183	-0.132	-0.081	-0.056	0.003
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	-0.018	-0.018	-0.018	-0.018	-0.018	-0.018	-0.018	-0.018	-0.018
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	0.011	0.138	0.194	0.291	0.369	0.429	0.469	0.481	0.493
		1.35·PP+1.5·V2	N	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004
			Vy	-0.426	-0.359	-0.330	-0.272	-0.214	-0.155	-0.097	-0.068	-0.001
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	-0.020	-0.020	-0.020	-0.020	-0.020	-0.020	-0.020	-0.020	-0.020
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	0.017	0.163	0.228	0.341	0.433	0.502	0.550	0.565	0.580
		0.8·PP+1.05·Q1+1.5·V2	N	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003
			Vy	-0.535	-0.449	-0.412	-0.338	-0.263	-0.189	-0.114	-0.077	0.009
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	-0.026	-0.026	-0.026	-0.026	-0.026	-0.026	-0.026	-0.026	-0.026
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	0.013	0.196	0.277	0.418	0.531	0.616	0.673	0.691	0.706
		1.35·PP+1.05·Q1+1.5·V2	N	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004
			Vy	-0.592	-0.498	-0.457	-0.376	-0.294	-0.212	-0.131	-0.090	0.004
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	-0.028	-0.028	-0.028	-0.028	-0.028	-0.028	-0.028	-0.028	-0.028
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	0.019	0.222	0.312	0.468	0.594	0.690	0.754	0.775	0.793
		0.8·PP+1.5·Q1+0.9·V2	N	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003
			Vy	-0.492	-0.413	-0.379	-0.311	-0.242	-0.174	-0.106	-0.072	0.007
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	-0.024	-0.024	-0.024	-0.024	-0.024	-0.024	-0.024	-0.024	-0.024
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	0.013	0.181	0.256	0.385	0.489	0.568	0.621	0.637	0.651
		1.35·PP+1.5·Q1+0.9·V2	N	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004
			Vy	-0.550	-0.462	-0.425	-0.349	-0.273	-0.198	-0.122	-0.084	0.003
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	-0.026	-0.026	-0.026	-0.026	-0.026	-0.026	-0.026	-0.026	-0.026
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	0.019	0.207	0.290	0.436	0.553	0.641	0.702	0.721	0.738

Esfuerzos en barras, por combinación

Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra								
	Tipo	Descripción		0.058 m	0.434 m	0.622 m	0.999 m	1.375 m	1.751 m	2.128 m	2.316 m	2.692 m
N10/N11	Acero laminado	0.8·PP	N	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004
			Vy	0.037	0.049	0.054	0.065	0.075	0.086	0.096	0.102	0.114
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	-0.009	-0.009	-0.009	-0.009	-0.009	-0.009	-0.009	-0.009	-0.009
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	0.131	0.115	0.105	0.083	0.057	0.027	-0.008	-0.026	-0.067
		1.35·PP	N	0.007	0.007	0.007	0.007	0.007	0.007	0.007	0.007	0.007
			Vy	0.062	0.082	0.091	0.109	0.127	0.145	0.162	0.171	0.192
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	-0.015	-0.015	-0.015	-0.015	-0.015	-0.015	-0.015	-0.015	-0.015
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	0.222	0.194	0.178	0.140	0.096	0.045	-0.013	-0.044	-0.112
		0.8·PP+1.5·Q1	N	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013
			Vy	0.099	0.150	0.172	0.216	0.260	0.304	0.349	0.371	0.422
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	-0.033	-0.033	-0.033	-0.033	-0.033	-0.033	-0.033	-0.033	-0.033
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	0.446	0.398	0.368	0.295	0.205	0.099	-0.024	-0.091	-0.239
		1.35·PP+1.5·Q1	N	0.016	0.016	0.016	0.016	0.016	0.016	0.016	0.016	0.016
			Vy	0.124	0.183	0.209	0.260	0.312	0.363	0.415	0.440	0.500
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	-0.039	-0.039	-0.039	-0.039	-0.039	-0.039	-0.039	-0.039	-0.039
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	0.537	0.477	0.440	0.352	0.244	0.117	-0.029	-0.110	-0.285
		0.8·PP+1.5·V1	N	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005
			Vy	-0.026	-0.052	-0.064	-0.087	-0.110	-0.133	-0.156	-0.168	-0.194
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.016	0.016	0.016	0.016	0.016	0.016	0.016	0.016	0.016
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	-0.183	-0.168	-0.157	-0.129	-0.092	-0.046	0.008	0.039	0.106
		1.35·PP+1.5·V1	N	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002
			Vy	-0.001	-0.019	-0.027	-0.042	-0.058	-0.074	-0.090	-0.098	-0.116
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010

Esfuerzos en barras, por combinación

Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra								
	Tipo	Descripción		0.058 m	0.434 m	0.622 m	0.999 m	1.375 m	1.751 m	2.128 m	2.316 m	2.692 m
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	-0.093	-0.089	-0.085	-0.072	-0.053	-0.028	0.003	0.021	0.060
		0.8·PP+1.05·Q1+1.5·V1	N	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
			Vy	0.018	0.018	0.019	0.019	0.020	0.020	0.021	0.021	0.021
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	0.037	0.030	0.027	0.020	0.012	0.005	-0.003	-0.007	-0.015
		1.35·PP+1.05·Q1+1.5·V1	N	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004
			Vy	0.043	0.052	0.056	0.064	0.071	0.079	0.087	0.091	0.100
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	-0.007	-0.007	-0.007	-0.007	-0.007	-0.007	-0.007	-0.007	-0.007
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	0.127	0.109	0.099	0.077	0.051	0.023	-0.008	-0.025	-0.060
		0.8·PP+1.5·Q1+0.9·V1	N	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008
			Vy	0.061	0.089	0.101	0.125	0.149	0.173	0.197	0.209	0.237
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	-0.018	-0.018	-0.018	-0.018	-0.018	-0.018	-0.018	-0.018	-0.018
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	0.257	0.228	0.210	0.168	0.116	0.056	-0.014	-0.052	-0.136
		1.35·PP+1.5·Q1+0.9·V1	N	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010
			Vy	0.087	0.123	0.138	0.170	0.201	0.232	0.263	0.279	0.315
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	-0.024	-0.024	-0.024	-0.024	-0.024	-0.024	-0.024	-0.024	-0.024
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	0.348	0.307	0.283	0.225	0.155	0.074	-0.019	-0.070	-0.181
		0.8·PP+1.5·V2	N	0.014	0.014	0.014	0.014	0.014	0.014	0.014	0.014	0.014
			Vy	0.111	0.170	0.195	0.246	0.297	0.348	0.399	0.424	0.483
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	-0.038	-0.038	-0.038	-0.038	-0.038	-0.038	-0.038	-0.038	-0.038
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	0.509	0.455	0.420	0.337	0.235	0.114	-0.027	-0.104	-0.274
		1.35·PP+1.5·V2	N	0.017	0.017	0.017	0.017	0.017	0.017	0.017	0.017	0.017
			Vy	0.136	0.204	0.233	0.291	0.349	0.407	0.465	0.494	0.561
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	-0.044	-0.044	-0.044	-0.044	-0.044	-0.044	-0.044	-0.044	-0.044
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	0.600	0.534	0.493	0.394	0.274	0.132	-0.032	-0.123	-0.319
		0.8·PP+1.05·Q1+1.5·V2	N	0.021	0.021	0.021	0.021	0.021	0.021	0.021	0.021	0.021
			Vy	0.155	0.241	0.278	0.352	0.427	0.501	0.576	0.613	0.699
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	-0.055	-0.055	-0.055	-0.055	-0.055	-0.055	-0.055	-0.055	-0.055
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	0.729	0.653	0.604	0.485	0.339	0.164	-0.038	-0.150	-0.395
		1.35·PP+1.05·Q1+1.5·V2	N	0.023	0.023	0.023	0.023	0.023	0.023	0.023	0.023	0.023
			Vy	0.180	0.274	0.315	0.397	0.478	0.560	0.642	0.683	0.777
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	-0.061	-0.061	-0.061	-0.061	-0.061	-0.061	-0.061	-0.061	-0.061
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	0.820	0.732	0.677	0.543	0.378	0.183	-0.044	-0.168	-0.440
		0.8·PP+1.5·Q1+0.9·V2	N	0.019	0.019	0.019	0.019	0.019	0.019	0.019	0.019	0.019
			Vy	0.144	0.223	0.257	0.325	0.393	0.462	0.530	0.564	0.643
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	-0.050	-0.050	-0.050	-0.050	-0.050	-0.050	-0.050	-0.050	-0.050
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	0.673	0.602	0.557	0.447	0.312	0.151	-0.035	-0.138	-0.364
		1.35·PP+1.5·Q1+0.9·V2	N	0.022	0.022	0.022	0.022	0.022	0.022	0.022	0.022	0.022
			Vy	0.169	0.256	0.294	0.370	0.445	0.521	0.596	0.634	0.721
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	-0.056	-0.056	-0.056	-0.056	-0.056	-0.056	-0.056	-0.056	-0.056
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	0.763	0.681	0.629	0.505	0.351	0.170	-0.041	-0.156	-0.409

Esfuerzos en barras, por combinación

Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra								
	Tipo	Descripción		0.058 m	0.434 m	0.622 m	0.999 m	1.375 m	1.751 m	2.128 m	2.316 m	2.692 m
N13/N10	Acero laminado	0.8·PP	N	-0.012	-0.012	-0.012	-0.012	-0.012	-0.012	-0.012	-0.012	-0.012
			Vy	-0.056	-0.044	-0.039	-0.028	-0.017	-0.007	0.004	0.009	0.021
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	-0.011	0.007	0.015	0.028	0.036	0.041	0.042	0.040	0.035
		1.35·PP	N	-0.020	-0.020	-0.020	-0.020	-0.020	-0.020	-0.020	-0.020	-0.020

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE ARAGÓN | Demarcación de ZARAGOZA.
VISADO Normal con fecha 16/11/2017. Número de expediente/fase ZA2017004011400

Documento con firma electrónica. Autenticidad verificable en coaa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: EV204qhdlvo4791620171161333

Esfuerzos en barras, por combinación

Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra								
	Tipo	Descripción		0.058 m	0.434 m	0.622 m	0.999 m	1.375 m	1.751 m	2.128 m	2.316 m	2.692 m
			Vy	-0.095	-0.074	-0.065	-0.047	-0.030	-0.012	0.006	0.015	0.036
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.019	0.019	0.019	0.019	0.019	0.019	0.019	0.019	0.019
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	-0.019	0.013	0.026	0.047	0.061	0.069	0.070	0.068	0.059
		0.8·PP+1.5·Q1	N	-0.040	-0.040	-0.040	-0.040	-0.040	-0.040	-0.040	-0.040	-0.040
			Vy	-0.227	-0.176	-0.154	-0.110	-0.066	-0.021	0.023	0.045	0.096
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.041	0.041	0.041	0.041	0.041	0.041	0.041	0.041	0.041
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	-0.045	0.029	0.060	0.110	0.143	0.159	0.159	0.153	0.128
		1.35·PP+1.5·Q1	N	-0.048	-0.048	-0.048	-0.048	-0.048	-0.048	-0.048	-0.048	-0.048
			Vy	-0.265	-0.206	-0.180	-0.129	-0.078	-0.026	0.025	0.051	0.110
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.049	0.049	0.049	0.049	0.049	0.049	0.049	0.049	0.049
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	-0.053	0.035	0.071	0.129	0.168	0.188	0.188	0.180	0.152
		0.8·PP+1.5·V1	N	0.016	0.016	0.016	0.016	0.016	0.016	0.016	0.016	0.016
			Vy	0.115	0.088	0.077	0.054	0.031	0.008	-0.016	-0.027	-0.054
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	-0.019	-0.019	-0.019	-0.019	-0.019	-0.019	-0.019	-0.019	-0.019
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	0.023	-0.014	-0.030	-0.054	-0.070	-0.077	-0.076	-0.072	-0.057
		1.35·PP+1.5·V1	N	0.007	0.007	0.007	0.007	0.007	0.007	0.007	0.007	0.007
			Vy	0.076	0.058	0.050	0.034	0.019	0.003	-0.013	-0.021	-0.039
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	-0.011	-0.011	-0.011	-0.011	-0.011	-0.011	-0.011	-0.011	-0.011
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	0.015	-0.009	-0.020	-0.035	-0.045	-0.049	-0.047	-0.044	-0.033
		0.8·PP+1.05·Q1+1.5·V1	N	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004
			Vy	-0.005	-0.004	-0.004	-0.004	-0.003	-0.003	-0.002	-0.002	-0.001
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	-0.001	0.001	0.002	0.003	0.004	0.005	0.006	0.007	0.007
		1.35·PP+1.05·Q1+1.5·V1	N	-0.012	-0.012	-0.012	-0.012	-0.012	-0.012	-0.012	-0.012	-0.012
			Vy	-0.043	-0.034	-0.031	-0.023	-0.015	-0.007	0.000	0.004	0.013
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	-0.008	0.006	0.012	0.022	0.029	0.034	0.035	0.034	0.031
		0.8·PP+1.5·Q1+0.9·V1	N	-0.023	-0.023	-0.023	-0.023	-0.023	-0.023	-0.023	-0.023	-0.023
			Vy	-0.124	-0.097	-0.085	-0.061	-0.037	-0.013	0.011	0.023	0.051
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.023	0.023	0.023	0.023	0.023	0.023	0.023	0.023	0.023
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	-0.025	0.016	0.033	0.061	0.079	0.088	0.089	0.085	0.072
		1.35·PP+1.5·Q1+0.9·V1	N	-0.031	-0.031	-0.031	-0.031	-0.031	-0.031	-0.031	-0.031	-0.031
			Vy	-0.163	-0.127	-0.111	-0.080	-0.049	-0.017	0.014	0.029	0.065
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.031	0.031	0.031	0.031	0.031	0.031	0.031	0.031	0.031
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	-0.032	0.021	0.044	0.080	0.104	0.116	0.117	0.113	0.096
		0.8·PP+1.5·V2	N	-0.045	-0.045	-0.045	-0.045	-0.045	-0.045	-0.045	-0.045	-0.045
			Vy	-0.261	-0.202	-0.177	-0.126	-0.075	-0.024	0.027	0.052	0.111
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.047	0.047	0.047	0.047	0.047	0.047	0.047	0.047	0.047
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	-0.052	0.034	0.069	0.126	0.164	0.183	0.183	0.175	0.146
		1.35·PP+1.5·V2	N	-0.053	-0.053	-0.053	-0.053	-0.053	-0.053	-0.053	-0.053	-0.053
			Vy	-0.300	-0.233	-0.203	-0.145	-0.087	-0.029	0.029	0.058	0.125
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.055	0.055	0.055	0.055	0.055	0.055	0.055	0.055	0.055
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	-0.060	0.039	0.080	0.146	0.189	0.211	0.211	0.203	0.170
		0.8·PP+1.05·Q1+1.5·V2	N	-0.064	-0.064	-0.064	-0.064	-0.064	-0.064	-0.064	-0.064	-0.064
			Vy	-0.381	-0.295	-0.258	-0.183	-0.109	-0.034	0.040	0.077	0.163
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.068	0.068	0.068	0.068	0.068	0.068	0.068	0.068	0.068
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	-0.076	0.049	0.101	0.184	0.239	0.266	0.265	0.254	0.211
		1.35·PP+1.05·Q1+1.5·V2	N	-0.073	-0.073	-0.073	-0.073	-0.073	-0.073	-0.073	-0.073	-0.073
			Vy	-0.419	-0.325	-0.284	-0.202	-0.121	-0.039	0.043	0.083	0.178
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por combinación

Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra								
	Tipo	Descripción		0.058 m	0.434 m	0.622 m	0.999 m	1.375 m	1.751 m	2.128 m	2.316 m	2.692 m
			Mt	0.076	0.076	0.076	0.076	0.076	0.076	0.076	0.076	0.076
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	-0.083	0.054	0.112	0.203	0.264	0.294	0.293	0.282	0.235
		0.8·PP+1.5·Q1+0.9·V2	N	-0.059	-0.059	-0.059	-0.059	-0.059	-0.059	-0.059	-0.059	-0.059
			Vy	-0.350	-0.271	-0.237	-0.169	-0.100	-0.032	0.037	0.071	0.150
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.063	0.063	0.063	0.063	0.063	0.063	0.063	0.063	0.063
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	-0.070	0.045	0.093	0.169	0.220	0.245	0.244	0.234	0.194
		1.35·PP+1.5·Q1+0.9·V2	N	-0.068	-0.068	-0.068	-0.068	-0.068	-0.068	-0.068	-0.068	-0.068
			Vy	-0.389	-0.301	-0.263	-0.188	-0.112	-0.037	0.039	0.077	0.164
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.070	0.070	0.070	0.070	0.070	0.070	0.070	0.070	0.070
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	-0.077	0.050	0.103	0.188	0.245	0.273	0.272	0.261	0.218

Esfuerzos en barras, por combinación

Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra								
	Tipo	Descripción		0.058 m	0.434 m	0.622 m	0.999 m	1.375 m	1.751 m	2.128 m	2.316 m	2.692 m
N12/N13	Acero laminado	0.8·PP	N	0.012	0.012	0.012	0.012	0.012	0.012	0.012	0.012	0.012
			Vy	-0.032	-0.020	-0.015	-0.004	0.006	0.017	0.028	0.033	0.045
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	0.038	0.048	0.051	0.055	0.054	0.050	0.041	0.036	0.021
		1.35·PP	N	0.020	0.020	0.020	0.020	0.020	0.020	0.020	0.020	0.020
			Vy	-0.054	-0.034	-0.025	-0.007	0.011	0.029	0.047	0.056	0.076
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	-0.009	-0.009	-0.009	-0.009	-0.009	-0.009	-0.009	-0.009	-0.009
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	0.065	0.081	0.086	0.092	0.091	0.084	0.070	0.060	0.036
		0.8·PP+1.5·Q1	N	0.039	0.039	0.039	0.039	0.039	0.039	0.039	0.039	0.039
			Vy	-0.141	-0.090	-0.068	-0.024	0.020	0.064	0.109	0.131	0.182
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	-0.024	-0.024	-0.024	-0.024	-0.024	-0.024	-0.024	-0.024	-0.024
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	0.123	0.166	0.181	0.198	0.199	0.183	0.150	0.128	0.070
		1.35·PP+1.5·Q1	N	0.047	0.047	0.047	0.047	0.047	0.047	0.047	0.047	0.047
			Vy	-0.163	-0.104	-0.078	-0.027	0.025	0.076	0.128	0.153	0.213
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	-0.028	-0.028	-0.028	-0.028	-0.028	-0.028	-0.028	-0.028	-0.028
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	0.150	0.199	0.216	0.235	0.236	0.217	0.179	0.152	0.085
		0.8·PP+1.5·V1	N	-0.016	-0.016	-0.016	-0.016	-0.016	-0.016	-0.016	-0.016	-0.016
			Vy	0.077	0.050	0.039	0.016	-0.007	-0.030	-0.053	-0.065	-0.091
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.014	0.014	0.014	0.014	0.014	0.014	0.014	0.014	0.014
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	-0.047	-0.070	-0.078	-0.089	-0.090	-0.083	-0.068	-0.056	-0.028
		1.35·PP+1.5·V1	N	-0.007	-0.007	-0.007	-0.007	-0.007	-0.007	-0.007	-0.007	-0.007
			Vy	0.055	0.037	0.029	0.013	-0.003	-0.019	-0.034	-0.042	-0.060
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	-0.020	-0.037	-0.043	-0.051	-0.053	-0.049	-0.039	-0.032	-0.013
		0.8·PP+1.05·Q1+1.5·V1	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	0.002	0.002	0.003	0.003	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	0.013	0.012	0.012	0.012	0.011	0.010	0.009	0.008	0.007
		1.35·PP+1.05·Q1+1.5·V1	N	0.012	0.012	0.012	0.012	0.012	0.012	0.012	0.012	0.012
			Vy	-0.021	-0.012	-0.009	-0.001	0.007	0.015	0.022	0.026	0.035
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	0.039	0.045	0.047	0.049	0.048	0.044	0.037	0.033	0.021
		0.8·PP+1.5·Q1+0.9·V1	N	0.023	0.023	0.023	0.023	0.023	0.023	0.023	0.023	0.023
			Vy	-0.076	-0.048	-0.036	-0.012	0.012	0.036	0.060	0.072	0.100
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	0.072	0.095	0.103	0.112	0.112	0.103	0.085	0.072	0.041

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE ARAGÓN | Demarcación de ZARAGOZA.
VISADO Normal con fecha 16/11/2017. Número de expediente/fase ZA2017004011400

Documento con firma electrónica. Autenticidad verificable en coaa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: EV204qhdlvo4791620171161333

Esfuerzos en barras, por combinación

Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra								
	Tipo	Descripción		0.058 m	0.434 m	0.622 m	0.999 m	1.375 m	1.751 m	2.128 m	2.316 m	2.692 m
		1.35·PP+1.5·Q1+0.9·V1	N	0.031	0.031	0.031	0.031	0.031	0.031	0.031	0.031	0.031
			Vy	-0.098	-0.062	-0.046	-0.015	0.016	0.048	0.079	0.095	0.131
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	-0.017	-0.017	-0.017	-0.017	-0.017	-0.017	-0.017	-0.017	-0.017
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	0.099	0.128	0.138	0.149	0.149	0.137	0.113	0.097	0.055
		0.8·PP+1.5·V2	N	0.045	0.045	0.045	0.045	0.045	0.045	0.045	0.045	0.045
			Vy	-0.163	-0.104	-0.079	-0.028	0.023	0.074	0.125	0.150	0.209
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	-0.028	-0.028	-0.028	-0.028	-0.028	-0.028	-0.028	-0.028	-0.028
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	0.140	0.189	0.206	0.227	0.227	0.209	0.172	0.146	0.080
		1.35·PP+1.5·V2	N	0.053	0.053	0.053	0.053	0.053	0.053	0.053	0.053	0.053
			Vy	-0.185	-0.118	-0.089	-0.031	0.027	0.086	0.144	0.173	0.240
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	-0.032	-0.032	-0.032	-0.032	-0.032	-0.032	-0.032	-0.032	-0.032
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	0.167	0.222	0.242	0.264	0.265	0.243	0.200	0.171	0.095
		0.8·PP+1.05·Q1+1.5·V2	N	0.064	0.064	0.064	0.064	0.064	0.064	0.064	0.064	0.064
			Vy	-0.239	-0.153	-0.116	-0.042	0.033	0.107	0.181	0.219	0.304
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	-0.042	-0.042	-0.042	-0.042	-0.042	-0.042	-0.042	-0.042	-0.042
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	0.200	0.272	0.297	0.327	0.329	0.302	0.248	0.210	0.114
		1.35·PP+1.05·Q1+1.5·V2	N	0.072	0.072	0.072	0.072	0.072	0.072	0.072	0.072	0.072
			Vy	-0.261	-0.167	-0.126	-0.045	0.037	0.119	0.200	0.241	0.335
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	-0.045	-0.045	-0.045	-0.045	-0.045	-0.045	-0.045	-0.045	-0.045
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	0.226	0.305	0.332	0.364	0.366	0.337	0.276	0.235	0.129
		0.8·PP+1.5·Q1+0.9·V2	N	0.059	0.059	0.059	0.059	0.059	0.059	0.059	0.059	0.059
			Vy	-0.220	-0.141	-0.107	-0.038	0.030	0.098	0.167	0.201	0.280
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	-0.038	-0.038	-0.038	-0.038	-0.038	-0.038	-0.038	-0.038	-0.038
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	0.185	0.251	0.274	0.301	0.303	0.278	0.229	0.194	0.105
		1.35·PP+1.5·Q1+0.9·V2	N	0.067	0.067	0.067	0.067	0.067	0.067	0.067	0.067	0.067
			Vy	-0.242	-0.155	-0.117	-0.041	0.035	0.110	0.186	0.224	0.311
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	-0.042	-0.042	-0.042	-0.042	-0.042	-0.042	-0.042	-0.042	-0.042
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	0.211	0.283	0.309	0.339	0.340	0.313	0.257	0.218	0.120

Esfuerzos en barras, por combinación

Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra								
	Tipo	Descripción		0.058 m	0.434 m	0.622 m	0.999 m	1.375 m	1.751 m	2.128 m	2.316 m	2.692 m
N12/N10	Acero laminado	0.8·PP	N	-0.012	-0.012	-0.012	-0.012	-0.012	-0.012	-0.012	-0.012	-0.012
			Vy	-0.034	-0.028	-0.026	-0.022	-0.017	-0.013	-0.008	-0.006	-0.001
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	-0.009	-0.009	-0.009	-0.009	-0.009	-0.009	-0.009	-0.009	-0.009
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	-0.011	0.001	0.006	0.015	0.022	0.028	0.032	0.033	0.035
		1.35·PP	N	-0.020	-0.020	-0.020	-0.020	-0.020	-0.020	-0.020	-0.020	-0.020
			Vy	-0.057	-0.048	-0.044	-0.037	-0.029	-0.022	-0.014	-0.010	-0.002
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	-0.016	-0.016	-0.016	-0.016	-0.016	-0.016	-0.016	-0.016	-0.016
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	-0.018	0.001	0.010	0.025	0.037	0.047	0.054	0.056	0.058
		0.8·PP+1.5·Q1	N	-0.040	-0.040	-0.040	-0.040	-0.040	-0.040	-0.040	-0.040	-0.040
			Vy	-0.084	-0.078	-0.076	-0.072	-0.067	-0.063	-0.058	-0.056	-0.051
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	-0.029	-0.029	-0.029	-0.029	-0.029	-0.029	-0.029	-0.029	-0.029
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	-0.031	-0.001	0.014	0.041	0.068	0.092	0.115	0.126	0.146
		1.35·PP+1.5·Q1	N	-0.048	-0.048	-0.048	-0.048	-0.048	-0.048	-0.048	-0.048	-0.048
			Vy	-0.107	-0.098	-0.094	-0.087	-0.079	-0.072	-0.064	-0.060	-0.052
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	-0.036	-0.036	-0.036	-0.036	-0.036	-0.036	-0.036	-0.036	-0.036
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	-0.039	-0.001	0.018	0.052	0.083	0.111	0.137	0.148	0.170
		0.8·PP+1.5·V1	N	0.016	0.016	0.016	0.016	0.016	0.016	0.016	0.016	0.016
			Vy	0.016	0.022	0.024	0.028	0.033	0.037	0.042	0.044	0.049
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Listados

SANTI401Conformadoparte

Fecha: 05/10/17

Esfuerzos en barras, por combinación

Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra								
	Tipo	Descripción		0.058 m	0.434 m	0.622 m	0.999 m	1.375 m	1.751 m	2.128 m	2.316 m	2.692 m
			Mt	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	0.010	0.002	-0.002	-0.012	-0.023	-0.036	-0.051	-0.059	-0.077
		1.35·PP+1.5·V1	N	0.007	0.007	0.007	0.007	0.007	0.007	0.007	0.007	0.007
			Vy	-0.007	0.002	0.006	0.013	0.021	0.028	0.036	0.040	0.048
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	0.002	0.003	0.002	-0.001	-0.008	-0.017	-0.029	-0.036	-0.053
		0.8·PP+1.05·Q1+1.5·V1	N	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004
			Vy	-0.019	-0.013	-0.011	-0.007	-0.002	0.002	0.007	0.009	0.014
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	-0.005	0.001	0.004	0.007	0.009	0.009	0.007	0.005	0.001
		1.35·PP+1.05·Q1+1.5·V1	N	-0.012	-0.012	-0.012	-0.012	-0.012	-0.012	-0.012	-0.012	-0.012
			Vy	-0.042	-0.033	-0.029	-0.022	-0.014	-0.007	0.001	0.005	0.013
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	-0.012	0.002	0.008	0.017	0.024	0.028	0.029	0.028	0.025
		0.8·PP+1.5·Q1+0.9·V1	N	-0.023	-0.023	-0.023	-0.023	-0.023	-0.023	-0.023	-0.023	-0.023
			Vy	-0.054	-0.048	-0.046	-0.042	-0.037	-0.033	-0.028	-0.026	-0.021
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	-0.017	-0.017	-0.017	-0.017	-0.017	-0.017	-0.017	-0.017	-0.017
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	-0.019	0.000	0.009	0.025	0.040	0.054	0.065	0.070	0.079
		1.35·PP+1.5·Q1+0.9·V1	N	-0.031	-0.031	-0.031	-0.031	-0.031	-0.031	-0.031	-0.031	-0.031
			Vy	-0.077	-0.068	-0.064	-0.057	-0.049	-0.042	-0.034	-0.030	-0.022
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	-0.024	-0.024	-0.024	-0.024	-0.024	-0.024	-0.024	-0.024	-0.024
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	-0.027	0.000	0.013	0.036	0.056	0.073	0.087	0.093	0.103
		0.8·PP+1.5·V2	N	-0.045	-0.045	-0.045	-0.045	-0.045	-0.045	-0.045	-0.045	-0.045
			Vy	-0.094	-0.089	-0.086	-0.082	-0.077	-0.073	-0.068	-0.066	-0.061
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	-0.033	-0.033	-0.033	-0.033	-0.033	-0.033	-0.033	-0.033	-0.033
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	-0.036	-0.001	0.015	0.047	0.077	0.105	0.131	0.144	0.168
		1.35·PP+1.5·V2	N	-0.053	-0.053	-0.053	-0.053	-0.053	-0.053	-0.053	-0.053	-0.053
			Vy	-0.117	-0.108	-0.104	-0.097	-0.089	-0.082	-0.074	-0.070	-0.062
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	-0.040	-0.040	-0.040	-0.040	-0.040	-0.040	-0.040	-0.040	-0.040
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	-0.043	-0.001	0.019	0.057	0.092	0.124	0.153	0.167	0.192
		0.8·PP+1.05·Q1+1.5·V2	N	-0.064	-0.064	-0.064	-0.064	-0.064	-0.064	-0.064	-0.064	-0.064
			Vy	-0.129	-0.124	-0.121	-0.117	-0.112	-0.108	-0.103	-0.101	-0.096
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	-0.047	-0.047	-0.047	-0.047	-0.047	-0.047	-0.047	-0.047	-0.047
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	-0.050	-0.003	0.020	0.065	0.108	0.150	0.190	0.209	0.246
		1.35·PP+1.05·Q1+1.5·V2	N	-0.073	-0.073	-0.073	-0.073	-0.073	-0.073	-0.073	-0.073	-0.073
			Vy	-0.152	-0.143	-0.139	-0.132	-0.124	-0.117	-0.109	-0.105	-0.097
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	-0.054	-0.054	-0.054	-0.054	-0.054	-0.054	-0.054	-0.054	-0.054
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	-0.057	-0.002	0.024	0.075	0.124	0.169	0.211	0.232	0.270
		0.8·PP+1.5·Q1+0.9·V2	N	-0.059	-0.059	-0.059	-0.059	-0.059	-0.059	-0.059	-0.059	-0.059
			Vy	-0.120	-0.115	-0.112	-0.108	-0.103	-0.099	-0.094	-0.092	-0.087
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	-0.044	-0.044	-0.044	-0.044	-0.044	-0.044	-0.044	-0.044	-0.044
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	-0.046	-0.002	0.019	0.060	0.100	0.138	0.175	0.192	0.226
		1.35·PP+1.5·Q1+0.9·V2	N	-0.068	-0.068	-0.068	-0.068	-0.068	-0.068	-0.068	-0.068	-0.068
			Vy	-0.143	-0.134	-0.130	-0.123	-0.115	-0.108	-0.100	-0.096	-0.088
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	-0.050	-0.050	-0.050	-0.050	-0.050	-0.050	-0.050	-0.050	-0.050
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	-0.054	-0.002	0.023	0.071	0.115	0.157	0.196	0.215	0.250

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE ARAGÓN | Demarcación de ZARAGOZA.
VISADO Normal con fecha 16/11/2017. Número de expediente/fase ZA2017004011400

Documento con firma electrónica. Autenticidad verificable en coaa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: EV204qhdlvo4791620171161333

Esfuerzos en barras, por combinación

Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra								
	Tipo	Descripción		0.058 m	0.434 m	0.622 m	0.999 m	1.375 m	1.751 m	2.128 m	2.316 m	2.692 m
N10/N7	Acero laminado	0.8·PP	N	-0.015	-0.015	-0.015	-0.015	-0.015	-0.015	-0.015	-0.015	-0.015
			Vy	-0.004	0.001	0.003	0.008	0.012	0.017	0.021	0.023	0.029
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	0.034	0.034	0.034	0.032	0.028	0.023	0.016	0.011	0.002
		1.35·PP	N	-0.025	-0.025	-0.025	-0.025	-0.025	-0.025	-0.025	-0.025	-0.025
			Vy	-0.007	0.002	0.006	0.013	0.021	0.028	0.036	0.039	0.048
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	0.057	0.058	0.057	0.054	0.047	0.038	0.026	0.019	0.003
		0.8·PP+1.5·Q1	N	-0.050	-0.050	-0.050	-0.050	-0.050	-0.050	-0.050	-0.050	-0.050
			Vy	0.033	0.039	0.041	0.045	0.050	0.054	0.059	0.061	0.066
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	-0.011	-0.011	-0.011	-0.011	-0.011	-0.011	-0.011	-0.011	-0.011
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	0.144	0.130	0.123	0.106	0.089	0.069	0.048	0.037	0.013
		1.35·PP+1.5·Q1	N	-0.060	-0.060	-0.060	-0.060	-0.060	-0.060	-0.060	-0.060	-0.060
			Vy	0.031	0.039	0.043	0.051	0.058	0.066	0.073	0.077	0.086
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	0.167	0.154	0.146	0.128	0.108	0.085	0.059	0.044	0.014
		0.8·PP+1.5·V1	N	0.021	0.021	0.021	0.021	0.021	0.021	0.021	0.021	0.021
			Vy	-0.042	-0.036	-0.034	-0.030	-0.025	-0.021	-0.016	-0.014	-0.009
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	-0.076	-0.061	-0.055	-0.043	-0.032	-0.024	-0.017	-0.014	-0.009
		1.35·PP+1.5·V1	N	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010
			Vy	-0.044	-0.036	-0.032	-0.024	-0.017	-0.009	-0.002	0.002	0.011
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	-0.053	-0.038	-0.031	-0.021	-0.013	-0.008	-0.006	-0.006	-0.008
		0.8·PP+1.05·Q1+1.5·V1	N	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004
			Vy	-0.015	-0.010	-0.008	-0.003	0.001	0.005	0.010	0.012	0.017
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	0.001	0.006	0.007	0.010	0.010	0.009	0.006	0.004	-0.002
		1.35·PP+1.05·Q1+1.5·V1	N	-0.014	-0.014	-0.014	-0.014	-0.014	-0.014	-0.014	-0.014	-0.014
			Vy	-0.018	-0.009	-0.006	0.002	0.009	0.017	0.024	0.028	0.037
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	0.024	0.029	0.031	0.031	0.029	0.024	0.017	0.012	0.000
		0.8·PP+1.5·Q1+0.9·V1	N	-0.029	-0.029	-0.029	-0.029	-0.029	-0.029	-0.029	-0.029	-0.029
			Vy	0.011	0.016	0.018	0.023	0.027	0.032	0.036	0.038	0.044
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	-0.007	-0.007	-0.007	-0.007	-0.007	-0.007	-0.007	-0.007	-0.007
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	0.078	0.073	0.069	0.062	0.052	0.041	0.028	0.021	0.006
		1.35·PP+1.5·Q1+0.9·V1	N	-0.039	-0.039	-0.039	-0.039	-0.039	-0.039	-0.039	-0.039	-0.039
			Vy	0.008	0.017	0.021	0.028	0.036	0.043	0.051	0.054	0.063
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	-0.009	-0.009	-0.009	-0.009	-0.009	-0.009	-0.009	-0.009	-0.009
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	0.101	0.096	0.093	0.084	0.072	0.057	0.039	0.029	0.007
		0.8·PP+1.5·V2	N	-0.057	-0.057	-0.057	-0.057	-0.057	-0.057	-0.057	-0.057	-0.057
			Vy	0.041	0.046	0.048	0.053	0.057	0.062	0.066	0.068	0.074
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	0.166	0.149	0.140	0.121	0.101	0.078	0.054	0.042	0.015
		1.35·PP+1.5·V2	N	-0.067	-0.067	-0.067	-0.067	-0.067	-0.067	-0.067	-0.067	-0.067
			Vy	0.038	0.047	0.051	0.058	0.066	0.073	0.081	0.085	0.093
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	-0.015	-0.015	-0.015	-0.015	-0.015	-0.015	-0.015	-0.015	-0.015
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	0.189	0.173	0.164	0.143	0.120	0.094	0.065	0.049	0.016
		0.8·PP+1.05·Q1+1.5·V2	N	-0.082	-0.082	-0.082	-0.082	-0.082	-0.082	-0.082	-0.082	-0.082
			Vy	0.067	0.072	0.075	0.079	0.084	0.088	0.092	0.095	0.100

Esfuerzos en barras, por combinación

Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra								
	Tipo	Descripción		0.058 m	0.434 m	0.622 m	0.999 m	1.375 m	1.751 m	2.128 m	2.316 m	2.692 m
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	-0.018	-0.018	-0.018	-0.018	-0.018	-0.018	-0.018	-0.018	-0.018
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	0.243	0.216	0.203	0.174	0.143	0.111	0.077	0.059	0.023
		1.35·PP+1.05·Q1+1.5·V2	N	-0.092	-0.092	-0.092	-0.092	-0.092	-0.092	-0.092	-0.092	-0.092
			Vy	0.064	0.073	0.077	0.084	0.092	0.099	0.107	0.111	0.119
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	-0.020	-0.020	-0.020	-0.020	-0.020	-0.020	-0.020	-0.020	-0.020
			My	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.001
			Mz	0.266	0.240	0.226	0.196	0.162	0.126	0.087	0.067	0.024
		0.8·PP+1.5·Q1+0.9·V2	N	-0.076	-0.076	-0.076	-0.076	-0.076	-0.076	-0.076	-0.076	-0.076
			Vy	0.060	0.066	0.068	0.072	0.077	0.081	0.086	0.088	0.093
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	-0.017	-0.017	-0.017	-0.017	-0.017	-0.017	-0.017	-0.017	-0.017
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	0.223	0.199	0.187	0.160	0.132	0.102	0.071	0.055	0.021
		1.35·PP+1.5·Q1+0.9·V2	N	-0.086	-0.086	-0.086	-0.086	-0.086	-0.086	-0.086	-0.086	-0.086
			Vy	0.058	0.066	0.070	0.078	0.085	0.093	0.100	0.104	0.113
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	-0.019	-0.019	-0.019	-0.019	-0.019	-0.019	-0.019	-0.019	-0.019
			My	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	0.246	0.223	0.210	0.182	0.151	0.118	0.082	0.062	0.022

Esfuerzos en barras, por combinación

Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra								
	Tipo	Descripción		0.058 m	0.434 m	0.622 m	0.999 m	1.375 m	1.751 m	2.128 m	2.316 m	2.692 m
N5/N9	Acero laminado	0.8·PP	N	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
			Vy	-0.089	-0.083	-0.081	-0.077	-0.072	-0.068	-0.063	-0.061	-0.056
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	-0.034	-0.034	-0.034	-0.034	-0.034	-0.034	-0.034	-0.034	-0.034
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	-0.060	-0.028	-0.013	0.017	0.045	0.071	0.096	0.108	0.130
		1.35·PP	N	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002
			Vy	-0.149	-0.141	-0.137	-0.129	-0.122	-0.114	-0.107	-0.103	-0.094
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	-0.058	-0.058	-0.058	-0.058	-0.058	-0.058	-0.058	-0.058	-0.058
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	-0.102	-0.047	-0.021	0.029	0.076	0.121	0.162	0.182	0.219
		0.8·PP+1.5·Q1	N	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002
			Vy	-0.256	-0.251	-0.248	-0.244	-0.239	-0.235	-0.230	-0.228	-0.223
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	-0.112	-0.112	-0.112	-0.112	-0.112	-0.112	-0.112	-0.112	-0.112
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	-0.183	-0.088	-0.041	0.051	0.142	0.231	0.319	0.362	0.447
		1.35·PP+1.5·Q1	N	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003
			Vy	-0.317	-0.308	-0.304	-0.297	-0.289	-0.282	-0.274	-0.270	-0.262
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	-0.135	-0.135	-0.135	-0.135	-0.135	-0.135	-0.135	-0.135	-0.135
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	-0.225	-0.108	-0.050	0.063	0.173	0.281	0.385	0.436	0.537
		0.8·PP+1.5·V1	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vy	0.079	0.084	0.086	0.090	0.095	0.099	0.104	0.106	0.111
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.044	0.044	0.044	0.044	0.044	0.044	0.044	0.044	0.044
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	0.063	0.032	0.016	-0.017	-0.052	-0.089	-0.127	-0.147	-0.187
		1.35·PP+1.5·V1	N	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
			Vy	0.018	0.026	0.030	0.038	0.045	0.053	0.060	0.064	0.073
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.020	0.020	0.020	0.020	0.020	0.020	0.020	0.020	0.020
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	0.021	0.013	0.007	-0.005	-0.021	-0.039	-0.061	-0.072	-0.098
		0.8·PP+1.05·Q1+1.5·V1	N	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
			Vy	-0.038	-0.033	-0.031	-0.027	-0.022	-0.018	-0.013	-0.011	-0.006
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	-0.011	-0.011	-0.011	-0.011	-0.011	-0.011	-0.011	-0.011	-0.011
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	-0.023	-0.010	-0.004	0.007	0.016	0.023	0.029	0.032	0.035
		1.35·PP+1.05·Q1+1.5·V1	N	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002
			Vy	-0.099	-0.091	-0.087	-0.079	-0.072	-0.064	-0.057	-0.053	-0.044
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE ARAGÓN | Demarcación de ZARAGOZA.
VISADO Normal con fecha 16/11/2017. Número de expediente/fase ZA2017004011400

Documento con firma electrónica. Autenticidad verificable en coaa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: EV204qhdlvo4791620171161333

Esfuerzos en barras, por combinación

Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra								
	Tipo	Descripción		0.058 m	0.434 m	0.622 m	0.999 m	1.375 m	1.751 m	2.128 m	2.316 m	2.692 m
			Mt	-0.034	-0.034	-0.034	-0.034	-0.034	-0.034	-0.034	-0.034	-0.034
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	-0.065	-0.029	-0.013	0.019	0.047	0.073	0.095	0.106	0.124
		0.8·PP+1.5·Q1+0.9·V1	N	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002
			Vy	-0.155	-0.150	-0.148	-0.144	-0.139	-0.135	-0.130	-0.128	-0.123
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	-0.065	-0.065	-0.065	-0.065	-0.065	-0.065	-0.065	-0.065	-0.065
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	-0.110	-0.052	-0.024	0.031	0.084	0.135	0.185	0.210	0.257
		1.35·PP+1.5·Q1+0.9·V1	N	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003
			Vy	-0.216	-0.208	-0.204	-0.196	-0.189	-0.181	-0.174	-0.170	-0.161
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	-0.089	-0.089	-0.089	-0.089	-0.089	-0.089	-0.089	-0.089	-0.089
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	-0.151	-0.072	-0.033	0.042	0.115	0.185	0.251	0.284	0.346
		0.8·PP+1.5·V2	N	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003
			Vy	-0.289	-0.284	-0.282	-0.277	-0.273	-0.268	-0.264	-0.262	-0.257
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	-0.127	-0.127	-0.127	-0.127	-0.127	-0.127	-0.127	-0.127	-0.127
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	-0.208	-0.100	-0.047	0.058	0.162	0.263	0.364	0.413	0.511
		1.35·PP+1.5·V2	N	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004
			Vy	-0.350	-0.341	-0.338	-0.330	-0.322	-0.315	-0.307	-0.304	-0.295
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	-0.151	-0.151	-0.151	-0.151	-0.151	-0.151	-0.151	-0.151	-0.151
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	-0.249	-0.120	-0.056	0.070	0.193	0.313	0.430	0.487	0.600
		0.8·PP+1.05·Q1+1.5·V2	N	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003
			Vy	-0.406	-0.401	-0.399	-0.394	-0.390	-0.385	-0.381	-0.379	-0.374
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	-0.182	-0.182	-0.182	-0.182	-0.182	-0.182	-0.182	-0.182	-0.182
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	-0.294	-0.142	-0.067	0.082	0.230	0.375	0.520	0.591	0.733
		1.35·PP+1.05·Q1+1.5·V2	N	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004
			Vy	-0.467	-0.458	-0.455	-0.447	-0.439	-0.432	-0.424	-0.421	-0.412
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	-0.205	-0.205	-0.205	-0.205	-0.205	-0.205	-0.205	-0.205	-0.205
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	-0.336	-0.162	-0.076	0.094	0.261	0.425	0.586	0.665	0.822
		0.8·PP+1.5·Q1+0.9·V2	N	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003
			Vy	-0.376	-0.371	-0.369	-0.364	-0.360	-0.355	-0.351	-0.349	-0.343
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	-0.168	-0.168	-0.168	-0.168	-0.168	-0.168	-0.168	-0.168	-0.168
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	-0.272	-0.132	-0.062	0.076	0.212	0.347	0.479	0.545	0.676
		1.35·PP+1.5·Q1+0.9·V2	N	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004
			Vy	-0.437	-0.428	-0.424	-0.417	-0.409	-0.402	-0.394	-0.391	-0.382
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	-0.191	-0.191	-0.191	-0.191	-0.191	-0.191	-0.191	-0.191	-0.191
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	-0.313	-0.151	-0.071	0.088	0.243	0.396	0.546	0.619	0.765

Esfuerzos en barras, por combinación

Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra								
	Tipo	Descripción		0.058 m	0.434 m	0.811 m	0.999 m	1.375 m	1.751 m	2.128 m	2.316 m	2.692 m
N9/N6	Acero laminado	0.8·PP	N	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010
			Vy	0.036	0.041	0.046	0.048	0.052	0.057	0.061	0.063	0.069
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	-0.018	-0.018	-0.018	-0.018	-0.018	-0.018	-0.018	-0.018	-0.018
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	0.098	0.083	0.067	0.058	0.039	0.019	-0.003	-0.015	-0.040
		1.35·PP	N	-0.018	-0.018	-0.018	-0.018	-0.018	-0.018	-0.018	-0.018	-0.018
			Vy	0.061	0.069	0.077	0.081	0.088	0.096	0.103	0.107	0.116
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	-0.031	-0.031	-0.031	-0.031	-0.031	-0.031	-0.031	-0.031	-0.031
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	0.165	0.141	0.113	0.098	0.066	0.032	-0.006	-0.025	-0.067
		0.8·PP+1.5·Q1	N	-0.031	-0.031	-0.031	-0.031	-0.031	-0.031	-0.031	-0.031	-0.031
			Vy	0.156	0.161	0.166	0.168	0.172	0.177	0.181	0.183	0.189
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	-0.070	-0.070	-0.070	-0.070	-0.070	-0.070	-0.070	-0.070	-0.070

Esfuerzos en barras, por combinación

Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra								
	Tipo	Descripción		0.058 m	0.434 m	0.811 m	0.999 m	1.375 m	1.751 m	2.128 m	2.316 m	2.692 m
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	0.332	0.272	0.211	0.179	0.115	0.050	-0.018	-0.052	-0.122
		1.35·PP+1.5·Q1	N	-0.039	-0.039	-0.039	-0.039	-0.039	-0.039	-0.039	-0.039	-0.039
			Vy	0.181	0.189	0.197	0.201	0.208	0.216	0.223	0.227	0.236
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	-0.083	-0.083	-0.083	-0.083	-0.083	-0.083	-0.083	-0.083	-0.083
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	0.399	0.329	0.257	0.219	0.142	0.063	-0.020	-0.062	-0.149
		0.8·PP+1.5·V1	N	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010
			Vy	-0.084	-0.079	-0.074	-0.072	-0.068	-0.063	-0.059	-0.056	-0.051
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.033	0.033	0.033	0.033	0.033	0.033	0.033	0.033	0.033
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	-0.136	-0.105	-0.077	-0.063	-0.036	-0.012	0.011	0.022	0.042
		1.35·PP+1.5·V1	N	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003
			Vy	-0.059	-0.050	-0.043	-0.039	-0.032	-0.024	-0.017	-0.013	-0.004
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.021	0.021	0.021	0.021	0.021	0.021	0.021	0.021	0.021
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	-0.068	-0.048	-0.030	-0.023	-0.009	0.001	0.009	0.012	0.015
		0.8·PP+1.05·Q1+1.5·V1	N	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004
			Vy	0.000	0.005	0.010	0.012	0.016	0.021	0.025	0.028	0.033
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	0.028	0.027	0.024	0.022	0.017	0.010	0.001	-0.004	-0.015
		1.35·PP+1.05·Q1+1.5·V1	N	-0.011	-0.011	-0.011	-0.011	-0.011	-0.011	-0.011	-0.011	-0.011
			Vy	0.025	0.033	0.041	0.045	0.052	0.060	0.067	0.071	0.080
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	-0.016	-0.016	-0.016	-0.016	-0.016	-0.016	-0.016	-0.016	-0.016
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	0.095	0.084	0.070	0.062	0.044	0.023	-0.001	-0.014	-0.043
		0.8·PP+1.5·Q1+0.9·V1	N	-0.019	-0.019	-0.019	-0.019	-0.019	-0.019	-0.019	-0.019	-0.019
			Vy	0.084	0.089	0.094	0.096	0.100	0.105	0.109	0.111	0.117
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	-0.039	-0.039	-0.039	-0.039	-0.039	-0.039	-0.039	-0.039	-0.039
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	0.192	0.159	0.124	0.107	0.070	0.031	-0.009	-0.030	-0.073
		1.35·PP+1.5·Q1+0.9·V1	N	-0.026	-0.026	-0.026	-0.026	-0.026	-0.026	-0.026	-0.026	-0.026
			Vy	0.109	0.117	0.125	0.129	0.136	0.144	0.151	0.155	0.164
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	-0.052	-0.052	-0.052	-0.052	-0.052	-0.052	-0.052	-0.052	-0.052
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	0.259	0.216	0.171	0.147	0.097	0.044	-0.011	-0.040	-0.100
		0.8·PP+1.5·V2	N	-0.035	-0.035	-0.035	-0.035	-0.035	-0.035	-0.035	-0.035	-0.035
			Vy	0.180	0.185	0.190	0.192	0.196	0.201	0.205	0.207	0.213
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	-0.081	-0.081	-0.081	-0.081	-0.081	-0.081	-0.081	-0.081	-0.081
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	0.379	0.310	0.239	0.203	0.130	0.056	-0.021	-0.059	-0.138
		1.35·PP+1.5·V2	N	-0.043	-0.043	-0.043	-0.043	-0.043	-0.043	-0.043	-0.043	-0.043
			Vy	0.205	0.213	0.221	0.225	0.232	0.240	0.247	0.251	0.260
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	-0.093	-0.093	-0.093	-0.093	-0.093	-0.093	-0.093	-0.093	-0.093
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	0.446	0.367	0.285	0.244	0.158	0.069	-0.023	-0.070	-0.166
		0.8·PP+1.05·Q1+1.5·V2	N	-0.050	-0.050	-0.050	-0.050	-0.050	-0.050	-0.050	-0.050	-0.050
			Vy	0.264	0.269	0.274	0.276	0.280	0.285	0.289	0.291	0.297
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	-0.117	-0.117	-0.117	-0.117	-0.117	-0.117	-0.117	-0.117	-0.117
			My	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	0.542	0.442	0.340	0.288	0.184	0.077	-0.031	-0.085	-0.196
		1.35·PP+1.05·Q1+1.5·V2	N	-0.057	-0.057	-0.057	-0.057	-0.057	-0.057	-0.057	-0.057	-0.057
			Vy	0.289	0.297	0.305	0.309	0.316	0.324	0.331	0.335	0.344
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	-0.130	-0.130	-0.130	-0.130	-0.130	-0.130	-0.130	-0.130	-0.130
			My	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	0.610	0.499	0.386	0.328	0.211	0.090	-0.033	-0.096	-0.223
		0.8·PP+1.5·Q1+0.9·V2	N	-0.046	-0.046	-0.046	-0.046	-0.046	-0.046	-0.046	-0.046	-0.046
			Vy	0.242	0.247	0.252	0.254	0.259	0.263	0.268	0.270	0.275
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	-0.108	-0.108	-0.108	-0.108	-0.108	-0.108	-0.108	-0.108	-0.108

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE ARAGÓN | Demarcación de ZARAGOZA.
VISADO Normal con fecha 16/11/2017. Número de expediente/fase ZA2017004011400

Documento con firma electrónica. Autenticidad verificable en coaa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: EV204qhdlvo4791620171161333

Esfuerzos en barras, por combinación

Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra								
	Tipo	Descripción		0.058 m	0.434 m	0.811 m	0.999 m	1.375 m	1.751 m	2.128 m	2.316 m	2.692 m
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	0.500	0.408	0.314	0.266	0.170	0.072	-0.028	-0.079	-0.181
		1.35·PP+1.5·Q1+0.9·V2	N	-0.053	-0.053	-0.053	-0.053	-0.053	-0.053	-0.053	-0.053	-0.053
			Vy	0.267	0.276	0.283	0.287	0.295	0.302	0.310	0.313	0.322
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	-0.120	-0.120	-0.120	-0.120	-0.120	-0.120	-0.120	-0.120	-0.120
			My	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	0.568	0.465	0.360	0.306	0.197	0.085	-0.030	-0.089	-0.208

Esfuerzos en barras, por combinación

Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra								
	Tipo	Descripción		0.058 m	0.434 m	0.622 m	0.999 m	1.375 m	1.751 m	2.128 m	2.316 m	2.692 m
N11/N7	Acero laminado	0.8·PP	N	-0.039	-0.039	-0.039	-0.039	-0.039	-0.039	-0.039	-0.039	-0.039
			Vy	-0.098	-0.086	-0.081	-0.070	-0.060	-0.049	-0.038	-0.033	-0.021
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	-0.052	-0.018	-0.002	0.026	0.051	0.071	0.087	0.094	0.105
		1.35·PP	N	-0.066	-0.066	-0.066	-0.066	-0.066	-0.066	-0.066	-0.066	-0.066
			Vy	-0.166	-0.145	-0.136	-0.118	-0.100	-0.083	-0.065	-0.056	-0.035
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.017	0.017	0.017	0.017	0.017	0.017	0.017	0.017	0.017
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	-0.088	-0.030	-0.004	0.044	0.085	0.120	0.148	0.159	0.177
		0.8·PP+1.5·Q1	N	-0.136	-0.136	-0.136	-0.136	-0.136	-0.136	-0.136	-0.136	-0.136
			Vy	-0.358	-0.307	-0.285	-0.241	-0.197	-0.153	-0.108	-0.086	-0.035
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.036	0.036	0.036	0.036	0.036	0.036	0.036	0.036	0.036
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	-0.174	-0.051	0.005	0.104	0.186	0.252	0.301	0.320	0.344
		1.35·PP+1.5·Q1	N	-0.163	-0.163	-0.163	-0.163	-0.163	-0.163	-0.163	-0.163	-0.163
			Vy	-0.426	-0.366	-0.341	-0.289	-0.238	-0.186	-0.135	-0.109	-0.050
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.043	0.043	0.043	0.043	0.043	0.043	0.043	0.043	0.043
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	-0.210	-0.063	0.004	0.122	0.221	0.301	0.361	0.384	0.416
		0.8·PP+1.5·V1	N	0.058	0.058	0.058	0.058	0.058	0.058	0.058	0.058	0.058
			Vy	0.162	0.135	0.124	0.101	0.078	0.055	0.032	0.020	-0.007
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	-0.016	-0.016	-0.016	-0.016	-0.016	-0.016	-0.016	-0.016	-0.016
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	0.070	0.015	-0.009	-0.052	-0.085	-0.110	-0.126	-0.131	-0.134
		1.35·PP+1.5·V1	N	0.031	0.031	0.031	0.031	0.031	0.031	0.031	0.031	0.031
			Vy	0.094	0.076	0.068	0.053	0.037	0.021	0.005	-0.003	-0.021
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	-0.009	-0.009	-0.009	-0.009	-0.009	-0.009	-0.009	-0.009	-0.009
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	0.034	0.003	-0.011	-0.034	-0.050	-0.061	-0.066	-0.067	-0.063
		0.8·PP+1.05·Q1+1.5·V1	N	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010
			Vy	-0.020	-0.020	-0.019	-0.019	-0.018	-0.018	-0.017	-0.017	-0.017
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	-0.015	-0.008	-0.004	0.003	0.010	0.017	0.023	0.027	0.033
		1.35·PP+1.05·Q1+1.5·V1	N	-0.037	-0.037	-0.037	-0.037	-0.037	-0.037	-0.037	-0.037	-0.037
			Vy	-0.088	-0.079	-0.075	-0.067	-0.059	-0.052	-0.044	-0.040	-0.031
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	-0.051	-0.020	-0.006	0.021	0.045	0.065	0.083	0.091	0.105
		0.8·PP+1.5·Q1+0.9·V1	N	-0.078	-0.078	-0.078	-0.078	-0.078	-0.078	-0.078	-0.078	-0.078
			Vy	-0.202	-0.174	-0.162	-0.138	-0.114	-0.090	-0.066	-0.054	-0.027
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.021	0.021	0.021	0.021	0.021	0.021	0.021	0.021	0.021
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	-0.101	-0.031	0.001	0.057	0.105	0.143	0.173	0.184	0.200
		1.35·PP+1.5·Q1+0.9·V1	N	-0.105	-0.105	-0.105	-0.105	-0.105	-0.105	-0.105	-0.105	-0.105
			Vy	-0.270	-0.233	-0.218	-0.187	-0.155	-0.124	-0.093	-0.077	-0.041
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.028	0.028	0.028	0.028	0.028	0.028	0.028	0.028	0.028
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	-0.137	-0.043	-0.001	0.075	0.140	0.192	0.233	0.249	0.272

Listados

SANTI401Conformadoparte

Fecha: 05/10/17

Esfuerzos en barras, por combinación

Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra								
	Tipo	Descripción		0.058 m	0.434 m	0.622 m	0.999 m	1.375 m	1.751 m	2.128 m	2.316 m	2.692 m
		0.8·PP+1.5·V2	N	-0.156	-0.156	-0.156	-0.156	-0.156	-0.156	-0.156	-0.156	-0.156
			Vy	-0.410	-0.351	-0.326	-0.275	-0.224	-0.173	-0.122	-0.097	-0.038
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.041	0.041	0.041	0.041	0.041	0.041	0.041	0.041	0.041
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	-0.199	-0.057	0.007	0.120	0.214	0.288	0.344	0.365	0.392
		1.35·PP+1.5·V2	N	-0.183	-0.183	-0.183	-0.183	-0.183	-0.183	-0.183	-0.183	-0.183
			Vy	-0.478	-0.410	-0.381	-0.323	-0.265	-0.207	-0.149	-0.120	-0.053
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.048	0.048	0.048	0.048	0.048	0.048	0.048	0.048	0.048
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	-0.235	-0.069	0.005	0.138	0.248	0.337	0.404	0.429	0.463
		0.8·PP+1.05·Q1+1.5·V2	N	-0.224	-0.224	-0.224	-0.224	-0.224	-0.224	-0.224	-0.224	-0.224
			Vy	-0.592	-0.506	-0.469	-0.395	-0.320	-0.246	-0.171	-0.134	-0.048
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.060	0.060	0.060	0.060	0.060	0.060	0.060	0.060	0.060
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	-0.285	-0.080	0.012	0.174	0.309	0.415	0.494	0.522	0.559
		1.35·PP+1.05·Q1+1.5·V2	N	-0.251	-0.251	-0.251	-0.251	-0.251	-0.251	-0.251	-0.251	-0.251
			Vy	-0.660	-0.565	-0.525	-0.443	-0.361	-0.280	-0.198	-0.157	-0.063
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.067	0.067	0.067	0.067	0.067	0.067	0.067	0.067	0.067
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	-0.320	-0.092	0.010	0.192	0.343	0.464	0.554	0.587	0.631
		0.8·PP+1.5·Q1+0.9·V2	N	-0.206	-0.206	-0.206	-0.206	-0.206	-0.206	-0.206	-0.206	-0.206
			Vy	-0.545	-0.466	-0.432	-0.364	-0.296	-0.227	-0.159	-0.125	-0.046
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.055	0.055	0.055	0.055	0.055	0.055	0.055	0.055	0.055
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	-0.263	-0.074	0.010	0.160	0.284	0.383	0.455	0.482	0.516
		1.35·PP+1.5·Q1+0.9·V2	N	-0.233	-0.233	-0.233	-0.233	-0.233	-0.233	-0.233	-0.233	-0.233
			Vy	-0.613	-0.526	-0.488	-0.412	-0.336	-0.261	-0.185	-0.147	-0.060
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.062	0.062	0.062	0.062	0.062	0.062	0.062	0.062	0.062
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	-0.298	-0.086	0.009	0.178	0.319	0.431	0.515	0.547	0.588

Esfuerzos en barras, por combinación

Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra								
	Tipo	Descripción		0.058 m	0.434 m	0.622 m	0.999 m	1.375 m	1.751 m	2.128 m	2.316 m	2.692 m
N7/N6	Acero laminado	0.8·PP	N	-0.054	-0.054	-0.054	-0.054	-0.054	-0.054	-0.054	-0.054	-0.054
			Vy	0.064	0.070	0.073	0.079	0.086	0.094	0.103	0.107	0.119
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	0.121	0.096	0.083	0.054	0.023	-0.011	-0.048	-0.067	-0.110
		1.35·PP	N	-0.091	-0.091	-0.091	-0.091	-0.091	-0.091	-0.091	-0.091	-0.091
			Vy	0.108	0.118	0.122	0.133	0.145	0.158	0.173	0.181	0.201
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	-0.009	-0.009	-0.009	-0.009	-0.009	-0.009	-0.009	-0.009	-0.009
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	0.204	0.162	0.139	0.091	0.039	-0.018	-0.080	-0.114	-0.185
		0.8·PP+1.5·Q1	N	-0.187	-0.187	-0.187	-0.187	-0.187	-0.187	-0.187	-0.187	-0.187
			Vy	0.235	0.243	0.249	0.266	0.287	0.314	0.347	0.365	0.412
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	0.410	0.320	0.273	0.177	0.073	-0.040	-0.164	-0.231	-0.376
		1.35·PP+1.5·Q1	N	-0.224	-0.224	-0.224	-0.224	-0.224	-0.224	-0.224	-0.224	-0.224
			Vy	0.279	0.291	0.299	0.320	0.346	0.379	0.417	0.439	0.494
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	0.493	0.386	0.330	0.214	0.089	-0.047	-0.197	-0.277	-0.451
		0.8·PP+1.5·V1	N	0.079	0.079	0.079	0.079	0.079	0.079	0.079	0.079	0.079
			Vy	-0.107	-0.104	-0.104	-0.108	-0.115	-0.127	-0.142	-0.150	-0.174
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	-0.167	-0.128	-0.108	-0.069	-0.027	0.019	0.069	0.097	0.157
		1.35·PP+1.5·V1	N	0.042	0.042	0.042	0.042	0.042	0.042	0.042	0.042	0.042
			Vy	-0.063	-0.056	-0.054	-0.054	-0.056	-0.062	-0.071	-0.077	-0.093

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE ARAGÓN | Demarcación de ZARAGOZA.
VISADO Normal con fecha 16/11/2017. Número de expediente/fase ZA2017004011400

Documento con firma electrónica. Autenticidad verificable en coaa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: EV204qhdlvo4791620171161333

Esfuerzos en barras, por combinación

Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra								
	Tipo	Descripción		0.058 m	0.434 m	0.622 m	0.999 m	1.375 m	1.751 m	2.128 m	2.316 m	2.692 m
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	-0.084	-0.062	-0.052	-0.031	-0.011	0.011	0.036	0.050	0.082
		0.8·PP+1.05·Q1+1.5·V1	N	-0.014	-0.014	-0.014	-0.014	-0.014	-0.014	-0.014	-0.014	-0.014
			Vy	0.013	0.018	0.019	0.023	0.026	0.028	0.029	0.030	0.031
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	0.035	0.029	0.025	0.017	0.008	-0.002	-0.013	-0.018	-0.030
		1.35·PP+1.05·Q1+1.5·V1	N	-0.051	-0.051	-0.051	-0.051	-0.051	-0.051	-0.051	-0.051	-0.051
			Vy	0.057	0.066	0.069	0.077	0.085	0.092	0.100	0.104	0.113
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	-0.007	-0.007	-0.007	-0.007	-0.007	-0.007	-0.007	-0.007	-0.007
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	0.118	0.095	0.082	0.054	0.024	-0.009	-0.045	-0.064	-0.105
		0.8·PP+1.5·Q1+0.9·V1	N	-0.107	-0.107	-0.107	-0.107	-0.107	-0.107	-0.107	-0.107	-0.107
			Vy	0.132	0.139	0.143	0.154	0.166	0.182	0.200	0.210	0.236
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	-0.007	-0.007	-0.007	-0.007	-0.007	-0.007	-0.007	-0.007	-0.007
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	0.237	0.185	0.159	0.103	0.043	-0.022	-0.094	-0.133	-0.216
		1.35·PP+1.5·Q1+0.9·V1	N	-0.144	-0.144	-0.144	-0.144	-0.144	-0.144	-0.144	-0.144	-0.144
			Vy	0.176	0.187	0.193	0.208	0.225	0.246	0.271	0.284	0.318
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	0.320	0.251	0.216	0.140	0.059	-0.030	-0.127	-0.179	-0.291
		0.8·PP+1.5·V2	N	-0.213	-0.213	-0.213	-0.213	-0.213	-0.213	-0.213	-0.213	-0.213
			Vy	0.269	0.278	0.285	0.303	0.327	0.358	0.396	0.417	0.471
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	0.467	0.365	0.312	0.201	0.083	-0.046	-0.188	-0.264	-0.429
		1.35·PP+1.5·V2	N	-0.251	-0.251	-0.251	-0.251	-0.251	-0.251	-0.251	-0.251	-0.251
			Vy	0.313	0.326	0.335	0.357	0.387	0.423	0.466	0.490	0.553
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	-0.014	-0.014	-0.014	-0.014	-0.014	-0.014	-0.014	-0.014	-0.014
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	0.551	0.431	0.368	0.238	0.099	-0.053	-0.220	-0.310	-0.505
		0.8·PP+1.05·Q1+1.5·V2	N	-0.306	-0.306	-0.306	-0.306	-0.306	-0.306	-0.306	-0.306	-0.306
			Vy	0.388	0.400	0.409	0.434	0.468	0.513	0.566	0.597	0.676
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	-0.014	-0.014	-0.014	-0.014	-0.014	-0.014	-0.014	-0.014	-0.014
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	0.669	0.521	0.445	0.287	0.118	-0.067	-0.269	-0.379	-0.616
		1.35·PP+1.05·Q1+1.5·V2	N	-0.344	-0.344	-0.344	-0.344	-0.344	-0.344	-0.344	-0.344	-0.344
			Vy	0.432	0.448	0.459	0.488	0.527	0.577	0.637	0.671	0.758
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	-0.017	-0.017	-0.017	-0.017	-0.017	-0.017	-0.017	-0.017	-0.017
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	0.753	0.587	0.502	0.324	0.134	-0.074	-0.302	-0.425	-0.691
		0.8·PP+1.5·Q1+0.9·V2	N	-0.283	-0.283	-0.283	-0.283	-0.283	-0.283	-0.283	-0.283	-0.283
			Vy	0.357	0.368	0.377	0.400	0.432	0.473	0.522	0.551	0.624
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	0.618	0.481	0.411	0.265	0.109	-0.061	-0.248	-0.349	-0.568
		1.35·PP+1.5·Q1+0.9·V2	N	-0.320	-0.320	-0.320	-0.320	-0.320	-0.320	-0.320	-0.320	-0.320
			Vy	0.401	0.416	0.427	0.454	0.491	0.537	0.593	0.624	0.705
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	-0.016	-0.016	-0.016	-0.016	-0.016	-0.016	-0.016	-0.016	-0.016
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	0.701	0.547	0.468	0.302	0.125	-0.069	-0.281	-0.395	-0.643

Esfuerzos en barras, por combinación

Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra								
	Tipo	Descripción		0.058 m	0.434 m	0.622 m	0.999 m	1.375 m	1.751 m	2.128 m	2.316 m	2.692 m
N4/N13	Acero laminado	0.8·PP	N	-0.033	-0.033	-0.033	-0.033	-0.033	-0.033	-0.033	-0.033	-0.033
			Vy	-0.075	-0.070	-0.067	-0.063	-0.058	-0.054	-0.049	-0.047	-0.042

Listados

SANTI401Conformadoparte

Fecha: 05/10/17

Esfuerzos en barras, por combinación

Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra								
	Tipo	Descripción		0.058 m	0.434 m	0.622 m	0.999 m	1.375 m	1.751 m	2.128 m	2.316 m	2.692 m
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	-0.065	-0.038	-0.025	-0.001	0.022	0.043	0.063	0.072	0.089
		1.35·PP	N	-0.056	-0.056	-0.056	-0.056	-0.056	-0.056	-0.056	-0.056	-0.056
			Vy	-0.126	-0.117	-0.114	-0.106	-0.099	-0.091	-0.083	-0.080	-0.071
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	-0.110	-0.064	-0.043	-0.001	0.037	0.073	0.106	0.121	0.150
		0.8·PP+1.5·Q1	N	-0.109	-0.109	-0.109	-0.109	-0.109	-0.109	-0.109	-0.109	-0.109
			Vy	-0.211	-0.206	-0.203	-0.199	-0.194	-0.190	-0.186	-0.183	-0.178
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	-0.206	-0.128	-0.090	-0.014	0.060	0.132	0.203	0.238	0.306
		1.35·PP+1.5·Q1	N	-0.132	-0.132	-0.132	-0.132	-0.132	-0.132	-0.132	-0.132	-0.132
			Vy	-0.262	-0.253	-0.250	-0.242	-0.235	-0.227	-0.220	-0.216	-0.207
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	-0.251	-0.154	-0.107	-0.015	0.075	0.162	0.246	0.287	0.367
		0.8·PP+1.5·V1	N	0.042	0.042	0.042	0.042	0.042	0.042	0.042	0.042	0.042
			Vy	0.061	0.066	0.069	0.073	0.078	0.082	0.087	0.089	0.094
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	0.076	0.052	0.039	0.013	-0.016	-0.046	-0.078	-0.094	-0.128
		1.35·PP+1.5·V1	N	0.019	0.019	0.019	0.019	0.019	0.019	0.019	0.019	0.019
			Vy	0.010	0.019	0.022	0.030	0.038	0.045	0.053	0.056	0.065
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	0.031	0.026	0.022	0.012	-0.001	-0.016	-0.035	-0.045	-0.067
		0.8·PP+1.05·Q1+1.5·V1	N	-0.011	-0.011	-0.011	-0.011	-0.011	-0.011	-0.011	-0.011	-0.011
			Vy	-0.034	-0.029	-0.027	-0.022	-0.018	-0.013	-0.009	-0.006	-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	-0.023	-0.011	-0.006	0.003	0.011	0.016	0.021	0.022	0.024
		1.35·PP+1.05·Q1+1.5·V1	N	-0.034	-0.034	-0.034	-0.034	-0.034	-0.034	-0.034	-0.034	-0.034
			Vy	-0.085	-0.077	-0.073	-0.065	-0.058	-0.050	-0.043	-0.039	-0.030
			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	-0.068	-0.037	-0.023	0.003	0.026	0.046	0.064	0.071	0.084
		0.8·PP+1.5·Q1+0.9·V1	N	-0.064	-0.064	-0.064	-0.064	-0.064	-0.064	-0.064	-0.064	-0.064
			Vy	-0.129	-0.124	-0.122	-0.117	-0.113	-0.108	-0.104	-0.102	-0.096
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	-0.122	-0.074	-0.051	-0.006	0.037	0.079	0.119	0.138	0.175
		1.35·PP+1.5·Q1+0.9·V1	N	-0.087	-0.087	-0.087	-0.087	-0.087	-0.087	-0.087	-0.087	-0.087
			Vy	-0.180	-0.172	-0.168	-0.160	-0.153	-0.145	-0.138	-0.134	-0.125
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	-0.166	-0.100	-0.068	-0.007	0.052	0.108	0.162	0.187	0.236
		0.8·PP+1.5·V2	N	-0.124	-0.124	-0.124	-0.124	-0.124	-0.124	-0.124	-0.124	-0.124
			Vy	-0.238	-0.233	-0.231	-0.226	-0.222	-0.217	-0.213	-0.211	-0.205
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	-0.235	-0.146	-0.103	-0.017	0.067	0.150	0.231	0.271	0.349
		1.35·PP+1.5·V2	N	-0.147	-0.147	-0.147	-0.147	-0.147	-0.147	-0.147	-0.147	-0.147
			Vy	-0.289	-0.281	-0.277	-0.269	-0.262	-0.254	-0.247	-0.243	-0.234
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	-0.280	-0.173	-0.120	-0.017	0.083	0.180	0.274	0.320	0.410
		0.8·PP+1.05·Q1+1.5·V2	N	-0.178	-0.178	-0.178	-0.178	-0.178	-0.178	-0.178	-0.178	-0.178
			Vy	-0.333	-0.328	-0.326	-0.321	-0.317	-0.312	-0.308	-0.306	-0.301
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	-0.007	-0.007	-0.007	-0.007	-0.007	-0.007	-0.007	-0.007	-0.007

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE ARAGÓN | Demarcación de ZARAGOZA.
VISADO Normal con fecha 16/11/2017. Número de expediente/fase ZA2017004011400

Documento con firma electrónica. Autenticidad verificable en coaa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: EV204qhdlvo4791620171161333

Esfuerzos en barras, por combinación

Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra								
	Tipo	Descripción		0.058 m	0.434 m	0.622 m	0.999 m	1.375 m	1.751 m	2.128 m	2.316 m	2.692 m
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	-0.334	-0.209	-0.148	-0.026	0.094	0.212	0.329	0.387	0.501
		1.35·PP+1.05·Q1+1.5·V2	N	-0.201	-0.201	-0.201	-0.201	-0.201	-0.201	-0.201	-0.201	-0.201
			Vy	-0.385	-0.376	-0.372	-0.365	-0.357	-0.350	-0.342	-0.338	-0.330
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	-0.007	-0.007	-0.007	-0.007	-0.007	-0.007	-0.007	-0.007	-0.007
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	-0.378	-0.236	-0.165	-0.027	0.109	0.242	0.372	0.436	0.562
		0.8·PP+1.5·Q1+0.9·V2	N	-0.164	-0.164	-0.164	-0.164	-0.164	-0.164	-0.164	-0.164	-0.164
			Vy	-0.309	-0.304	-0.301	-0.297	-0.292	-0.288	-0.283	-0.281	-0.276
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	-0.308	-0.193	-0.136	-0.024	0.087	0.196	0.304	0.357	0.462
		1.35·PP+1.5·Q1+0.9·V2	N	-0.187	-0.187	-0.187	-0.187	-0.187	-0.187	-0.187	-0.187	-0.187
			Vy	-0.360	-0.351	-0.348	-0.340	-0.333	-0.325	-0.317	-0.314	-0.305
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	-0.007	-0.007	-0.007	-0.007	-0.007	-0.007	-0.007	-0.007	-0.007
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	-0.353	-0.219	-0.154	-0.024	0.102	0.226	0.347	0.406	0.523

Esfuerzos en barras, por combinación

Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra								
	Tipo	Descripción		0.058 m	0.434 m	0.622 m	0.999 m	1.375 m	1.751 m	2.128 m	2.316 m	2.692 m
N13/N11	Acero laminado	0.8·PP	N	-0.021	-0.021	-0.021	-0.021	-0.021	-0.021	-0.021	-0.021	-0.021
			Vy	0.059	0.064	0.066	0.071	0.075	0.080	0.084	0.087	0.092
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	0.109	0.086	0.073	0.048	0.020	-0.009	-0.040	-0.056	-0.090
		1.35·PP	N	-0.036	-0.036	-0.036	-0.036	-0.036	-0.036	-0.036	-0.036	-0.036
			Vy	0.100	0.108	0.112	0.120	0.127	0.135	0.142	0.146	0.155
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	-0.021	-0.021	-0.021	-0.021	-0.021	-0.021	-0.021	-0.021	-0.021
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	0.184	0.145	0.124	0.080	0.034	-0.016	-0.068	-0.095	-0.151
		0.8·PP+1.5·Q1	N	-0.070	-0.070	-0.070	-0.070	-0.070	-0.070	-0.070	-0.070	-0.070
			Vy	0.230	0.236	0.238	0.242	0.247	0.251	0.256	0.258	0.263
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	-0.038	-0.038	-0.038	-0.038	-0.038	-0.038	-0.038	-0.038	-0.038
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	0.376	0.288	0.244	0.153	0.061	-0.032	-0.128	-0.176	-0.274
		1.35·PP+1.5·Q1	N	-0.085	-0.085	-0.085	-0.085	-0.085	-0.085	-0.085	-0.085	-0.085
			Vy	0.271	0.280	0.283	0.291	0.299	0.306	0.314	0.317	0.326
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	-0.047	-0.047	-0.047	-0.047	-0.047	-0.047	-0.047	-0.047	-0.047
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	0.451	0.347	0.294	0.186	0.075	-0.039	-0.155	-0.215	-0.335
		0.8·PP+1.5·V1	N	0.027	0.027	0.027	0.027	0.027	0.027	0.027	0.027	0.027
			Vy	-0.112	-0.107	-0.105	-0.100	-0.096	-0.091	-0.087	-0.085	-0.080
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	-0.158	-0.117	-0.097	-0.058	-0.021	0.014	0.047	0.063	0.095
		1.35·PP+1.5·V1	N	0.012	0.012	0.012	0.012	0.012	0.012	0.012	0.012	0.012
			Vy	-0.072	-0.063	-0.059	-0.052	-0.044	-0.037	-0.029	-0.025	-0.017
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	-0.083	-0.058	-0.047	-0.026	-0.008	0.007	0.020	0.025	0.033
		0.8·PP+1.05·Q1+1.5·V1	N	-0.007	-0.007	-0.007	-0.007	-0.007	-0.007	-0.007	-0.007	-0.007
			Vy	0.008	0.013	0.015	0.020	0.024	0.028	0.033	0.035	0.040
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	0.029	0.025	0.022	0.016	0.008	-0.002	-0.014	-0.020	-0.034
		1.35·PP+1.05·Q1+1.5·V1	N	-0.022	-0.022	-0.022	-0.022	-0.022	-0.022	-0.022	-0.022	-0.022
			Vy	0.048	0.057	0.061	0.068	0.076	0.083	0.091	0.095	0.103
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	-0.014	-0.014	-0.014	-0.014	-0.014	-0.014	-0.014	-0.014	-0.014
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	0.104	0.084	0.073	0.048	0.021	-0.009	-0.041	-0.059	-0.096
		0.8·PP+1.5·Q1+0.9·V1	N	-0.041	-0.041	-0.041	-0.041	-0.041	-0.041	-0.041	-0.041	-0.041

Esfuerzos en barras, por combinación

Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra								
	Tipo	Descripción		0.058 m	0.434 m	0.622 m	0.999 m	1.375 m	1.751 m	2.128 m	2.316 m	2.692 m
			Vy	0.128	0.133	0.135	0.139	0.144	0.148	0.153	0.155	0.160
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	-0.023	-0.023	-0.023	-0.023	-0.023	-0.023	-0.023	-0.023	-0.023
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	0.216	0.167	0.142	0.090	0.037	-0.018	-0.075	-0.104	-0.163
		1.35·PP+1.5·Q1+0.9·V1	N	-0.056	-0.056	-0.056	-0.056	-0.056	-0.056	-0.056	-0.056	-0.056
			Vy	0.168	0.177	0.181	0.188	0.196	0.203	0.211	0.215	0.223
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	-0.031	-0.031	-0.031	-0.031	-0.031	-0.031	-0.031	-0.031	-0.031
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	0.291	0.226	0.192	0.123	0.050	-0.025	-0.103	-0.143	-0.225
		0.8·PP+1.5·V2	N	-0.079	-0.079	-0.079	-0.079	-0.079	-0.079	-0.079	-0.079	-0.079
			Vy	0.265	0.270	0.272	0.277	0.281	0.285	0.290	0.292	0.297
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	-0.043	-0.043	-0.043	-0.043	-0.043	-0.043	-0.043	-0.043	-0.043
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	0.429	0.329	0.278	0.175	0.070	-0.037	-0.145	-0.200	-0.311
		1.35·PP+1.5·V2	N	-0.094	-0.094	-0.094	-0.094	-0.094	-0.094	-0.094	-0.094	-0.094
			Vy	0.305	0.314	0.318	0.325	0.333	0.340	0.348	0.352	0.360
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	-0.052	-0.052	-0.052	-0.052	-0.052	-0.052	-0.052	-0.052	-0.052
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	0.504	0.388	0.328	0.207	0.083	-0.043	-0.173	-0.238	-0.372
		0.8·PP+1.05·Q1+1.5·V2	N	-0.113	-0.113	-0.113	-0.113	-0.113	-0.113	-0.113	-0.113	-0.113
			Vy	0.385	0.390	0.392	0.396	0.401	0.405	0.410	0.412	0.417
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	-0.061	-0.061	-0.061	-0.061	-0.061	-0.061	-0.061	-0.061	-0.061
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	0.616	0.471	0.397	0.249	0.099	-0.053	-0.206	-0.284	-0.439
		1.35·PP+1.05·Q1+1.5·V2	N	-0.128	-0.128	-0.128	-0.128	-0.128	-0.128	-0.128	-0.128	-0.128
			Vy	0.425	0.434	0.438	0.445	0.453	0.460	0.468	0.472	0.480
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	-0.070	-0.070	-0.070	-0.070	-0.070	-0.070	-0.070	-0.070	-0.070
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	0.691	0.530	0.448	0.281	0.113	-0.059	-0.234	-0.322	-0.501
		0.8·PP+1.5·Q1+0.9·V2	N	-0.105	-0.105	-0.105	-0.105	-0.105	-0.105	-0.105	-0.105	-0.105
			Vy	0.354	0.359	0.361	0.366	0.370	0.375	0.379	0.381	0.386
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	-0.056	-0.056	-0.056	-0.056	-0.056	-0.056	-0.056	-0.056	-0.056
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	0.568	0.434	0.366	0.230	0.091	-0.049	-0.191	-0.262	-0.406
		1.35·PP+1.5·Q1+0.9·V2	N	-0.119	-0.119	-0.119	-0.119	-0.119	-0.119	-0.119	-0.119	-0.119
			Vy	0.394	0.403	0.407	0.414	0.422	0.429	0.437	0.441	0.449
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	-0.065	-0.065	-0.065	-0.065	-0.065	-0.065	-0.065	-0.065	-0.065
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	0.643	0.493	0.417	0.262	0.105	-0.055	-0.218	-0.301	-0.468

Esfuerzos en barras, por combinación

Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra								
	Tipo	Descripción		0.058 m	0.434 m	0.622 m	0.999 m	1.375 m	1.751 m	2.128 m	2.316 m	2.692 m
N11/N8	Acero laminado	0.8·PP	N	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008
			Vy	-0.061	-0.056	-0.054	-0.049	-0.045	-0.040	-0.036	-0.034	-0.029
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.012	0.012	0.012	0.012	0.012	0.012	0.012	0.012	0.012
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	-0.077	-0.055	-0.045	-0.025	-0.008	0.008	0.023	0.029	0.041
		1.35·PP	N	0.014	0.014	0.014	0.014	0.014	0.014	0.014	0.014	0.014
			Vy	-0.103	-0.095	-0.091	-0.083	-0.076	-0.068	-0.061	-0.057	-0.048
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.021	0.021	0.021	0.021	0.021	0.021	0.021	0.021	0.021
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	-0.130	-0.093	-0.076	-0.043	-0.013	0.014	0.038	0.050	0.070
		0.8·PP+1.5·Q1	N	0.031	0.031	0.031	0.031	0.031	0.031	0.031	0.031	0.031
			Vy	-0.165	-0.160	-0.158	-0.153	-0.149	-0.145	-0.140	-0.138	-0.133
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.046	0.046	0.046	0.046	0.046	0.046	0.046	0.046	0.046
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	-0.243	-0.182	-0.152	-0.093	-0.036	0.019	0.072	0.099	0.150
		1.35·PP+1.5·Q1	N	0.037	0.037	0.037	0.037	0.037	0.037	0.037	0.037	0.037
			Vy	-0.207	-0.199	-0.195	-0.187	-0.180	-0.172	-0.165	-0.161	-0.152
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.054	0.054	0.054	0.054	0.054	0.054	0.054	0.054	0.054

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE ARAGÓN | Demarcación de ZARAGOZA.
VISADO Normal con fecha 16/11/2017. Número de expediente/fase ZA2017004011400

Documento con firma electrónica. Autenticidad verificable en coaa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: EV204qhdlvo4791620171161333

Esfuerzos en barras, por combinación

Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra								
	Tipo	Descripción		0.058 m	0.434 m	0.622 m	0.999 m	1.375 m	1.751 m	2.128 m	2.316 m	2.692 m
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	-0.296	-0.220	-0.183	-0.111	-0.042	0.025	0.088	0.119	0.178
		0.8·PP+1.5·V1	N	-0.015	-0.015	-0.015	-0.015	-0.015	-0.015	-0.015	-0.015	-0.015
			Vy	0.043	0.048	0.050	0.055	0.059	0.064	0.068	0.070	0.075
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	-0.021	-0.021	-0.021	-0.021	-0.021	-0.021	-0.021	-0.021	-0.021
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	0.089	0.071	0.062	0.042	0.021	-0.002	-0.027	-0.040	-0.067
		1.35·PP+1.5·V1	N	-0.009	-0.009	-0.009	-0.009	-0.009	-0.009	-0.009	-0.009	-0.009
			Vy	0.001	0.009	0.013	0.021	0.028	0.036	0.043	0.047	0.056
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	0.036	0.033	0.031	0.025	0.016	0.004	-0.011	-0.020	-0.039
		0.8·PP+1.05·Q1+1.5·V1	N	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
			Vy	-0.030	-0.025	-0.023	-0.018	-0.014	-0.009	-0.005	-0.003	0.003
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	-0.027	-0.017	-0.013	-0.005	0.001	0.005	0.008	0.009	0.009
		1.35·PP+1.05·Q1+1.5·V1	N	0.007	0.007	0.007	0.007	0.007	0.007	0.007	0.007	0.007
			Vy	-0.072	-0.063	-0.060	-0.052	-0.045	-0.037	-0.030	-0.026	-0.017
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	-0.080	-0.055	-0.044	-0.023	-0.004	0.011	0.024	0.029	0.037
		0.8·PP+1.5·Q1+0.9·V1	N	0.017	0.017	0.017	0.017	0.017	0.017	0.017	0.017	0.017
			Vy	-0.103	-0.098	-0.095	-0.091	-0.087	-0.082	-0.078	-0.075	-0.070
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.026	0.026	0.026	0.026	0.026	0.026	0.026	0.026	0.026
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	-0.143	-0.106	-0.088	-0.053	-0.019	0.013	0.043	0.057	0.085
		1.35·PP+1.5·Q1+0.9·V1	N	0.023	0.023	0.023	0.023	0.023	0.023	0.023	0.023	0.023
			Vy	-0.145	-0.136	-0.133	-0.125	-0.117	-0.110	-0.102	-0.099	-0.090
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.034	0.034	0.034	0.034	0.034	0.034	0.034	0.034	0.034
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	-0.196	-0.144	-0.118	-0.070	-0.024	0.018	0.058	0.077	0.113
		0.8·PP+1.5·V2	N	0.036	0.036	0.036	0.036	0.036	0.036	0.036	0.036	0.036
			Vy	-0.186	-0.181	-0.179	-0.174	-0.170	-0.165	-0.161	-0.159	-0.153
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.053	0.053	0.053	0.053	0.053	0.053	0.053	0.053	0.053
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	-0.276	-0.207	-0.173	-0.107	-0.042	0.021	0.082	0.112	0.171
		1.35·PP+1.5·V2	N	0.041	0.041	0.041	0.041	0.041	0.041	0.041	0.041	0.041
			Vy	-0.228	-0.220	-0.216	-0.208	-0.201	-0.193	-0.186	-0.182	-0.173
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.061	0.061	0.061	0.061	0.061	0.061	0.061	0.061	0.061
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	-0.329	-0.245	-0.204	-0.124	-0.047	0.027	0.098	0.133	0.200
		0.8·PP+1.05·Q1+1.5·V2	N	0.052	0.052	0.052	0.052	0.052	0.052	0.052	0.052	0.052
			Vy	-0.259	-0.254	-0.252	-0.247	-0.243	-0.238	-0.234	-0.231	-0.226
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.076	0.076	0.076	0.076	0.076	0.076	0.076	0.076	0.076
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	-0.392	-0.296	-0.248	-0.154	-0.062	0.028	0.117	0.161	0.247
		1.35·PP+1.05·Q1+1.5·V2	N	0.057	0.057	0.057	0.057	0.057	0.057	0.057	0.057	0.057
			Vy	-0.301	-0.292	-0.289	-0.281	-0.274	-0.266	-0.258	-0.255	-0.246
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.085	0.085	0.085	0.085	0.085	0.085	0.085	0.085	0.085
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	-0.445	-0.334	-0.279	-0.172	-0.067	0.034	0.133	0.181	0.275
		0.8·PP+1.5·Q1+0.9·V2	N	0.048	0.048	0.048	0.048	0.048	0.048	0.048	0.048	0.048
			Vy	-0.240	-0.235	-0.233	-0.228	-0.224	-0.219	-0.215	-0.213	-0.208
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.070	0.070	0.070	0.070	0.070	0.070	0.070	0.070	0.070
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	-0.362	-0.273	-0.229	-0.142	-0.057	0.026	0.108	0.148	0.228
		1.35·PP+1.5·Q1+0.9·V2	N	0.053	0.053	0.053	0.053	0.053	0.053	0.053	0.053	0.053
			Vy	-0.282	-0.274	-0.270	-0.262	-0.255	-0.247	-0.240	-0.236	-0.227
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.079	0.079	0.079	0.079	0.079	0.079	0.079	0.079	0.079
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	-0.415	-0.311	-0.260	-0.160	-0.062	0.032	0.124	0.169	0.256

Esfuerzos en barras, por combinación

Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra								
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.213 m	0.640 m	0.853 m	1.280 m	1.493 m	1.920 m	2.347 m	2.560 m
N15/N8	Acero laminado	0.8·PP	N	-0.041	-0.038	-0.034	-0.032	-0.027	-0.025	-0.021	-0.016	-0.014
			Vy	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
			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	0.000	0.002	0.005	0.006	0.009	0.011	0.014	0.017	0.018
			Mz	0.000	0.000	-0.001	-0.001	-0.002	-0.002	-0.003	-0.004	-0.004
		1.35·PP	N	-0.068	-0.065	-0.057	-0.053	-0.046	-0.042	-0.035	-0.027	-0.024
			Vy	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003
			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	0.000	0.003	0.008	0.010	0.015	0.018	0.023	0.028	0.030
			Mz	0.000	-0.001	-0.002	-0.002	-0.004	-0.004	-0.005	-0.006	-0.007
		0.8·PP+1.5·Q1	N	-0.049	-0.046	-0.042	-0.040	-0.035	-0.033	-0.029	-0.024	-0.022
			Vy	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006
			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	0.000	0.006	0.017	0.023	0.035	0.040	0.052	0.063	0.069
			Mz	0.000	-0.001	-0.004	-0.005	-0.007	-0.009	-0.011	-0.014	-0.015
		1.35·PP+1.5·Q1	N	-0.077	-0.073	-0.065	-0.062	-0.054	-0.050	-0.043	-0.036	-0.032
			Vy	0.007	0.007	0.007	0.007	0.007	0.007	0.007	0.007	0.007
			Vz	-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
			My	0.000	0.007	0.020	0.027	0.041	0.048	0.061	0.075	0.082
			Mz	0.000	-0.001	-0.004	-0.006	-0.009	-0.010	-0.013	-0.016	-0.018
		0.8·PP+1.5·V1	N	-0.032	-0.030	-0.026	-0.023	-0.019	-0.017	-0.012	-0.008	-0.006
			Vy	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003
			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	0.000	-0.003	-0.008	-0.011	-0.017	-0.019	-0.025	-0.030	-0.033
			Mz	0.000	0.001	0.002	0.002	0.003	0.004	0.005	0.006	0.006
		1.35·PP+1.5·V1	N	-0.060	-0.056	-0.049	-0.045	-0.038	-0.034	-0.027	-0.019	-0.015
			Vy	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
			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	0.000	-0.002	-0.005	-0.007	-0.010	-0.012	-0.016	-0.019	-0.021
			Mz	0.000	0.000	0.001	0.001	0.002	0.002	0.003	0.003	0.004
		0.8·PP+1.05·Q1+1.5·V1	N	-0.038	-0.036	-0.031	-0.029	-0.025	-0.023	-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	-0.001	-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	0.000	0.000	0.001	0.001	0.001	0.002	0.002	0.002	0.003
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
		1.35·PP+1.05·Q1+1.5·V1	N	-0.066	-0.062	-0.055	-0.051	-0.044	-0.040	-0.032	-0.025	-0.021
			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	0.000	0.001	0.004	0.005	0.008	0.009	0.011	0.014	0.015
			Mz	0.000	0.000	-0.001	-0.001	-0.002	-0.002	-0.003	-0.004	-0.004
		0.8·PP+1.5·Q1+0.9·V1	N	-0.044	-0.042	-0.037	-0.035	-0.031	-0.028	-0.024	-0.019	-0.017
			Vy	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003
			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	0.000	0.003	0.010	0.013	0.019	0.022	0.029	0.035	0.039
			Mz	0.000	-0.001	-0.002	-0.003	-0.004	-0.005	-0.006	-0.008	-0.008
		1.35·PP+1.5·Q1+0.9·V1	N	-0.072	-0.068	-0.060	-0.057	-0.049	-0.046	-0.038	-0.031	-0.027
			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	0.000	0.004	0.013	0.017	0.025	0.030	0.038	0.047	0.051
			Mz	0.000	-0.001	-0.003	-0.004	-0.006	-0.007	-0.008	-0.010	-0.011
		0.8·PP+1.5·V2	N	-0.050	-0.048	-0.044	-0.042	-0.037	-0.035	-0.030	-0.026	-0.024
			Vy	0.007	0.007	0.007	0.007	0.007	0.007	0.007	0.007	0.007
			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	0.000	0.007	0.020	0.026	0.040	0.046	0.060	0.073	0.079
			Mz	0.000	-0.001	-0.004	-0.006	-0.008	-0.010	-0.013	-0.015	-0.017
		1.35·PP+1.5·V2	N	-0.078	-0.074	-0.067	-0.063	-0.056	-0.052	-0.045	-0.037	-0.033
			Vy	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008
			Vz	-0.036	-0.036	-0.036	-0.036	-0.036	-0.036	-0.036	-0.036	-0.036
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.008	0.023	0.031	0.046	0.054	0.069	0.084	0.092
			Mz	0.000	-0.002	-0.005	-0.007	-0.010	-0.012	-0.015	-0.018	-0.020
		0.8·PP+1.05·Q1+1.5·V2	N	-0.056	-0.054	-0.049	-0.047	-0.043	-0.041	-0.036	-0.032	-0.030
			Vy	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE ARAGÓN | Demarcación de ZARAGOZA.
VISADO Normal con fecha 16/11/2017. Número de expediente/fase ZA2017004011400

Documento con firma electrónica. Autenticidad verificable en coaa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: EV204qhdlvo4791620171161333

Esfuerzos en barras, por combinación

Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra								
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.213 m	0.640 m	0.853 m	1.280 m	1.493 m	1.920 m	2.347 m	2.560 m
			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	0.000	0.010	0.029	0.038	0.058	0.067	0.086	0.106	0.115
			Mz	0.000	-0.002	-0.006	-0.008	-0.012	-0.014	-0.018	-0.022	-0.024
		1.35·PP+1.05·Q1+1.5·V2	N	-0.084	-0.080	-0.073	-0.069	-0.062	-0.058	-0.050	-0.043	-0.039
			Vy	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011
			Vz	-0.050	-0.050	-0.050	-0.050	-0.050	-0.050	-0.050	-0.050	-0.050
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.011	0.032	0.043	0.064	0.074	0.096	0.117	0.128
			Mz	0.000	-0.002	-0.007	-0.009	-0.014	-0.016	-0.020	-0.025	-0.027
		0.8·PP+1.5·Q1+0.9·V2	N	-0.055	-0.052	-0.048	-0.046	-0.041	-0.039	-0.035	-0.030	-0.028
			Vy	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009
			Vz	-0.041	-0.041	-0.041	-0.041	-0.041	-0.041	-0.041	-0.041	-0.041
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.009	0.027	0.035	0.053	0.062	0.080	0.097	0.106
			Mz	0.000	-0.002	-0.006	-0.007	-0.011	-0.013	-0.017	-0.021	-0.022
		1.35·PP+1.5·Q1+0.9·V2	N	-0.082	-0.079	-0.071	-0.068	-0.060	-0.056	-0.049	-0.041	-0.038
			Vy	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010
			Vz	-0.046	-0.046	-0.046	-0.046	-0.046	-0.046	-0.046	-0.046	-0.046
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.010	0.030	0.039	0.059	0.069	0.089	0.109	0.118
			Mz	0.000	-0.002	-0.006	-0.008	-0.013	-0.015	-0.019	-0.023	-0.025

Esfuerzos en barras, por combinación

Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra								
	Tipo	Descripción		0.058 m	0.434 m	0.622 m	0.999 m	1.375 m	1.751 m	2.128 m	2.316 m	2.692 m
N4/N12	Acero laminado	0.8·PP	N	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013
			Vy	-0.080	-0.069	-0.064	-0.055	-0.047	-0.040	-0.034	-0.031	-0.025
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.016	0.016	0.016	0.016	0.016	0.016	0.016	0.016	0.016
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	-0.038	-0.011	0.002	0.024	0.044	0.060	0.074	0.080	0.091
		1.35·PP	N	-0.022	-0.022	-0.022	-0.022	-0.022	-0.022	-0.022	-0.022	-0.022
			Vy	-0.136	-0.116	-0.108	-0.093	-0.080	-0.068	-0.057	-0.053	-0.043
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.026	0.026	0.026	0.026	0.026	0.026	0.026	0.026	0.026
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	-0.065	-0.018	0.003	0.041	0.074	0.101	0.125	0.135	0.153
		0.8·PP+1.5·Q1	N	-0.042	-0.042	-0.042	-0.042	-0.042	-0.042	-0.042	-0.042	-0.042
			Vy	-0.280	-0.232	-0.214	-0.182	-0.155	-0.133	-0.117	-0.111	-0.102
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.059	0.059	0.059	0.059	0.059	0.059	0.059	0.059	0.059
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	-0.122	-0.027	0.015	0.089	0.152	0.206	0.253	0.274	0.314
		1.35·PP+1.5·Q1	N	-0.051	-0.051	-0.051	-0.051	-0.051	-0.051	-0.051	-0.051	-0.051
			Vy	-0.335	-0.280	-0.258	-0.220	-0.187	-0.161	-0.140	-0.132	-0.120
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.070	0.070	0.070	0.070	0.070	0.070	0.070	0.070	0.070
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	-0.149	-0.035	0.016	0.106	0.182	0.247	0.304	0.329	0.377
		0.8·PP+1.5·V1	N	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015
			Vy	0.119	0.095	0.086	0.071	0.060	0.053	0.049	0.049	0.051
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	-0.028	-0.028	-0.028	-0.028	-0.028	-0.028	-0.028	-0.028	-0.028
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	0.046	0.006	-0.011	-0.040	-0.065	-0.086	-0.105	-0.114	-0.133
		1.35·PP+1.5·V1	N	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006
			Vy	0.064	0.048	0.042	0.033	0.028	0.025	0.026	0.027	0.034
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	-0.017	-0.017	-0.017	-0.017	-0.017	-0.017	-0.017	-0.017	-0.017
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	0.019	-0.001	-0.010	-0.024	-0.035	-0.045	-0.054	-0.059	-0.070
		0.8·PP+1.05·Q1+1.5·V1	N	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005
			Vy	-0.020	-0.020	-0.019	-0.017	-0.015	-0.012	-0.009	-0.007	-0.002
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	-0.013	-0.006	-0.002	0.005	0.011	0.016	0.020	0.022	0.024
		1.35·PP+1.05·Q1+1.5·V1	N	-0.014	-0.014	-0.014	-0.014	-0.014	-0.014	-0.014	-0.014	-0.014
			Vy	-0.076	-0.067	-0.063	-0.055	-0.048	-0.040	-0.032	-0.029	-0.020
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por combinación

Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra								
	Tipo	Descripción		0.058 m	0.434 m	0.622 m	0.999 m	1.375 m	1.751 m	2.128 m	2.316 m	2.692 m
			Mz	-0.039	-0.013	-0.001	0.022	0.041	0.057	0.071	0.077	0.086
		0.8·PP+1.5·Q1+0.9·V1	N	-0.025	-0.025	-0.025	-0.025	-0.025	-0.025	-0.025	-0.025	-0.025
			Vy	-0.160	-0.134	-0.124	-0.106	-0.090	-0.077	-0.067	-0.063	-0.056
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.033	0.033	0.033	0.033	0.033	0.033	0.033	0.033	0.033
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	-0.072	-0.017	0.007	0.050	0.087	0.118	0.146	0.158	0.180
		1.35·PP+1.5·Q1+0.9·V1	N	-0.034	-0.034	-0.034	-0.034	-0.034	-0.034	-0.034	-0.034	-0.034
			Vy	-0.215	-0.181	-0.168	-0.144	-0.123	-0.105	-0.090	-0.084	-0.074
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.044	0.044	0.044	0.044	0.044	0.044	0.044	0.044	0.044
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	-0.098	-0.025	0.008	0.067	0.117	0.160	0.196	0.213	0.243
		0.8·PP+1.5·V2	N	-0.048	-0.048	-0.048	-0.048	-0.048	-0.048	-0.048	-0.048	-0.048
			Vy	-0.320	-0.265	-0.244	-0.207	-0.176	-0.152	-0.134	-0.127	-0.118
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.068	0.068	0.068	0.068	0.068	0.068	0.068	0.068	0.068
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	-0.139	-0.031	0.017	0.102	0.174	0.235	0.289	0.313	0.359
		1.35·PP+1.5·V2	N	-0.057	-0.057	-0.057	-0.057	-0.057	-0.057	-0.057	-0.057	-0.057
			Vy	-0.375	-0.312	-0.288	-0.245	-0.209	-0.179	-0.157	-0.148	-0.135
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.078	0.078	0.078	0.078	0.078	0.078	0.078	0.078	0.078
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	-0.166	-0.038	0.018	0.119	0.204	0.276	0.340	0.368	0.422
		0.8·PP+1.05·Q1+1.5·V2	N	-0.068	-0.068	-0.068	-0.068	-0.068	-0.068	-0.068	-0.068	-0.068
			Vy	-0.459	-0.380	-0.349	-0.296	-0.251	-0.217	-0.192	-0.183	-0.171
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.098	0.098	0.098	0.098	0.098	0.098	0.098	0.098	0.098
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	-0.198	-0.043	0.026	0.147	0.250	0.337	0.414	0.449	0.516
		1.35·PP+1.05·Q1+1.5·V2	N	-0.077	-0.077	-0.077	-0.077	-0.077	-0.077	-0.077	-0.077	-0.077
			Vy	-0.515	-0.427	-0.393	-0.334	-0.284	-0.244	-0.215	-0.204	-0.189
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.109	0.109	0.109	0.109	0.109	0.109	0.109	0.109	0.109
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	-0.224	-0.050	0.027	0.164	0.280	0.379	0.465	0.504	0.578
		0.8·PP+1.5·Q1+0.9·V2	N	-0.062	-0.062	-0.062	-0.062	-0.062	-0.062	-0.062	-0.062	-0.062
			Vy	-0.423	-0.350	-0.322	-0.273	-0.232	-0.200	-0.177	-0.168	-0.157
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.090	0.090	0.090	0.090	0.090	0.090	0.090	0.090	0.090
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	-0.183	-0.040	0.024	0.135	0.230	0.311	0.382	0.414	0.475
		1.35·PP+1.5·Q1+0.9·V2	N	-0.072	-0.072	-0.072	-0.072	-0.072	-0.072	-0.072	-0.072	-0.072
			Vy	-0.479	-0.398	-0.366	-0.311	-0.265	-0.228	-0.200	-0.190	-0.175
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.101	0.101	0.101	0.101	0.101	0.101	0.101	0.101	0.101
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	-0.209	-0.047	0.025	0.152	0.260	0.352	0.433	0.469	0.538

Esfuerzos en barras, por combinación

Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra								
	Tipo	Descripción		0.058 m	0.434 m	0.622 m	0.999 m	1.375 m	1.751 m	2.128 m	2.316 m	2.692 m
N12/N5	Acero laminado	0.8·PP	N	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
			Vy	0.040	0.052	0.057	0.065	0.073	0.080	0.087	0.089	0.095
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.038	0.038	0.038	0.038	0.038	0.038	0.038	0.038	0.038
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	0.127	0.110	0.099	0.076	0.050	0.021	-0.010	-0.027	-0.061
		1.35·PP	N	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002
			Vy	0.068	0.088	0.096	0.110	0.124	0.136	0.146	0.151	0.161
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.064	0.064	0.064	0.064	0.064	0.064	0.064	0.064	0.064
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	0.215	0.185	0.168	0.129	0.085	0.036	-0.017	-0.045	-0.103
		0.8·PP+1.5·Q1	N	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002
			Vy	0.123	0.170	0.188	0.221	0.248	0.269	0.286	0.292	0.300
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.130	0.130	0.130	0.130	0.130	0.130	0.130	0.130	0.130
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	0.436	0.379	0.345	0.268	0.180	0.082	-0.022	-0.077	-0.188
		1.35·PP+1.5·Q1	N	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003
			Vy	0.150	0.206	0.227	0.266	0.298	0.325	0.345	0.353	0.366

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE ARAGÓN | Demarcación de ZARAGOZA.
VISADO Normal con fecha 16/11/2017. Número de expediente/fase ZA2017004011400

Documento con firma electrónica. Autenticidad verificable en coaa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: EV204qhdlvo4791620171161333

Esfuerzos en barras, por combinación													
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra									
	Tipo	Descripción		0.058 m	0.434 m	0.622 m	0.999 m	1.375 m	1.751 m	2.128 m	2.316 m	2.692 m
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.156	0.156	0.156	0.156	0.156	0.156	0.156	0.156	0.156
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	0.523	0.454	0.414	0.321	0.214	0.097	-0.029	-0.095	-0.230
		0.8·PP+1.5·V1	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vy	-0.042	-0.066	-0.075	-0.090	-0.101	-0.109	-0.112	-0.113	-0.110
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	-0.054	-0.054	-0.054	-0.054	-0.054	-0.054	-0.054	-0.054	-0.054
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	-0.181	-0.160	-0.146	-0.115	-0.079	-0.040	0.002	0.023	0.065
		1.35·PP+1.5·V1	N	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
			Vy	-0.014	-0.031	-0.036	-0.045	-0.051	-0.053	-0.053	-0.051	-0.045
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	-0.028	-0.028	-0.028	-0.028	-0.028	-0.028	-0.028	-0.028	-0.028
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	-0.093	-0.084	-0.078	-0.063	-0.045	-0.025	-0.005	0.005	0.023
		0.8·PP+1.05·Q1+1.5·V1	N	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
			Vy	0.016	0.016	0.017	0.019	0.021	0.024	0.027	0.029	0.034
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	0.035	0.029	0.026	0.019	0.011	0.003	-0.006	-0.012	-0.023
		1.35·PP+1.05·Q1+1.5·V1	N	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002
			Vy	0.043	0.052	0.056	0.064	0.071	0.079	0.087	0.090	0.099
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.036	0.036	0.036	0.036	0.036	0.036	0.036	0.036	0.036
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	0.122	0.104	0.094	0.071	0.046	0.018	-0.013	-0.030	-0.065
		0.8·PP+1.5·Q1+0.9·V1	N	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002
			Vy	0.073	0.099	0.109	0.128	0.143	0.156	0.166	0.170	0.177
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.075	0.075	0.075	0.075	0.075	0.075	0.075	0.075	0.075
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	0.251	0.217	0.198	0.153	0.102	0.046	-0.015	-0.047	-0.112
		1.35·PP+1.5·Q1+0.9·V1	N	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003
			Vy	0.101	0.135	0.148	0.172	0.193	0.211	0.226	0.232	0.243
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.101	0.101	0.101	0.101	0.101	0.101	0.101	0.101	0.101
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	0.338	0.293	0.266	0.206	0.137	0.060	-0.022	-0.065	-0.154
		0.8·PP+1.5·V2	N	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003
			Vy	0.139	0.194	0.215	0.252	0.283	0.307	0.325	0.332	0.341
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.148	0.148	0.148	0.148	0.148	0.148	0.148	0.148	0.148
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	0.497	0.433	0.394	0.306	0.206	0.094	-0.025	-0.087	-0.213
		1.35·PP+1.5·V2	N	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004
			Vy	0.167	0.229	0.254	0.297	0.333	0.362	0.385	0.394	0.407
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.174	0.174	0.174	0.174	0.174	0.174	0.174	0.174	0.174
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	0.585	0.508	0.463	0.359	0.240	0.109	-0.032	-0.105	-0.255
		0.8·PP+1.05·Q1+1.5·V2	N	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003
			Vy	0.197	0.276	0.307	0.361	0.405	0.439	0.465	0.474	0.485
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.213	0.213	0.213	0.213	0.213	0.213	0.213	0.213	0.213
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	0.713	0.621	0.566	0.441	0.296	0.137	-0.033	-0.122	-0.302
		1.35·PP+1.05·Q1+1.5·V2	N	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004
			Vy	0.225	0.312	0.346	0.406	0.455	0.495	0.524	0.535	0.550
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.239	0.239	0.239	0.239	0.239	0.239	0.239	0.239	0.239
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	0.800	0.697	0.635	0.493	0.331	0.152	-0.040	-0.140	-0.344
		0.8·PP+1.5·Q1+0.9·V2	N	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003
			Vy	0.182	0.255	0.283	0.333	0.373	0.405	0.429	0.437	0.448
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.196	0.196	0.196	0.196	0.196	0.196	0.196	0.196	0.196
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	0.657	0.573	0.522	0.406	0.273	0.126	-0.031	-0.113	-0.279
		1.35·PP+1.5·Q1+0.9·V2	N	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004
			Vy	0.210	0.291	0.322	0.378	0.424	0.461	0.488	0.499	0.514
			Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mt	0.222	0.222	0.222	0.222	0.222	0.222	0.222	0.222	0.222

Esfuerzos en barras, por combinación													
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra									
	Tipo	Descripción		0.058 m	0.434 m	0.622 m	0.999 m	1.375 m	1.751 m	2.128 m	2.316 m	2.692 m
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	0.745	0.648	0.591	0.459	0.308	0.141	-0.038	-0.131	-0.321

2.3.2.1.3.- Envolventes

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.058 m	0.434 m	0.622 m	0.999 m	1.375 m	1.751 m	2.128 m	2.316 m	2.692 m
N9/N7	Acero laminado	N_{min}	-0.011	-0.011	-0.011	-0.011	-0.011	-0.011	-0.011	-0.011	-0.011
		$N_{máx}$	0.053	0.053	0.053	0.053	0.053	0.053	0.053	0.053	0.053
		Vy_{min}	-0.263	-0.169	-0.128	-0.046	-0.009	-0.032	-0.055	-0.067	-0.093
		$Vy_{máx}$	0.075	0.049	0.037	0.014	0.036	0.117	0.199	0.240	0.334
		Vz_{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt_{min}	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003
		$Mt_{máx}$	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003
		My_{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz_{min}	-0.044	-0.067	-0.075	-0.084	-0.085	-0.077	-0.061	-0.050	-0.020
		$Mz_{máx}$	0.198	0.277	0.305	0.338	0.340	0.311	0.252	0.210	0.105

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.058 m	0.434 m	0.622 m	0.999 m	1.375 m	1.751 m	2.128 m	2.316 m	2.692 m
N7/N8	Acero laminado	N_{min}	-0.039	-0.039	-0.039	-0.039	-0.039	-0.039	-0.039	-0.039	-0.039
		$N_{máx}$	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010
		Vy_{min}	-0.041	-0.026	-0.015	-0.004	-0.011	-0.022	-0.037	-0.046	-0.070
		$Vy_{máx}$	-0.002	0.000	0.000	0.014	0.054	0.103	0.163	0.197	0.284
		Vz_{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt_{min}	-0.163	-0.163	-0.163	-0.163	-0.163	-0.163	-0.163	-0.163	-0.163
		$Mt_{máx}$	0.039	0.039	0.039	0.039	0.039	0.039	0.039	0.039	0.039
		My_{min}	-0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz_{min}	-0.029	-0.029	-0.029	-0.029	-0.026	-0.020	-0.009	-0.001	-0.083
		$Mz_{máx}$	0.113	0.126	0.130	0.131	0.118	0.089	0.039	0.005	0.020

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.058 m	0.434 m	0.622 m	0.999 m	1.375 m	1.751 m	2.128 m	2.316 m	2.692 m
N10/N9	Acero laminado	N_{min}	-0.053	-0.053	-0.053	-0.053	-0.053	-0.053	-0.053	-0.053	-0.053
		$N_{máx}$	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011
		Vy_{min}	-0.159	-0.065	-0.024	-0.013	-0.036	-0.059	-0.082	-0.093	-0.120
		$Vy_{máx}$	0.048	0.022	0.010	0.058	0.139	0.221	0.303	0.344	0.438
		Vz_{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt_{min}	-0.018	-0.018	-0.018	-0.018	-0.018	-0.018	-0.018	-0.018	-0.018
		$Mt_{máx}$	0.070	0.070	0.070	0.070	0.070	0.070	0.070	0.070	0.070
		My_{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz_{min}	-0.062	-0.074	-0.077	-0.077	-0.068	-0.050	-0.023	-0.007	-0.112
		$Mz_{máx}$	0.255	0.294	0.303	0.296	0.259	0.191	0.093	0.032	0.033

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.058 m	0.434 m	0.622 m	0.999 m	1.375 m	1.751 m	2.128 m	2.316 m	2.692 m
N5/N10	Acero laminado	N_{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$N_{máx}$	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004
		Vy_{min}	-0.592	-0.498	-0.457	-0.376	-0.294	-0.212	-0.131	-0.090	-0.019
		$Vy_{máx}$	0.154	0.128	0.116	0.093	0.070	0.047	0.024	0.012	0.009
		Vz_{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE ARAGÓN | Demarcación de ZARAGOZA.
VISADO Normal con fecha 16/11/2017. Número de expediente/fase ZA2017004011400

Documento con firma electrónica. Autenticidad verificable en coaa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: EV204qhdlvo4791620171161333

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.058 m	0.434 m	0.622 m	0.999 m	1.375 m	1.751 m	2.128 m	2.316 m	2.692 m
		$Vz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt_{min}	-0.028	-0.028	-0.028	-0.028	-0.028	-0.028	-0.028	-0.028	-0.028
		$Mt_{máx}$	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009
		My_{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz_{min}	0.006	-0.046	-0.069	-0.108	-0.139	-0.161	-0.174	-0.178	-0.178
		$Mz_{máx}$	0.019	0.222	0.312	0.468	0.594	0.690	0.754	0.775	0.793

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.058 m	0.434 m	0.622 m	0.999 m	1.375 m	1.751 m	2.128 m	2.316 m	2.692 m
N10/N11	Acero laminado	N_{min}	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005
		$N_{máx}$	0.023	0.023	0.023	0.023	0.023	0.023	0.023	0.023	0.023
		Vy_{min}	-0.026	-0.052	-0.064	-0.087	-0.110	-0.133	-0.156	-0.168	-0.194
		$Vy_{máx}$	0.180	0.274	0.315	0.397	0.478	0.560	0.642	0.683	0.777
		Vz_{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt_{min}	-0.061	-0.061	-0.061	-0.061	-0.061	-0.061	-0.061	-0.061	-0.061
		$Mt_{máx}$	0.016	0.016	0.016	0.016	0.016	0.016	0.016	0.016	0.016
		My_{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz_{min}	-0.183	-0.168	-0.157	-0.129	-0.092	-0.046	-0.044	-0.168	-0.440
		$Mz_{máx}$	0.820	0.732	0.677	0.543	0.378	0.183	0.008	0.039	0.106

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.058 m	0.434 m	0.622 m	0.999 m	1.375 m	1.751 m	2.128 m	2.316 m	2.692 m
N13/N10	Acero laminado	N_{min}	-0.073	-0.073	-0.073	-0.073	-0.073	-0.073	-0.073	-0.073	-0.073
		$N_{máx}$	0.016	0.016	0.016	0.016	0.016	0.016	0.016	0.016	0.016
		Vy_{min}	-0.419	-0.325	-0.284	-0.202	-0.121	-0.039	-0.016	-0.027	-0.054
		$Vy_{máx}$	0.115	0.088	0.077	0.054	0.031	0.008	0.043	0.083	0.178
		Vz_{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt_{min}	-0.019	-0.019	-0.019	-0.019	-0.019	-0.019	-0.019	-0.019	-0.019
		$Mt_{máx}$	0.076	0.076	0.076	0.076	0.076	0.076	0.076	0.076	0.076
		My_{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz_{min}	-0.083	-0.014	-0.030	-0.054	-0.070	-0.077	-0.076	-0.072	-0.057
		$Mz_{máx}$	0.023	0.054	0.112	0.203	0.264	0.294	0.293	0.282	0.235

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.058 m	0.434 m	0.622 m	0.999 m	1.375 m	1.751 m	2.128 m	2.316 m	2.692 m
N12/N13	Acero laminado	N_{min}	-0.016	-0.016	-0.016	-0.016	-0.016	-0.016	-0.016	-0.016	-0.016
		$N_{máx}$	0.072	0.072	0.072	0.072	0.072	0.072	0.072	0.072	0.072
		Vy_{min}	-0.261	-0.167	-0.126	-0.045	-0.007	-0.030	-0.053	-0.065	-0.091
		$Vy_{máx}$	0.077	0.050	0.039	0.016	0.037	0.119	0.200	0.241	0.335
		Vz_{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt_{min}	-0.045	-0.045	-0.045	-0.045	-0.045	-0.045	-0.045	-0.045	-0.045
		$Mt_{máx}$	0.014	0.014	0.014	0.014	0.014	0.014	0.014	0.014	0.014
		My_{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz_{min}	-0.047	-0.070	-0.078	-0.089	-0.090	-0.083	-0.068	-0.056	-0.028
		$Mz_{máx}$	0.226	0.305	0.332	0.364	0.366	0.337	0.276	0.235	0.129

Listados

SANTI401Conformadoparte

Fecha: 05/10/17

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.058 m	0.434 m	0.622 m	0.999 m	1.375 m	1.751 m	2.128 m	2.316 m	2.692 m
N12/N10	Acero laminado	N_{min}	-0.073	-0.073	-0.073	-0.073	-0.073	-0.073	-0.073	-0.073	-0.073
		$N_{máx}$	0.016	0.016	0.016	0.016	0.016	0.016	0.016	0.016	0.016
		Vy_{min}	-0.152	-0.143	-0.139	-0.132	-0.124	-0.117	-0.109	-0.105	-0.097
		$Vy_{máx}$	0.016	0.022	0.024	0.028	0.033	0.037	0.042	0.044	0.049
		Vz_{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt_{min}	-0.054	-0.054	-0.054	-0.054	-0.054	-0.054	-0.054	-0.054	-0.054
		$Mt_{máx}$	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011
		My_{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz_{min}	-0.057	-0.003	-0.002	-0.012	-0.023	-0.036	-0.051	-0.059	-0.077
		$Mz_{máx}$	0.010	0.003	0.024	0.075	0.124	0.169	0.211	0.232	0.270

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.058 m	0.434 m	0.622 m	0.999 m	1.375 m	1.751 m	2.128 m	2.316 m	2.692 m
N10/N7	Acero laminado	N_{min}	-0.092	-0.092	-0.092	-0.092	-0.092	-0.092	-0.092	-0.092	-0.092
		$N_{máx}$	0.021	0.021	0.021	0.021	0.021	0.021	0.021	0.021	0.021
		Vy_{min}	-0.044	-0.036	-0.034	-0.030	-0.025	-0.021	-0.016	-0.014	-0.009
		$Vy_{máx}$	0.067	0.073	0.077	0.084	0.092	0.099	0.107	0.111	0.119
		Vz_{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt_{min}	-0.020	-0.020	-0.020	-0.020	-0.020	-0.020	-0.020	-0.020	-0.020
		$Mt_{máx}$	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004
		My_{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.001
		$My_{máx}$	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz_{min}	-0.076	-0.061	-0.055	-0.043	-0.032	-0.024	-0.017	-0.014	-0.009
		$Mz_{máx}$	0.266	0.240	0.226	0.196	0.162	0.126	0.087	0.067	0.024

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.058 m	0.434 m	0.622 m	0.999 m	1.375 m	1.751 m	2.128 m	2.316 m	2.692 m
N5/N9	Acero laminado	N_{min}	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004
		$N_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy_{min}	-0.467	-0.458	-0.455	-0.447	-0.439	-0.432	-0.424	-0.421	-0.412
		$Vy_{máx}$	0.079	0.084	0.086	0.090	0.095	0.099	0.104	0.106	0.111
		Vz_{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt_{min}	-0.205	-0.205	-0.205	-0.205	-0.205	-0.205	-0.205	-0.205	-0.205
		$Mt_{máx}$	0.044	0.044	0.044	0.044	0.044	0.044	0.044	0.044	0.044
		My_{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz_{min}	-0.336	-0.162	-0.076	-0.017	-0.052	-0.089	-0.127	-0.147	-0.187
		$Mz_{máx}$	0.063	0.032	0.016	0.094	0.261	0.425	0.586	0.665	0.822

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.058 m	0.434 m	0.811 m	0.999 m	1.375 m	1.751 m	2.128 m	2.316 m	2.692 m
N9/N6	Acero laminado	N_{min}	-0.057	-0.057	-0.057	-0.057	-0.057	-0.057	-0.057	-0.057	-0.057
		$N_{máx}$	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010
		Vy_{min}	-0.084	-0.079	-0.074	-0.072	-0.068	-0.063	-0.059	-0.056	-0.051
		$Vy_{máx}$	0.289	0.297	0.305	0.309	0.316	0.324	0.331	0.335	0.344
		Vz_{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt_{min}	-0.130	-0.130	-0.130	-0.130	-0.130	-0.130	-0.130	-0.130	-0.130
		$Mt_{máx}$	0.033	0.033	0.033	0.033	0.033	0.033	0.033	0.033	0.033
		My_{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{máx}$	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz_{min}	-0.136	-0.105	-0.077	-0.063	-0.036	-0.012	-0.033	-0.096	-0.223
		$Mz_{máx}$	0.610	0.499	0.386	0.328	0.211	0.090	0.011	0.022	0.042

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE ARAGÓN | Demarcación de ZARAGOZA.
VISADO Normal con fecha 16/11/2017. Número de expediente/fase ZA2017004011400

Documento con firma electrónica. Autenticidad verificable en coaa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: EV204qhdlvo4791620171161333

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.058 m	0.434 m	0.622 m	0.999 m	1.375 m	1.751 m	2.128 m	2.316 m	2.692 m
N11/N7	Acero laminado	N_{min}	-0.251	-0.251	-0.251	-0.251	-0.251	-0.251	-0.251	-0.251	-0.251
		$N_{máx}$	0.058	0.058	0.058	0.058	0.058	0.058	0.058	0.058	0.058
		Vy_{min}	-0.660	-0.565	-0.525	-0.443	-0.361	-0.280	-0.198	-0.157	-0.063
		$Vy_{máx}$	0.162	0.135	0.124	0.101	0.078	0.055	0.032	0.020	-0.007
		Vz_{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt_{min}	-0.016	-0.016	-0.016	-0.016	-0.016	-0.016	-0.016	-0.016	-0.016
		$Mt_{máx}$	0.067	0.067	0.067	0.067	0.067	0.067	0.067	0.067	0.067
		My_{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz_{min}	-0.320	-0.092	-0.011	-0.052	-0.085	-0.110	-0.126	-0.131	-0.134
		$Mz_{máx}$	0.070	0.015	0.012	0.192	0.343	0.464	0.554	0.587	0.631

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.058 m	0.434 m	0.622 m	0.999 m	1.375 m	1.751 m	2.128 m	2.316 m	2.692 m
N7/N6	Acero laminado	N_{min}	-0.344	-0.344	-0.344	-0.344	-0.344	-0.344	-0.344	-0.344	-0.344
		$N_{máx}$	0.079	0.079	0.079	0.079	0.079	0.079	0.079	0.079	0.079
		Vy_{min}	-0.107	-0.104	-0.104	-0.108	-0.115	-0.127	-0.142	-0.150	-0.174
		$Vy_{máx}$	0.432	0.448	0.459	0.488	0.527	0.577	0.637	0.671	0.758
		Vz_{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt_{min}	-0.017	-0.017	-0.017	-0.017	-0.017	-0.017	-0.017	-0.017	-0.017
		$Mt_{máx}$	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
		My_{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz_{min}	-0.167	-0.128	-0.108	-0.069	-0.027	-0.074	-0.302	-0.425	-0.691
		$Mz_{máx}$	0.753	0.587	0.502	0.324	0.134	0.019	0.069	0.097	0.157

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.058 m	0.434 m	0.622 m	0.999 m	1.375 m	1.751 m	2.128 m	2.316 m	2.692 m
N4/N13	Acero laminado	N_{min}	-0.201	-0.201	-0.201	-0.201	-0.201	-0.201	-0.201	-0.201	-0.201
		$N_{máx}$	0.042	0.042	0.042	0.042	0.042	0.042	0.042	0.042	0.042
		Vy_{min}	-0.385	-0.376	-0.372	-0.365	-0.357	-0.350	-0.342	-0.338	-0.330
		$Vy_{máx}$	0.061	0.066	0.069	0.073	0.078	0.082	0.087	0.089	0.094
		Vz_{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt_{min}	-0.007	-0.007	-0.007	-0.007	-0.007	-0.007	-0.007	-0.007	-0.007
		$Mt_{máx}$	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003
		My_{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz_{min}	-0.378	-0.236	-0.165	-0.027	-0.016	-0.046	-0.078	-0.094	-0.128
		$Mz_{máx}$	0.076	0.052	0.039	0.013	0.109	0.242	0.372	0.436	0.562

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.058 m	0.434 m	0.622 m	0.999 m	1.375 m	1.751 m	2.128 m	2.316 m	2.692 m
N13/N11	Acero laminado	N_{min}	-0.128	-0.128	-0.128	-0.128	-0.128	-0.128	-0.128	-0.128	-0.128
		$N_{máx}$	0.027	0.027	0.027	0.027	0.027	0.027	0.027	0.027	0.027
		Vy_{min}	-0.112	-0.107	-0.105	-0.100	-0.096	-0.091	-0.087	-0.085	-0.080
		$Vy_{máx}$	0.425	0.434	0.438	0.445	0.453	0.460	0.468	0.472	0.480
		Vz_{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt_{min}	-0.070	-0.070	-0.070	-0.070	-0.070	-0.070	-0.070	-0.070	-0.070
		$Mt_{máx}$	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013
		My_{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz_{min}	-0.158	-0.117	-0.097	-0.058	-0.021	-0.059	-0.234	-0.322	-0.501
		$Mz_{máx}$	0.691	0.530	0.448	0.281	0.113	0.014	0.047	0.063	0.095

Listados

SANTI401Conformadoparte

Fecha: 05/10/17

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.058 m	0.434 m	0.622 m	0.999 m	1.375 m	1.751 m	2.128 m	2.316 m	2.692 m
N11/N8	Acero laminado	N_{min}	-0.015	-0.015	-0.015	-0.015	-0.015	-0.015	-0.015	-0.015	-0.015
		$N_{máx}$	0.057	0.057	0.057	0.057	0.057	0.057	0.057	0.057	0.057
		Vy_{min}	-0.301	-0.292	-0.289	-0.281	-0.274	-0.266	-0.258	-0.255	-0.246
		$Vy_{máx}$	0.043	0.048	0.050	0.055	0.059	0.064	0.068	0.070	0.075
		Vz_{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt_{min}	-0.021	-0.021	-0.021	-0.021	-0.021	-0.021	-0.021	-0.021	-0.021
		$Mt_{máx}$	0.085	0.085	0.085	0.085	0.085	0.085	0.085	0.085	0.085
		My_{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz_{min}	-0.445	-0.334	-0.279	-0.172	-0.067	-0.002	-0.027	-0.040	-0.067
		$Mz_{máx}$	0.089	0.071	0.062	0.042	0.021	0.034	0.133	0.181	0.275

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.213 m	0.640 m	0.853 m	1.280 m	1.493 m	1.920 m	2.347 m	2.560 m
N15/N8	Acero laminado	N_{min}	-0.084	-0.080	-0.073	-0.069	-0.062	-0.058	-0.050	-0.043	-0.039
		$N_{máx}$	-0.032	-0.030	-0.026	-0.023	-0.019	-0.017	-0.012	-0.008	-0.006
		Vy_{min}	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003
		$Vy_{máx}$	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011
		Vz_{min}	-0.050	-0.050	-0.050	-0.050	-0.050	-0.050	-0.050	-0.050	-0.050
		$Vz_{máx}$	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013
		Mt_{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My_{min}	0.000	-0.003	-0.008	-0.011	-0.017	-0.019	-0.025	-0.030	-0.033
		$My_{máx}$	0.000	0.011	0.032	0.043	0.064	0.074	0.096	0.117	0.128
		Mz_{min}	0.000	-0.002	-0.007	-0.009	-0.014	-0.016	-0.020	-0.025	-0.027
		$Mz_{máx}$	0.000	0.001	0.002	0.002	0.003	0.004	0.005	0.006	0.006

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.058 m	0.434 m	0.622 m	0.999 m	1.375 m	1.751 m	2.128 m	2.316 m	2.692 m
N4/N12	Acero laminado	N_{min}	-0.077	-0.077	-0.077	-0.077	-0.077	-0.077	-0.077	-0.077	-0.077
		$N_{máx}$	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015
		Vy_{min}	-0.515	-0.427	-0.393	-0.334	-0.284	-0.244	-0.215	-0.204	-0.189
		$Vy_{máx}$	0.119	0.095	0.086	0.071	0.060	0.053	0.049	0.049	0.051
		Vz_{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt_{min}	-0.028	-0.028	-0.028	-0.028	-0.028	-0.028	-0.028	-0.028	-0.028
		$Mt_{máx}$	0.109	0.109	0.109	0.109	0.109	0.109	0.109	0.109	0.109
		My_{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz_{min}	-0.224	-0.050	-0.011	-0.040	-0.065	-0.086	-0.105	-0.114	-0.133
		$Mz_{máx}$	0.046	0.006	0.027	0.164	0.280	0.379	0.465	0.504	0.578

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.058 m	0.434 m	0.622 m	0.999 m	1.375 m	1.751 m	2.128 m	2.316 m	2.692 m
N12/N5	Acero laminado	N_{min}	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004
		$N_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy_{min}	-0.042	-0.066	-0.075	-0.090	-0.101	-0.109	-0.112	-0.113	-0.110
		$Vy_{máx}$	0.225	0.312	0.346	0.406	0.455	0.495	0.524	0.535	0.550
		Vz_{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt_{min}	-0.054	-0.054	-0.054	-0.054	-0.054	-0.054	-0.054	-0.054	-0.054
		$Mt_{máx}$	0.239	0.239	0.239	0.239	0.239	0.239	0.239	0.239	0.239
		My_{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz_{min}	-0.181	-0.160	-0.146	-0.115	-0.079	-0.040	-0.040	-0.140	-0.344
		$Mz_{máx}$	0.800	0.697	0.635	0.493	0.331	0.152	0.002	0.023	0.065

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE ARAGÓN | Demarcación de ZARAGOZA.
VISADO Normal con fecha 16/11/2017. Número de expediente/fase ZA2017004011400

Documento con firma electrónica. Autenticidad verificable en coaa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: EV204qhdlvo4791620171161333

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 η ≤ 100 %.

Comprobación de resistencia										
Barra	η (%)	Posición (m)	Esfuerzos pésimos						Origen	Estado
			N (t)	Vy (t)	Vz (t)	Mt (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)		
N9/N7	22.13	1.187	0.053	-0.005	0.000	-0.002	0.000	0.343	GV	Cumple
N7/N8	12.70	0.058	-0.039	-0.041	0.000	-0.163	-0.001	0.113	GV	Cumple
N10/N9	19.73	0.811	-0.053	0.017	0.000	0.070	0.000	0.303	GV	Cumple
N5/N10	51.00	2.691	0.004	-0.008	0.000	-0.028	0.000	0.793	GV	Cumple
N10/N11	52.74	0.058	0.023	0.180	0.000	-0.061	0.000	0.820	GV	Cumple
N13/N10	19.45	1.939	-0.073	0.002	0.000	0.076	0.000	0.298	GV	Cumple
N12/N13	23.86	1.187	0.072	-0.004	0.000	-0.045	0.000	0.369	GV	Cumple
N12/N10	17.66	2.692	-0.073	-0.097	0.000	-0.054	0.000	0.270	GV	Cumple
N10/N7	17.52	0.058	-0.092	0.064	0.000	-0.020	0.001	0.266	GV	Cumple
N5/N9	52.86	2.692	-0.004	-0.412	0.000	-0.205	0.000	0.822	GV	Cumple
N9/N6	39.50	0.058	-0.057	0.289	0.000	-0.130	0.001	0.610	GV	Cumple
N11/N7	41.82	2.692	-0.251	-0.063	0.000	0.067	0.000	0.631	GV	Cumple
N7/N6	50.21	0.058	-0.344	0.432	0.000	-0.017	0.000	0.753	GV	Cumple
N4/N13	37.11	2.692	-0.201	-0.330	0.000	-0.007	0.000	0.562	GV	Cumple
N13/N11	45.11	0.058	-0.128	0.425	0.000	-0.070	0.000	0.691	GV	Cumple
N11/N8	28.72	0.058	0.057	-0.301	0.000	0.085	0.000	-0.445	GV	Cumple
N15/N8	11.83	2.560	-0.039	0.011	-0.050	0.000	0.128	-0.027	GV	Cumple
N4/N12	37.55	2.692	-0.077	-0.189	0.000	0.109	0.000	0.578	GV	Cumple
N12/N5	51.46	0.058	-0.004	0.225	0.000	0.239	0.000	0.800	GV	Cumple

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 pésimo de la flecha.
L.: Distancia entre dos puntos de corte consecutivos de la deformada con la recta que une los nudos extremos del grupo de flecha.

Flechas								
Grupo	Flecha máxima absoluta xy Flecha máxima relativa xy		Flecha máxima absoluta xz Flecha máxima relativa xz		Flecha activa absoluta xy Flecha activa relativa xy		Flecha activa absoluta xz Flecha activa relativa xz	
	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)
N7/N6	0.753 0.753	3.08 L/635.8	1.317 1.317	0.00 L/(>1000)	0.753 0.753	3.25 L/677.9	1.317 1.317	0.00 L/(>1000)
N9/N7	1.317 1.317	5.46 L/482.5	1.505 1.505	0.00 L/(>1000)	1.317 1.317	6.02 L/538.1	1.505 1.505	0.00 L/(>1000)
N7/N8	1.129 1.129	1.81 L/(>1000)	0.753 0.753	0.00 L/(>1000)	1.129 1.129	1.94 L/(>1000)	0.753 0.753	0.00 L/(>1000)
N10/N9	1.129 1.129	4.10 L/642.7	1.693 1.693	0.00 L/(>1000)	1.129 1.129	4.57 L/727.0	1.693 1.693	0.00 L/(>1000)
N10/N7	1.129 1.129	2.85 L/924.3	0.564 0.564	0.00 L/(>1000)	1.129 1.129	3.03 L/985.5	0.564 0.564	0.00 L/(>1000)
N5/N10	1.505 1.505	10.04 L/262.3	2.070 2.070	0.00 L/(>1000)	1.505 1.505	10.87 L/285.9	2.070 2.070	0.00 L/(>1000)
N10/N11	0.941 0.941	6.56 L/401.7	0.564 0.564	0.00 L/(>1000)	0.941 0.941	7.15 L/441.6	0.564 0.564	0.00 L/(>1000)
N11/N7	1.505 1.505	5.79 L/455.0	1.881 1.881	0.00 L/(>1000)	1.505 1.505	6.35 L/504.1	1.881 1.881	0.00 L/(>1000)
N12/N10	1.505 1.505	2.22 L/(>1000)	0.941 0.941	0.00 L/(>1000)	1.505 1.505	2.34 L/(>1000)	0.941 0.941	0.00 L/(>1000)
N13/N10	1.505 1.505	4.16 L/633.2	1.881 1.881	0.00 L/(>1000)	1.505 1.505	4.68 L/723.0	1.881 1.881	0.00 L/(>1000)
N12/N13	1.317 1.317	5.92 L/445.2	0.941 0.941	0.00 L/(>1000)	1.317 1.317	6.50 L/493.8	0.753 0.941	0.00 L/(>1000)
N1/N4	1.493 1.493	1.21 L/(>1000)	1.493 1.493	4.69 L/545.5	1.493 1.493	1.29 L/(>1000)	1.493 1.493	4.94 L/575.9
N3/N11	1.493 1.493	3.81 L/672.6	1.493 1.493	1.12 L/(>1000)	1.493 1.493	4.13 L/734.5	1.493 1.493	1.24 L/(>1000)
N2/N5	2.133 -	0.00 L/(>1000)	1.920 -	0.00 L/(>1000)	1.493 -	0.00 L/(>1000)	1.920 -	0.00 L/(>1000)
N14/N6	1.493 1.493	2.80 L/913.1	1.493 1.493	6.79 L/377.3	1.493 1.493	3.06 L/(>1000)	1.493 1.493	7.27 L/406.2
N5/N9	1.693 1.693	5.05 L/521.2	1.505 1.505	0.00 L/(>1000)	1.693 1.693	5.33 L/551.8	1.505 1.505	0.00 L/(>1000)
N9/N6	0.941 0.941	3.99 L/659.6	0.941 0.941	0.00 L/(>1000)	0.941 0.941	4.11 L/682.6	0.941 0.941	0.00 L/(>1000)
N11/N8	0.753 0.753	1.76 L/(>1000)	1.881 1.881	0.00 L/(>1000)	0.753 0.753	1.94 L/(>1000)	1.881 1.881	0.00 L/(>1000)
N13/N11	0.753 0.753	2.79 L/731.6	1.129 1.129	0.00 L/(>1000)	0.753 0.753	2.96 L/775.2	1.129 1.129	0.00 L/(>1000)
N4/N13	1.881 1.881	2.48 L/890.2	0.753 0.753	0.00 L/(>1000)	1.881 1.881	2.55 L/932.7	0.753 0.753	0.00 L/(>1000)
N15/N8	1.493 1.493	0.29 L/(>1000)	1.493 1.493	1.34 L/(>1000)	1.493 1.493	0.31 L/(>1000)	1.493 1.493	1.50 L/(>1000)
N12/N5	0.941 0.941	5.97 L/440.8	1.317 1.317	0.00 L/(>1000)	0.941 0.941	6.52 L/484.9	1.317 1.317	0.00 L/(>1000)
N4/N12	1.505 1.505	4.85 L/543.2	1.881 1.881	0.00 L/(>1000)	1.505 1.505	5.26 L/593.1	1.881 1.881	0.00 L/(>1000)

2.3.2.4.- Comprobaciones E.L.U. (Completo)

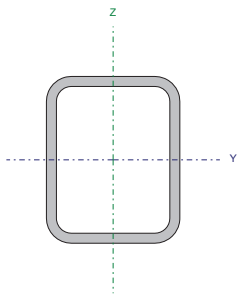
Nota: Se muestra el listado completo de comprobaciones realizadas para las 10 barras con mayor coeficiente de aprovechamiento.

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE ARAGÓN | Demarcación de ZARAGOZA.
VISADO Normal con fecha 16/11/2017. Número de expediente/fase ZA2017004011400

Documento con firma electrónica. Autenticidad verificable en coaa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: EV204qhdlvo4791620171161333

Barra N5/N9

Perfil: #100x80x6
Material: Acero (S275)



Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas			
Inicial	Final		Área (cm²)	I_y (1) (cm4)	I_z (1) (cm4)	I_t (2) (cm4)
N5	N9	2.750	18.89	248.78	175.69	356.27

Notas:
(1) Inercia respecto al eje indicado
(2) Momento de inercia a torsión uniforme

	Pandeo		Pandeo lateral	
	Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.
β	1.00	1.00	0.00	0.00
L_K	2.750	2.750	0.000	0.000
C_m	1.000	1.000	1.000	1.000
C_1	-		1.000	

Notación:
β: Coeficiente de pandeo
L_K: Longitud de pandeo (m)
C_m: Coeficiente de momentos
C_1: Factor de modificación para el momento crítico

Limitación de esbeltez (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.

$$\bar{\lambda} = \sqrt{\frac{A \cdot f_y}{N_{cr}}}$$

$\bar{\lambda}$: 1.04 ✓

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** : 18.89 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} : 49.083 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. — $N_{cr,y}$: 69.503 t

$$N_{cr,y} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_y}{L_{ky}^2}$$

b) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z. — $N_{cr,z}$: 49.083 t

$$N_{cr,z} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_z}{L_{kz}^2}$$

c) Axil crítico elástico de pandeo por torsión. — $N_{cr,T}$: ∞

$$N_{cr,T} = \frac{1}{i_0^2} \cdot \left[G \cdot I_t + \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_w}{L_{kt}^2} \right]$$

Donde:

I_y: Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Y. — I_y : 248.78 cm4

I_z: Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Z. — I_z : 175.69 cm4

I_t: Momento de inercia a torsión uniforme. — I_t : 356.27 cm4

I_w: Constante de alabeo de la sección. — I_w : 0.00 cm6

E: Módulo de elasticidad. — **E** : 2140673 kp/cm²

G: Módulo de elasticidad transversal. — **G** : 825688 kp/cm²

L_{ky}: Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Y. — L_{ky} : 2.750 m

L_{kz}: Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Z. — L_{kz} : 2.750 m

L_{kt}: Longitud efectiva de pandeo por torsión. — L_{kt} : 0.000 m

i_0: Radio de giro polar de la sección bruta, respecto al centro de torsión. — i_0 : 4.74 cm

$$i_0 = \left(i_y^2 + i_z^2 + y_0^2 + z_0^2\right)^{0.5}$$

Siendo:

i_y , i_z: Radios de giro de la sección bruta, respecto a los ejes principales de inercia Y y Z. — i_y : 3.63 cm; i_z : 3.05 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 : 0.00 mm; z_0 : 0.00 mm

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:

$$\frac{h_w}{t_w} \le k \frac{E}{f_{yf}} \sqrt{\frac{A_w}{A_{fc,ef}}}$$

11.33 ≤ 267.16 ✓

Donde:

h_w: Altura del alma. — h_w : 68.00 mm

t_w: Espesor del alma. — t_w : 6.00 mm

A_w: Área del alma. — A_w : 8.16 cm²

$A_{fc,ef}$: Área reducida del ala comprimida. — $A_{fc,ef}$: 6.00 cm²

k: Coeficiente que depende de la clase de la sección. — **k** : 0.30

E: Módulo de elasticidad. — **E** : 2140673 kp/cm²

f_{yf}: Límite elástico del acero del ala comprimida. — f_{yf} : 2803.26 kp/cm²

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.

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE ARAGÓN | Demarcación de ZARAGOZA.
VISADO Normal con fecha 16/11/2017. Número de expediente/fase ZA2017004011400

Documento con firma electrónica. Autenticidad verificable en coaa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: EV204qhdlvo4791620171161333

Resistencia a compresión (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.5)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{c,Rd}} \leq 1$$ η < **0.001** ✓

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{b,Rd}} \leq 1$$ η < **0.001** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones 1.35·PP+1.05·Q1+1.5·V2.

$N_{c,Ed}$: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo. $N_{c,Ed}$: 0.004 t

La resistencia de cálculo a compresión $N_{c,Rd}$ viene dada por:

$$N_{c,Rd} = A \cdot f_{yd}$$ $N_{c,Rd}$: 50.445 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** : 18.89 cm²

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 2669.77 kp/cm²

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

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:

$$N_{b,Rd} = \chi \cdot A \cdot f_{yd}$$ $N_{b,Rd}$: 26.118 t

Donde:

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3. **A** : 18.89 cm²

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 2669.77 kp/cm²

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M1}$$

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.

$$\chi = \frac{1}{\Phi + \sqrt{\Phi^2 - \left(\bar{\lambda}\right)^2}} \leq 1$$ χ_y : 0.62

χ_z : 0.52

Siendo:

$$\Phi = 0.5 \cdot \left[1 + \alpha \cdot \left(\bar{\lambda} - 0.2\right) + \left(\bar{\lambda}\right)^2\right]$$ ϕ_y : 1.05

ϕ_z : 1.25

α: Coeficiente de imperfección elástica. α_y : 0.49

α_z : 0.49

$\bar{\lambda}$: Esbeltez reducida.

$$\bar{\lambda} = \sqrt{\frac{A \cdot f_y}{N_{cr}}}$$ $\bar{\lambda}_y$: 0.87

$\bar{\lambda}_z$: 1.04

N_{cr}: Axil crítico elástico de pandeo, obtenido como el menor de los siguientes valores: N_{cr} : 49.083 t

$N_{cr,y}$: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y. $N_{cr,y}$: 69.503 t

$N_{cr,z}$: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z. $N_{cr,z}$: 49.083 t

$N_{cr,T}$: Axil crítico elástico de pandeo por torsión. $N_{cr,T}$: ∞

Resistencia a flexión eje Y (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)

La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.

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 : **0.528** ✓

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 2.692 m del nudo N5, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.05·Q1+1.5·V2.

M_{Ed}^+: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. M_{Ed}^+ : 0.822 t·m

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 2.692 m del nudo N5, para la combinación de acciones 0.8·PP+1.5·V1.

M_{Ed}^-: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. M_{Ed}^- : 0.187 t·m

El momento flector resistente de cálculo $M_{c,Rd}$ viene dado por:

$$M_{c,Rd} = W_{pl,z} \cdot f_{yd}$$ $M_{c,Rd}$: 1.556 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. $W_{pl,z}$: 58.27 cm³

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 2669.77 kp/cm²

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

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

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE ARAGÓN | Demarcación de ZARAGOZA.
VISADO Normal con fecha 16/11/2017. Número de expediente/fase ZA2017004011400
Documento con firma electrónica. Autenticidad verificable en coaa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: EV204qhdlvo4791620171161333

Resistencia a corte Z (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.

Resistencia a corte Y (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{c,Rd}} \leq 1$$

η : 0.036 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.058 m del nudo N5, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.05·Q1+1.5·V2.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. V_{Ed} : 0.467 t

El esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$ viene dado por:

$$V_{c,Rd} = A_V \cdot \frac{f_{yd}}{\sqrt{3}}$$

$V_{c,Rd}$: 12.847 t

Donde:

A_v: Área transversal a cortante. A_v : 8.33 cm²

$$A_V = A - 2 \cdot d \cdot t_w$$

Siendo:

A: Área de la sección bruta. A : 18.89 cm²

d: Altura del alma. d : 88.00 mm

t_w: Espesor del alma. t_w : 6.00 mm

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 2669.77 kp/cm²

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

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:

$$\frac{b}{t_f} < 70 \cdot \varepsilon$$

13.33 < 64.71 ✓

Donde:

λ_w: Esbeltez del alma. λ_w : 13.33

$$\lambda_w = \frac{b}{t_f}$$

$\lambda_{máx}$: Esbeltez máxima. $\lambda_{máx}$: 64.71

$$\lambda_{max} = 70 \cdot \varepsilon$$

ε: Factor de reducción. ε : 0.92

$$\varepsilon = \sqrt{\frac{f_{ref}}{f_y}}$$

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 momento flector Y y fuerza cortante Z combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a 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 $V_{c,Rd}$.

$$V_{Ed} \leq \frac{V_{c,Rd}}{2}$$

0.467 t ≤ 6.424 t ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones 1.35·PP+1.05·Q1+1.5·V2.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. V_{Ed} : 0.467 t

$V_{c,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. $V_{c,Rd}$: 12.847 t

Resistencia a flexión y axil combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{pl,Rd}} + \frac{M_{y,Ed}}{M_{pl,Rd,y}} + \frac{M_{z,Ed}}{M_{pl,Rd,z}} \leq 1$$

η : 0.528 ✓

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{\chi_y \cdot A \cdot f_{yd}} + k_y \cdot \frac{c_{m,y} \cdot M_{y,Ed}}{\chi_{LT} \cdot W_{pl,y} \cdot f_{yd}} + \alpha_z \cdot k_z \cdot \frac{c_{m,z} \cdot M_{z,Ed}}{W_{pl,z} \cdot f_{yd}} \leq 1$$

η : 0.317 ✓

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{\chi_z \cdot A \cdot f_{yd}} + \alpha_y \cdot k_y \cdot \frac{c_{m,y} \cdot M_{y,Ed}}{W_{pl,y} \cdot f_{yd}} + k_z \cdot \frac{c_{m,z} \cdot M_{z,Ed}}{W_{pl,z} \cdot f_{yd}} \leq 1$$

η : 0.529 ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en un punto situado a una distancia de 2.692 m del nudo N5, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.05·Q1+1.5·V2.

Donde:

$N_{c,Ed}$: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo. $N_{c,Ed}$: 0.004 t

$M_{y,Ed}$, $M_{z,Ed}$: Momentos flectores solicitantes de cálculo pésimos, según los ejes Y y Z, respectivamente. $M_{y,Ed}^{+}$: 0.000 t·m; $M_{z,Ed}^{+}$: 0.822 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. $N_{pl,Rd}$: 50.445 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. $M_{pl,Rd,y}$: 1.825 t·m; $M_{pl,Rd,z}$: 1.556 t·m

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.4.2)

A: Área de la sección bruta. A : 18.89 cm²

$W_{pl,y}$, $W_{pl,z}$: Módulos resistentes plásticos correspondientes a la fibra comprimida, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente. $W_{pl,y}$: 68.35 cm³; $W_{pl,z}$: 58.27 cm³

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 2669.77 kp/cm²

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M1}$$

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE ARAGÓN | Demarcación de ZARAGOZA.
VISADO Normal con fecha 16/11/2017. Número de expediente/fase ZA2017004011400

Documento con firma electrónica. Autenticidad verificable en coaa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: EV204qhdlvo4791620171161333

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: Coeficientes de interacción.

$$k_y = 1 + \left(\bar{\lambda}_y - 0.2\right) \cdot \frac{N_{c,Ed}}{\chi_y \cdot N_{c,Rd}}$$ k_y : 1.00

$$k_z = 1 + \left(\bar{\lambda}_z - 0.2\right) \cdot \frac{N_{c,Ed}}{\chi_z \cdot N_{c,Rd}}$$ k_z : 1.00

$C_{m,y}$, $C_{m,z}$: Factores de momento flector uniforme equivalente. $C_{m,y}$: 1.00 $C_{m,z}$: 1.00

χ_y, χ_z: Coeficientes de reducción por pandeo, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente. χ_y : 0.62 χ_z : 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. $\bar{\lambda}_y$: 0.87 $\bar{\lambda}_z$: 1.04

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 (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+1.05·Q1+1.5·V2.

$$V_{Ed,y} \leq \frac{V_{c,Rd,y}}{2}$$ **0.467 t ≤ 5.468 t** ✓

Donde:

$V_{Ed,y}$: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. $V_{Ed,y}$: 0.467 t

$V_{c,Rd,y}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. $V_{c,Rd,y}$: 10.936 t

Listados
SANTI401Conformadoparte Fecha: 05/10/17

Resistencia a torsión (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.7)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{M_{T,Ed}}{M_{T,Rd}} \leq 1$$ η : **0.160** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones 1.35·PP+1.05·Q1+1.5·V2.

$M_{T,Ed}$: Momento torsor solicitante de cálculo pésimo. $M_{T,Ed}$: 0.205 t·m

El momento torsor resistente de cálculo $M_{T,Rd}$ viene dado por:

$$M_{T,Rd} = \frac{1}{\sqrt{3}} \cdot W_T \cdot f_{yd}$$ $M_{T,Rd}$: 1.287 t·m

Donde:

W_T: Módulo de resistencia a torsión. W_T : 83.47 cm³

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 2669.77 kp/cm²

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

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 cortante Z y momento torsor combinados (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.

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE ARAGÓN | Demarcación de ZARAGOZA.
VISADO Normal con fecha 16/11/2017. Número de expediente/fase ZA2017004011400

Documento con firma electrónica. Autenticidad verificable en coaa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: EV204qhdlvo4791620171161333

Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{pl,T,Rd}} \leq 1$$

η : *0.040* ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en un punto situado a una distancia de 0.058 m del nudo N5, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·Q1+0.9·V2.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. V_{Ed} : *0.437* t

$M_{T,Ed}$: Momento torsor solicitante de cálculo pésimo. $M_{T,Ed}$: *0.191* t·m

El esfuerzo cortante resistente de cálculo reducido $V_{pl,T,Rd}$ viene dado por:

$$V_{pl,T,Rd} = \left[1 - \frac{\tau_{T,Ed}}{f_{yd}/\sqrt{3}}\right] \cdot V_{pl,Rd}$$

$V_{pl,T,Rd}$: *10.936* t

Donde:

$V_{pl,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. $V_{pl,Rd}$: *12.847* t

$\tau_{T,Ed}$: Tensiones tangenciales por torsión. $\tau_{T,Ed}$: *229.29* kp/cm²

$$\tau_{T,Ed} = \frac{M_{T,Ed}}{W_t}$$

Siendo:

W_T: Módulo de resistencia a torsión. W_T : *83.47* cm³

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : *2669.77* kp/cm²

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

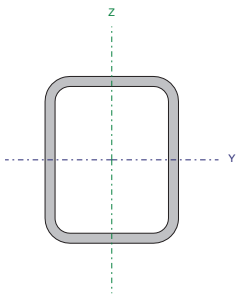
Siendo:

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*

Barra N10/N11

Perfil: #100x80x6
Material: Acero (S275)



Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas			
Inicial	Final		Área (cm²)	I_y (1) (cm4)	I_z (1) (cm4)	I_t (2) (cm4)
N10	N11	2.750	18.89	248.78	175.69	356.27

Notas:
(1) Inercia respecto al eje indicado
(2) Momento de inercia a torsión uniforme

	Pandeo		Pandeo lateral	
	Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.
β	1.00	1.00	0.00	0.00
L_K	2.750	2.750	0.000	0.000
C_m	1.000	1.000	1.000	1.000
C_1	-		1.000	

Notación:
β: Coeficiente de pandeo
L_K: Longitud de pandeo (m)
C_m: Coeficiente de momentos
C_1: Factor de modificación para el momento crítico

Limitación de esbeltez (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.

$$\bar{\lambda} = \sqrt{\frac{A \cdot f_y}{N_{cr}}}$$

$\bar{\lambda}$: *1.04* ✓

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** : *18.89* 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} : *49.083* 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. $N_{cr,y}$: *69.503* t

$$N_{cr,y} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_y}{L_{ky}^2}$$

b) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z. $N_{cr,z}$: *49.083* t

$$N_{cr,z} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_z}{L_{kz}^2}$$

c) Axil crítico elástico de pandeo por torsión. $N_{cr,T}$: *∞*

$$N_{cr,T} = \frac{1}{i_0^2} \cdot \left[G \cdot I_t + \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_w}{L_{kt}^2}\right]$$

Donde:

I_y: Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Y. I_y : *248.78* cm4

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE ARAGÓN | Demarcación de ZARAGOZA.
VISADO Normal con fecha 16/11/2017. Número de expediente/fase ZA2017004011400

Documento con firma electrónica. Autenticidad verificable en coaa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: EV204qhdlvo4791620171161333

I_z: Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Z. — I_z : 175.69 cm4

I_t: Momento de inercia a torsión uniforme. — I_t : 356.27 cm4

I_w: Constante de alabeo de la sección. — I_w : 0.00 cm6

E: Módulo de elasticidad. — **E** : 2140673 kp/cm²

G: Módulo de elasticidad transversal. — **G** : 825688 kp/cm²

L_{ky}: Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Y. — L_{ky} : 2.750 m

L_{kz}: Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Z. — L_{kz} : 2.750 m

L_{kt}: Longitud efectiva de pandeo por torsión. — L_{kt} : 0.000 m

i_0: Radio de giro polar de la sección bruta, respecto al centro de torsión. — i_0 : 4.74 cm

$$i_0 = \left(i_y^2 + i_z^2 + y_0^2 + z_0^2\right)^{0.5}$$

Siendo:

i_y , i_z: Radios de giro de la sección bruta, respecto a los ejes principales de inercia Y y Z. — i_y : 3.63 cm; i_z : 3.05 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 : 0.00 mm; z_0 : 0.00 mm

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:

$$\frac{h_w}{t_w} \le k \frac{E}{f_{yf}} \sqrt{\frac{A_w}{A_{fc,ef}}}$$

11.33 ≤ 267.16 ✓

Donde:

h_w: Altura del alma. — h_w : 68.00 mm

t_w: Espesor del alma. — t_w : 6.00 mm

A_w: Área del alma. — A_w : 8.16 cm²

$A_{fc,ef}$: Área reducida del ala comprimida. — $A_{fc,ef}$: 6.00 cm²

k: Coeficiente que depende de la clase de la sección. — **k** : 0.30

E: Módulo de elasticidad. — **E** : 2140673 kp/cm²

f_{yf}: Límite elástico del acero del ala comprimida. — f_{yf} : 2803.26 kp/cm²

Siendo:

$$f_{yf} = f_y$$

Resistencia a tracción (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.3)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{N_{t,Ed}}{N_{t,Rd}} \le 1$$

η < **0.001** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones 1.35·PP+1.05·Q1+1.5·V2.

$N_{t,Ed}$: Axil de tracción solicitante de cálculo pésimo. — $N_{t,Ed}$: 0.023 t

La resistencia de cálculo a tracción $N_{t,Rd}$ viene dada por:

$$N_{t,Rd} = A \cdot f_{yd}$$

$N_{t,Rd}$: 50.445 t

Donde:

A: Área bruta de la sección transversal de la barra. — **A** : 18.89 cm²

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. — f_{yd} : 2669.77 kp/cm²

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

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 compresión (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.5)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{c,Rd}} \le 1$$

η < **0.001** ✓

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{b,Rd}} \le 1$$

η < **0.001** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones 0.8·PP+1.5·V1.

$N_{c,Ed}$: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo. — $N_{c,Ed}$: 0.005 t

La resistencia de cálculo a compresión $N_{c,Rd}$ viene dada por:

$$N_{c,Rd} = A \cdot f_{yd}$$

$N_{c,Rd}$: 50.445 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** : 18.89 cm²

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. — f_{yd} : 2669.77 kp/cm²

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

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)

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE ARAGÓN | Demarcación de ZARAGOZA.
VISADO Normal con fecha 16/11/2017. Número de expediente/fase ZA2017004011400

Documento con firma electrónica. Autenticidad verificable en coaa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: EV204qhdlvo4791620171161333

La resistencia de cálculo a pandeo $N_{b,Rd}$ en una barra comprimida viene dada por:

$$N_{b,Rd} = \chi \cdot A \cdot f_{yd}$$

$N_{b,Rd}$: 26.118 t

Donde:

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3. — A : 18.89 cm²

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. — f_{yd} : 2669.77 kp/cm²

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M1}$$

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.

$$\chi = \frac{1}{\Phi + \sqrt{\Phi^2 - \left(\bar{\lambda}\right)^2}} \leq 1$$

χ_y : 0.62

χ_z : 0.52

Siendo:

$$\Phi = 0.5 \cdot \left[1 + \alpha \cdot \left(\bar{\lambda} - 0.2\right) + \left(\bar{\lambda}\right)^2\right]$$

ϕ_y : 1.05

ϕ_z : 1.25

α: Coeficiente de imperfección elástica.

α_y : 0.49

α_z : 0.49

$\bar{\lambda}$: Esbeltez reducida.

$$\bar{\lambda} = \sqrt{\frac{A \cdot f_y}{N_{cr}}}$$

$\bar{\lambda}_y$: 0.87

$\bar{\lambda}_z$: 1.04

N_{cr}: Axil crítico elástico de pandeo, obtenido como el menor de los siguientes valores: — N_{cr} : 49.083 t

$N_{cr,y}$: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y. — $N_{cr,y}$: 69.503 t

$N_{cr,z}$: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z. — $N_{cr,z}$: 49.083 t

$N_{cr,T}$: Axil crítico elástico de pandeo por torsión. — $N_{cr,T}$: ∞

Resistencia a flexión eje Y (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)

La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.

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 : **0.527** ✓

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.058 m del nudo N10, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.05·Q1+1.5·V2.

M_{Ed}^+: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. — M_{Ed}^+ : 0.820 t·m

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.058 m del nudo N10, para la combinación de acciones 0.8·PP+1.5·V1.

M_{Ed}^-: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. — M_{Ed}^- : 0.183 t·m

El momento flector resistente de cálculo $M_{c,Rd}$ viene dado por:

$$M_{c,Rd} = W_{pl,z} \cdot f_{yd}$$

$M_{c,Rd}$: 1.556 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. — $W_{pl,z}$: 58.27 cm³

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. — f_{yd} : 2669.77 kp/cm²

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

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 corte Z (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE ARAGÓN | Demarcación de ZARAGOZA.
VISADO Normal con fecha 16/11/2017. Número de expediente/fase ZA2017004011400

Documento con firma electrónica. Autenticidad verificable en coaa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: EV204qhdlvo4791620171161333

Resistencia a corte Y (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{c,Rd}} \leq 1$$

η : 0.060 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 2.692 m del nudo N10, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.05·Q1+1.5·V2.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. V_{Ed} : 0.777 t

El esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$ viene dado por:

$$V_{c,Rd} = A_V \cdot \frac{f_{yd}}{\sqrt{3}}$$

$V_{c,Rd}$: 12.847 t

Donde:

A_v: Área transversal a cortante. A_v : 8.33 cm²

$$A_V = A - 2 \cdot d \cdot t_w$$

Siendo:

A: Área de la sección bruta. A : 18.89 cm²

d: Altura del alma. d : 88.00 mm

t_w: Espesor del alma. t_w : 6.00 mm

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 2669.77 kp/cm²

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

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:

$$\frac{b}{t_f} < 70 \cdot \varepsilon$$

13.33 < 64.71 ✓

Donde:

λ_w: Esbeltez del alma. λ_w : 13.33

$$\lambda_w = \frac{b}{t_f}$$

$\lambda_{máx}$: Esbeltez máxima. $\lambda_{máx}$: 64.71

$$\lambda_{max} = 70 \cdot \varepsilon$$

ε: Factor de reducción. ε : 0.92

$$\varepsilon = \sqrt{\frac{f_{ref}}{f_y}}$$

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 momento flector Y y fuerza cortante Z combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a 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 $V_{c,Rd}$.

$$V_{Ed} \leq \frac{V_{c,Rd}}{2}$$

0.180 t ≤ 6.424 t ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones 1.35·PP+1.05·Q1+1.5·V2.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. V_{Ed} : 0.180 t

$V_{c,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. $V_{c,Rd}$: 12.847 t

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE ARAGÓN | Demarcación de ZARAGOZA.
VISADO Normal con fecha 16/11/2017. Número de expediente/fase ZA2017004011400

Documento con firma electrónica. Autenticidad verificable en coaa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: EV204qhdlvo4791620171161333

Resistencia a flexión y axil combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{N_{t,Ed}}{N_{pl,Rd}} + \frac{M_{y,Ed}}{M_{pl,Rd,y}} + \frac{M_{z,Ed}}{M_{pl,Rd,z}} \leq 1$$

η : 0.527 ✓

$$\eta = \frac{M_{ef,Ed}}{M_{b,Rd,y}} + \frac{M_{z,Ed}}{M_{pl,Rd,z}} \leq 1$$

η : 0.527 ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en un punto situado a una distancia de 0.058 m del nudo N10, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.05·Q1+1.5·V2.

Donde:

$N_{t,Ed}$: Axil de tracción solicitante de cálculo pésimo. — $N_{t,Ed}$: 0.023 t

$M_{y,Ed}$, $M_{z,Ed}$: Momentos flectores solicitantes de cálculo pésimos, según los ejes Y y Z, respectivamente. — $M_{y,Ed}^{+}$: 0.000 t·m; $M_{z,Ed}^{+}$: 0.820 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. — $N_{pl,Rd}$: 50.445 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. — $M_{pl,Rd,y}$: 1.825 t·m; $M_{pl,Rd,z}$: 1.556 t·m

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.4.1)

$M_{ef,Ed}$: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. — $M_{ef,Ed}$: 0.000 t·m

$$M_{ef,Ed} = W_{y,com} \cdot \sigma_{com,Ed}$$

Siendo:

$\sigma_{com,Ed}$: Tensión combinada en la fibra extrema comprimida. — $\sigma_{com,Ed}$: 0.00 kp/cm²

$$\sigma_{com,Ed} = \frac{M_{y,Ed}}{W_{y,com}} - 0.8 \cdot \frac{N_{t,Ed}}{A} < 0 \rightarrow \sigma_{com,Ed} = 0$$

$W_{y,com}$: Módulo resistente de la sección referido a la fibra extrema comprimida, alrededor del eje Y. — $W_{y,com}$: 68.35 cm³

A: Área de la sección bruta. — A : 18.89 cm²

$M_{b,Rd,y}$: Momento flector resistente de cálculo. — $M_{b,Rd,y}$: 1.825 t·m

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 para la combinación de acciones 1.35·PP+1.05·Q1+1.5·V2.

$$V_{Ed,y} \leq \frac{V_{c,Rd,y}}{2}$$

0.180 t ≤ 6.142 t ✓

Donde:

$V_{Ed,y}$: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. — $V_{Ed,y}$: 0.180 t

$V_{c,Rd,y}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. — $V_{c,Rd,y}$: 12.285 t

Resistencia a torsión (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.7)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{M_{T,Ed}}{M_{T,Rd}} \leq 1$$

η : 0.047 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones 1.35·PP+1.05·Q1+1.5·V2.

$M_{T,Ed}$: Momento torsor solicitante de cálculo pésimo. — $M_{T,Ed}$: 0.061 t·m

El momento torsor resistente de cálculo $M_{T,Rd}$ viene dado por:

$$M_{T,Rd} = \frac{1}{\sqrt{3}} \cdot W_T \cdot f_{yd}$$

$M_{T,Rd}$: 1.287 t·m

Donde:

W_T: Módulo de resistencia a torsión. — W_T : 83.47 cm³

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. — f_{yd} : 2669.77 kp/cm²

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

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 cortante Z y momento torsor combinados (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.

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE ARAGÓN | Demarcación de ZARAGOZA.
VISADO Normal con fecha 16/11/2017. Número de expediente/fase ZA2017004011400

Documento con firma electrónica. Autenticidad verificable en coaa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: EV204qhdlvo4791620171161333

Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{pl,T,Rd}} \leq 1$$

η : 0.059 ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en un punto situado a una distancia de 2.692 m del nudo N10, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·Q1+0.9·V2.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. V_{Ed} : 0.721 t

$M_{T,Ed}$: Momento torsor solicitante de cálculo pésimo. $M_{T,Ed}$: 0.056 t·m

El esfuerzo cortante resistente de cálculo reducido $V_{pl,T,Rd}$ viene dado por:

$$V_{pl,T,Rd} = \left[1 - \frac{\tau_{T,Ed}}{f_{yd}/\sqrt{3}}\right] \cdot V_{pl,Rd}$$

$V_{pl,T,Rd}$: 12.285 t

Donde:

$V_{pl,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. $V_{pl,Rd}$: 12.847 t

$\tau_{T,Ed}$: Tensiones tangenciales por torsión. $\tau_{T,Ed}$: 67.53 kp/cm²

$$\tau_{T,Ed} = \frac{M_{T,Ed}}{W_t}$$

Siendo:

W_T: Módulo de resistencia a torsión. W_T : 83.47 cm³

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 2669.77 kp/cm²

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

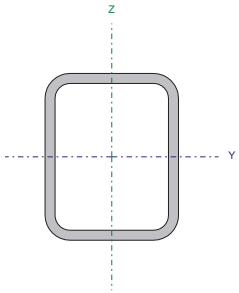
Siendo:

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

Barra N12/N5

Perfil: #100x80x6
Material: Acero (S275)



Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas			
Inicial	Final		Área (cm²)	I_y (1) (cm4)	I_z (1) (cm4)	I_t (2) (cm4)
N12	N5	2.750	18.89	248.78	175.69	356.27

Notas:
(1) Inercia respecto al eje indicado
(2) Momento de inercia a torsión uniforme

	Pandeo		Pandeo lateral	
	Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.
β	1.00	1.00	0.00	0.00
L_K	2.750	2.750	0.000	0.000
C_m	1.000	1.000	1.000	1.000
C_1	-		1.000	

Notación:
β: Coeficiente de pandeo
L_K: Longitud de pandeo (m)
C_m: Coeficiente de momentos
C_1: Factor de modificación para el momento crítico

Limitación de esbeltez (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.

$$\bar{\lambda} = \sqrt{\frac{A \cdot f_y}{N_{cr}}}$$

$\bar{\lambda}$: 1.04 ✓

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** : 18.89 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} : 49.083 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. $N_{cr,y}$: 69.503 t

$$N_{cr,y} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_y}{L_{ky}^2}$$

b) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z. $N_{cr,z}$: 49.083 t

$$N_{cr,z} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_z}{L_{kz}^2}$$

c) Axil crítico elástico de pandeo por torsión. $N_{cr,T}$: ∞

$$N_{cr,T} = \frac{1}{i_0^2} \cdot \left[G \cdot I_t + \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_w}{L_{kt}^2}\right]$$

Donde:

I_y: Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Y. I_y : 248.78 cm4

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE ARAGÓN | Demarcación de ZARAGOZA.
VISADO Normal con fecha 16/11/2017. Número de expediente/fase ZA2017004011400

Documento con firma electrónica. Autenticidad verificable en coaa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: EV204qhdlvo4791620171161333

I_z: Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Z. I_z : 175.69 cm4

I_t: Momento de inercia a torsión uniforme. I_t : 356.27 cm4

I_w: Constante de alabeo de la sección. I_w : 0.00 cm6

E: Módulo de elasticidad. **E** : 2140673 kp/cm²

G: Módulo de elasticidad transversal. **G** : 825688 kp/cm²

L_{ky}: Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Y. L_{ky} : 2.750 m

L_{kz}: Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Z. L_{kz} : 2.750 m

L_{kt}: Longitud efectiva de pandeo por torsión. L_{kt} : 0.000 m

i_0: Radio de giro polar de la sección bruta, respecto al centro de torsión. i_0 : 4.74 cm

$$i_0 = \left(i_y^2 + i_z^2 + y_0^2 + z_0^2\right)^{0.5}$$

Siendo:

i_y , i_z: Radios de giro de la sección bruta, respecto a los ejes principales de inercia Y y Z. i_y : 3.63 cm; i_z : 3.05 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 : 0.00 mm; z_0 : 0.00 mm

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:

$$\frac{h_w}{t_w} \le k \frac{E}{f_{yf}} \sqrt{\frac{A_w}{A_{fc,ef}}}$$

11.33 ≤ 267.16 ✓

Donde:

h_w: Altura del alma. h_w : 68.00 mm

t_w: Espesor del alma. t_w : 6.00 mm

A_w: Área del alma. A_w : 8.16 cm²

$A_{fc,ef}$: Área reducida del ala comprimida. $A_{fc,ef}$: 6.00 cm²

k: Coeficiente que depende de la clase de la sección. **k** : 0.30

E: Módulo de elasticidad. **E** : 2140673 kp/cm²

f_{yf}: Límite elástico del acero del ala comprimida. f_{yf} : 2803.26 kp/cm²

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.

Listados
SANTI401Conformadoparte Fecha: 05/10/17

Resistencia a compresión (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.5)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{c,Rd}} \le 1$$

η < **0.001** ✓

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{b,Rd}} \le 1$$

η < **0.001** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones 1.35·PP+1.05·Q1+1.5·V2.

$N_{c,Ed}$: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo. $N_{c,Ed}$: 0.004 t

La resistencia de cálculo a compresión $N_{c,Rd}$ viene dada por:

$$N_{c,Rd} = A \cdot f_{yd}$$

$N_{c,Rd}$: 50.445 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** : 18.89 cm²

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 2669.77 kp/cm²

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

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:

$$N_{b,Rd} = \chi \cdot A \cdot f_{yd}$$

$N_{b,Rd}$: 26.118 t

Donde:

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3. **A** : 18.89 cm²

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 2669.77 kp/cm²

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M1}$$

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.

$$\chi = \frac{1}{\Phi + \sqrt{\Phi^2 - \left(\bar{\lambda}\right)^2}} \le 1$$

χ_y : 0.62

χ_z : 0.52

Siendo:

$$\Phi = 0.5 \cdot \left[1 + \alpha \cdot \left(\bar{\lambda} - 0.2\right) + \left(\bar{\lambda}\right)^2\right]$$

ϕ_y : 1.05

ϕ_z : 1.25

α: Coeficiente de imperfección elástica. α_y : 0.49; α_z : 0.49

$\bar{\lambda}$: Esbeltez reducida.

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE ARAGÓN | Demarcación de ZARAGOZA.
VISADO Normal con fecha 16/11/2017. Número de expediente/fase ZA2017004011400

Documento con firma electrónica. Autenticidad verificable en coaa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: EV204qhdlvo4791620171161333

$$\bar{\lambda} = \sqrt{\frac{A \cdot f_y}{N_{cr}}}$$

$\bar{\lambda}_y$: 0.87

$\bar{\lambda}_z$: 1.04

N_{cr}: Axil crítico elástico de pandeo, obtenido como el menor de los siguientes valores: N_{cr} : 49.083 t

$N_{cr,y}$: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y. $N_{cr,y}$: 69.503 t

$N_{cr,z}$: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z. $N_{cr,z}$: 49.083 t

$N_{cr,T}$: Axil crítico elástico de pandeo por torsión. $N_{cr,T}$: ∞

Resistencia a flexión eje Y (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)

La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.

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 : **0.514** ✓

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.058 m del nudo N12, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.05·Q1+1.5·V2.

M_{Ed}^+: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. M_{Ed}^+ : 0.800 t·m

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.058 m del nudo N12, para la combinación de acciones 0.8·PP+1.5·V1.

M_{Ed}^-: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. M_{Ed}^- : 0.181 t·m

El momento flector resistente de cálculo $M_{c,Rd}$ viene dado por:

$$M_{c,Rd} = W_{pl,z} \cdot f_{yd}$$

$M_{c,Rd}$: 1.556 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. $W_{pl,z}$: 58.27 cm³

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 2669.77 kp/cm²

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

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

Listados
SANTI401Conformadoparte Fecha: 05/10/17

Resistencia a corte Z (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.

Resistencia a corte Y (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{c,Rd}} \leq 1$$

η : **0.043** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 2.692 m del nudo N12, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.05·Q1+1.5·V2.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. V_{Ed} : 0.550 t

El esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$ viene dado por:

$$V_{c,Rd} = A_V \cdot \frac{f_{yd}}{\sqrt{3}}$$

$V_{c,Rd}$: 12.847 t

Donde:

A_v: Área transversal a cortante. A_v : 8.33 cm²

$$A_V = A - 2 \cdot d \cdot t_w$$

Siendo:

A: Área de la sección bruta. **A** : 18.89 cm²

d: Altura del alma. **d** : 88.00 mm

t_w: Espesor del alma. t_w : 6.00 mm

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 2669.77 kp/cm²

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

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:

$$\frac{b}{t_f} < 70 \cdot \varepsilon$$

13.33 < **64.71** ✓

Donde:

λ_w: Esbeltez del alma. λ_w : 13.33

$$\lambda_w = \frac{b}{t_f}$$

$\lambda_{máx}$: Esbeltez máxima. $\lambda_{máx}$: 64.71

$$\lambda_{max} = 70 \cdot \varepsilon$$

ε: Factor de reducción. **ε** : 0.92

$$\varepsilon = \sqrt{\frac{f_{ref}}{f_y}}$$

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

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE ARAGÓN | Demarcación de ZARAGOZA.
VISADO Normal con fecha 16/11/2017. Número de expediente/fase ZA2017004011400

Documento con firma electrónica. Autenticidad verificable en coaa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: EV204qhdlvo4791620171161333

Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a 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 $V_{c,Rd}$.

$$V_{Ed} \leq \frac{V_{c,Rd}}{2}$$ **0.225 t ≤ 6.424 t** ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones 1.35·PP+1.05·Q1+1.5·V2.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. V_{Ed} : 0.225 t

$V_{c,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. $V_{c,Rd}$: 12.847 t

Resistencia a flexión y axil combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{pl,Rd}} + \frac{M_{y,Ed}}{M_{pl,Rd,y}} + \frac{M_{z,Ed}}{M_{pl,Rd,z}} \leq 1$$ η : **0.514** ✓

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{\chi_y \cdot A \cdot f_{yd}} + k_y \cdot \frac{c_{m,y} \cdot M_{y,Ed}}{\chi_{LT} \cdot W_{pl,y} \cdot f_{yd}} + \alpha_z \cdot k_z \cdot \frac{c_{m,z} \cdot M_{z,Ed}}{W_{pl,z} \cdot f_{yd}} \leq 1$$ η : **0.309** ✓

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{\chi_z \cdot A \cdot f_{yd}} + \alpha_y \cdot k_y \cdot \frac{c_{m,y} \cdot M_{y,Ed}}{W_{pl,y} \cdot f_{yd}} + k_z \cdot \frac{c_{m,z} \cdot M_{z,Ed}}{W_{pl,z} \cdot f_{yd}} \leq 1$$ η : **0.515** ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en un punto situado a una distancia de 0.058 m del nudo N12, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.05·Q1+1.5·V2.

Donde:

$N_{c,Ed}$: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo. $N_{c,Ed}$: 0.004 t

$M_{y,Ed}$, $M_{z,Ed}$: Momentos flectores solicitantes de cálculo pésimos, según los ejes Y y Z, respectivamente. $M_{y,Ed}^{+}$: 0.000 t·m; $M_{z,Ed}^{+}$: 0.800 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. $N_{pl,Rd}$: 50.445 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. $M_{pl,Rd,y}$: 1.825 t·m; $M_{pl,Rd,z}$: 1.556 t·m

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.4.2)

A: Área de la sección bruta. **A** : 18.89 cm²

$W_{pl,y}$, $W_{pl,z}$: Módulos resistentes plásticos correspondientes a la fibra comprimida, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente. $W_{pl,y}$: 68.35 cm³; $W_{pl,z}$: 58.27 cm³

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 2669.77 kp/cm²

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M1}$$

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: Coeficientes de interacción.

$$k_y = 1 + \left(\bar{\lambda}_y - 0.2\right) \cdot \frac{N_{c,Ed}}{\chi_y \cdot N_{c,Rd}}$$ k_y : 1.00

$$k_z = 1 + \left(\bar{\lambda}_z - 0.2\right) \cdot \frac{N_{c,Ed}}{\chi_z \cdot N_{c,Rd}}$$ k_z : 1.00

$C_{m,y}$, $C_{m,z}$: Factores de momento flector uniforme equivalente. $C_{m,y}$: 1.00; $C_{m,z}$: 1.00

χ_y, χ_z: Coeficientes de reducción por pandeo, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente. χ_y : 0.62; χ_z : 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. $\bar{\lambda}_y$: 0.87; $\bar{\lambda}_z$: 1.04

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 (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+1.05·Q1+1.5·V2.

$$V_{Ed,y} \leq \frac{V_{c,Rd,y}}{2}$$ **0.225 t ≤ 5.315 t** ✓

Donde:

$V_{Ed,y}$: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. $V_{Ed,y}$: 0.225 t

$V_{c,Rd,y}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. $V_{c,Rd,y}$: 10.630 t

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE ARAGÓN | Demarcación de ZARAGOZA.
VISADO Normal con fecha 16/11/2017. Número de expediente/fase ZA2017004011400

Documento con firma electrónica. Autenticidad verificable en coaa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: EV204qhdlvo4791620171161333

Resistencia a torsión (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.7)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{M_{T,Ed}}{M_{T,Rd}} \leq 1$$

η : **0.185** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones 1.35·PP+1.05·Q1+1.5·V2.

$M_{T,Ed}$: Momento torsor solicitante de cálculo pésimo. $M_{T,Ed}$: 0.239 t·m

El momento torsor resistente de cálculo $M_{T,Rd}$ viene dado por:

$$M_{T,Rd} = \frac{1}{\sqrt{3}} \cdot W_T \cdot f_{yd}$$

$M_{T,Rd}$: 1.287 t·m

Donde:

W_T: Módulo de resistencia a torsión. W_T : 83.47 cm³

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 2669.77 kp/cm²

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

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 cortante Z y momento torsor combinados (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 (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{pl,T,Rd}} \leq 1$$

η : **0.048** ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en un punto situado a una distancia de 2.692 m del nudo N12, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·Q1+0.9·V2.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. V_{Ed} : 0.514 t

$M_{T,Ed}$: Momento torsor solicitante de cálculo pésimo. $M_{T,Ed}$: 0.222 t·m

El esfuerzo cortante resistente de cálculo reducido $V_{pl,T,Rd}$ viene dado por:

$$V_{pl,T,Rd} = \left[1 - \frac{\tau_{T,Ed}}{f_{yd}/\sqrt{3}}\right] \cdot V_{pl,Rd}$$

$V_{pl,T,Rd}$: 10.630 t

Donde:

$V_{pl,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. $V_{pl,Rd}$: 12.847 t

$\tau_{T,Ed}$: Tensiones tangenciales por torsión. $\tau_{T,Ed}$: 266.02 kp/cm²

$$\tau_{T,Ed} = \frac{M_{T,Ed}}{W_t}$$

Siendo:

W_T: Módulo de resistencia a torsión. W_T : 83.47 cm³

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 2669.77 kp/cm²

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 2803.26 kp/cm²

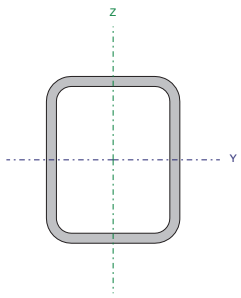
γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. γ_{M0} : 1.05

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE ARAGÓN | Demarcación de ZARAGOZA.
VISADO Normal con fecha 16/11/2017. Número de expediente/fase ZA2017004011400

Documento con firma electrónica. Autenticidad verificable en coaa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: EV204qhdlvo4791620171161333

Barra N5/N10

Perfil: #100x80x6
Material: Acero (S275)



Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas			
Inicial	Final		Área (cm²)	I_y (1) (cm4)	I_z (1) (cm4)	I_t (2) (cm4)
N5	N10	2.750	18.89	248.78	175.69	356.27

Notas:
(1) Inercia respecto al eje indicado
(2) Momento de inercia a torsión uniforme

	Pandeo		Pandeo lateral	
	Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.
β	1.00	1.00	0.00	0.00
L_K	2.750	2.750	0.000	0.000
C_m	1.000	1.000	1.000	1.000
C_1	-		1.000	

Notación:
β: Coeficiente de pandeo
L_k: Longitud de pandeo (m)
C_m: Coeficiente de momentos
C_1: Factor de modificación para el momento crítico

Limitación de esbeltez (CTE DB SE-A, Artículos 6.3.1 y 6.3.2.1 - Tabla 6.3)

La esbeltez reducida $\bar{\lambda}$ de las barras traccionadas no debe superar el valor 3.0.

$$\bar{\lambda} = \sqrt{\frac{A \cdot f_y}{N_{cr}}}$$

$\bar{\lambda}$: 1.04 ✓

Donde:

A: Área bruta de la sección transversal de la barra. **A** : 18.89 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}** : 49.083 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. **$N_{cr,y}$** : 69.503 t

$$N_{cr,y} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_y}{L_{ky}^2}$$

b) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z. **$N_{cr,z}$** : 49.083 t

$$N_{cr,z} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_z}{L_{kz}^2}$$

c) Axil crítico elástico de pandeo por torsión. **$N_{cr,T}$** : ∞

$$N_{cr,T} = \frac{1}{i_0^2} \cdot \left[G \cdot I_t + \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_w}{L_{kt}^2} \right]$$

Donde:

I_y: Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Y. **I_y** : 248.78 cm4

I_z: Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Z. **I_z** : 175.69 cm4

I_t: Momento de inercia a torsión uniforme. **I_t** : 356.27 cm4

I_w: Constante de alabeo de la sección. **I_w** : 0.00 cm6

E: Módulo de elasticidad. **E** : 2140673 kp/cm²

G: Módulo de elasticidad transversal. **G** : 825688 kp/cm²

L_{ky}: Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Y. **L_{ky}** : 2.750 m

L_{kz}: Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Z. **L_{kz}** : 2.750 m

L_{kt}: Longitud efectiva de pandeo por torsión. **L_{kt}** : 0.000 m

i_0: Radio de giro polar de la sección bruta, respecto al centro de torsión. **i_0** : 4.74 cm

$$i_0 = \left(i_y^2 + i_z^2 + y_0^2 + z_0^2 \right)^{0.5}$$

Siendo:

i_y , i_z: Radios de giro de la sección bruta, respecto a los ejes principales de inercia Y y Z. **i_y** : 3.63 cm **i_z** : 3.05 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** : 0.00 mm **z_0** : 0.00 mm

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE ARAGÓN | Demarcación de ZARAGOZA.
VISADO Normal con fecha 16/11/2017. Número de expediente/fase ZA2017004011400

Documento con firma electrónica. Autenticidad verificable en coaa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: EV204qhdlvo4791620171161333

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:

$$\frac{h_w}{t_w} \le k \frac{E}{f_{yf}} \sqrt{\frac{A_w}{A_{fc,ef}}}$$

11.33 ≤ 267.16 ✓

Donde:

h_w: Altura del alma.	h_w :	68.00	mm
t_w: Espesor del alma.	t_w :	6.00	mm
A_w: Área del alma.	A_w :	8.16	cm²
$A_{fc,ef}$: Área reducida del ala comprimida.	$A_{fc,ef}$:	6.00	cm²
k: Coeficiente que depende de la clase de la sección.	**k** :	0.30	
E: Módulo de elasticidad.	**E** :	2140673	kp/cm²
f_{yf}: Límite elástico del acero del ala comprimida.	f_{yf} :	2803.26	kp/cm²

Siendo:

$$f_{yf} = f_y$$

Resistencia a tracción (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.3)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{N_{t,Ed}}{N_{t,Rd}} \le 1$$

η < **0.001** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones 1.35·PP+1.05·Q1+1.5·V2.

$N_{t,Ed}$: Axil de tracción solicitante de cálculo pésimo. $N_{t,Ed}$: 0.004 t

La resistencia de cálculo a tracción $N_{t,Rd}$ viene dada por:

$$N_{t,Rd} = A \cdot f_{yd}$$

$N_{t,Rd}$: 50.445 t

Donde:

A: Área bruta de la sección transversal de la barra.	**A** :	18.89	cm²
f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero.	f_{yd} :	2669.77	kp/cm²

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

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 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)

La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.

Resistencia a flexión eje Z (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} \le 1$$

η : **0.510** ✓

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 2.691 m del nudo N5, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.05·Q1+1.5·V2.

M_{Ed}^+: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. M_{Ed}^+ : 0.793 t·m

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 2.691 m del nudo N5, para la combinación de acciones 0.8·PP+1.5·V1.

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:

$$M_{c,Rd} = W_{pl,z} \cdot f_{yd}$$

$M_{c,Rd}$: 1.556 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.	$W_{pl,z}$:	58.27	cm³
f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero.	f_{yd} :	2669.77	kp/cm²

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

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 corte Z (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE ARAGÓN | Demarcación de ZARAGOZA.
VISADO Normal con fecha 16/11/2017. Número de expediente/fase ZA2017004011400

Documento con firma electrónica. Autenticidad verificable en coaa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: EV204qhdlvo4791620171161333

Resistencia a corte Y (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{c,Rd}} \leq 1$$

η : 0.046 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.058 m del nudo N5, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.05·Q1+1.5·V2.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. V_{Ed} : 0.592 t

El esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$ viene dado por:

$$V_{c,Rd} = A_V \cdot \frac{f_{yd}}{\sqrt{3}}$$

$V_{c,Rd}$: 12.847 t

Donde:

A_v: Área transversal a cortante. A_v : 8.33 cm²

$$A_V = A - 2 \cdot d \cdot t_w$$

Siendo:

A: Área de la sección bruta. A : 18.89 cm²

d: Altura del alma. d : 88.00 mm

t_w: Espesor del alma. t_w : 6.00 mm

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 2669.77 kp/cm²

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

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:

$$\frac{b}{t_f} < 70 \cdot \varepsilon$$

13.33 < **64.71** ✓

Donde:

λ_w: Esbeltez del alma. λ_w : 13.33

$$\lambda_w = \frac{b}{t_f}$$

$\lambda_{máx}$: Esbeltez máxima. $\lambda_{máx}$: 64.71

$$\lambda_{max} = 70 \cdot \varepsilon$$

ε: Factor de reducción. ε : 0.92

$$\varepsilon = \sqrt{\frac{f_{ref}}{f_y}}$$

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

Listados
SANTI401Conformadoparte Fecha: 05/10/17

Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a 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 $V_{c,Rd}$.

$$V_{Ed} \leq \frac{V_{c,Rd}}{2}$$

0.592 t ≤ **6.424 t** ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones 1.35·PP+1.05·Q1+1.5·V2.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. V_{Ed} : 0.592 t

$V_{c,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. $V_{c,Rd}$: 12.847 t

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE ARAGÓN | Demarcación de ZARAGOZA.
VISADO Normal con fecha 16/11/2017. Número de expediente/fase ZA2017004011400

Documento con firma electrónica. Autenticidad verificable en coaa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: EV204qhdlvo4791620171161333

Resistencia a flexión y axil combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{N_{t,Ed}}{N_{pl,Rd}} + \frac{M_{y,Ed}}{M_{pl,Rd,y}} + \frac{M_{z,Ed}}{M_{pl,Rd,z}} \leq 1$$

η : 0.510 ✓

$$\eta = \frac{M_{ef,Ed}}{M_{b,Rd,y}} + \frac{M_{z,Ed}}{M_{pl,Rd,z}} \leq 1$$

η : 0.510 ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en un punto situado a una distancia de 2.691 m del nudo N5, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.05·Q1+1.5·V2.

Donde:

$N_{t,Ed}$: Axil de tracción solicitante de cálculo pésimo. — $N_{t,Ed}$: 0.004 t

$M_{y,Ed}$, $M_{z,Ed}$: Momentos flectores solicitantes de cálculo pésimos, según los ejes Y y Z, respectivamente. — $M_{y,Ed}^{+}$: 0.000 t·m; $M_{z,Ed}^{+}$: 0.793 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. — $N_{pl,Rd}$: 50.445 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. — $M_{pl,Rd,y}$: 1.825 t·m; $M_{pl,Rd,z}$: 1.556 t·m

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.4.1)

$M_{ef,Ed}$: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. — $M_{ef,Ed}$: 0.000 t·m

$$M_{ef,Ed} = W_{y,com} \cdot \sigma_{com,Ed}$$

Siendo:

$\sigma_{com,Ed}$: Tensión combinada en la fibra extrema comprimida. — $\sigma_{com,Ed}$: 0.00 kp/cm²

$$\sigma_{com,Ed} = \frac{M_{y,Ed}}{W_{y,com}} - 0.8 \cdot \frac{N_{t,Ed}}{A} < 0 \rightarrow \sigma_{com,Ed} = 0$$

$W_{y,com}$: Módulo resistente de la sección referido a la fibra extrema comprimida, alrededor del eje Y. — $W_{y,com}$: 68.35 cm³

A: Área de la sección bruta. — A : 18.89 cm²

$M_{b,Rd,y}$: Momento flector resistente de cálculo. — $M_{b,Rd,y}$: 1.825 t·m

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 para la combinación de acciones 1.35·PP+1.05·Q1+1.5·V2.

$$V_{Ed,y} \leq \frac{V_{c,Rd,y}}{2}$$

0.592 t ≤ 6.293 t ✓

Donde:

$V_{Ed,y}$: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. — $V_{Ed,y}$: 0.592 t

$V_{c,Rd,y}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. — $V_{c,Rd,y}$: 12.587 t

Resistencia a torsión (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.7)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{M_{T,Ed}}{M_{T,Rd}} \leq 1$$

η : 0.022 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones 1.35·PP+1.05·Q1+1.5·V2.

$M_{T,Ed}$: Momento torsor solicitante de cálculo pésimo. — $M_{T,Ed}$: 0.028 t·m

El momento torsor resistente de cálculo $M_{T,Rd}$ viene dado por:

$$M_{T,Rd} = \frac{1}{\sqrt{3}} \cdot W_T \cdot f_{yd}$$

$M_{T,Rd}$: 1.287 t·m

Donde:

W_T: Módulo de resistencia a torsión. — W_T : 83.47 cm³

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. — f_{yd} : 2669.77 kp/cm²

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

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 cortante Z y momento torsor combinados (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.

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE ARAGÓN | Demarcación de ZARAGOZA.
VISADO Normal con fecha 16/11/2017. Número de expediente/fase ZA2017004011400

Documento con firma electrónica. Autenticidad verificable en coaa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: EV204qhdlvo4791620171161333

Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{pl,T,Rd}} \leq 1$$

η : 0.044 ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en un punto situado a una distancia de 0.058 m del nudo N5, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·Q1+0.9·V2.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. V_{Ed} : 0.550 t

$M_{T,Ed}$: Momento torsor solicitante de cálculo pésimo. $M_{T,Ed}$: 0.026 t·m

El esfuerzo cortante resistente de cálculo reducido $V_{pl,T,Rd}$ viene dado por:

$$V_{pl,T,Rd} = \left[1 - \frac{\tau_{T,Ed}}{f_{yd}/\sqrt{3}}\right] \cdot V_{pl,Rd}$$

$V_{pl,T,Rd}$: 12.587 t

Donde:

$V_{pl,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. $V_{pl,Rd}$: 12.847 t

$\tau_{T,Ed}$: Tensiones tangenciales por torsión. $\tau_{T,Ed}$: 31.24 kp/cm²

$$\tau_{T,Ed} = \frac{M_{T,Ed}}{W_t}$$

Siendo:

W_T: Módulo de resistencia a torsión. W_T : 83.47 cm³

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 2669.77 kp/cm²

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

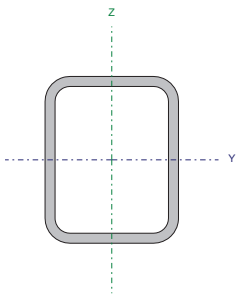
Siendo:

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

Barra N7/N6

Perfil: #100x80x6
Material: Acero (S275)



Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas			
Inicial	Final		Área (cm²)	I_y (1) (cm4)	I_z (1) (cm4)	I_t (2) (cm4)
N7	N6	2.750	18.89	248.78	175.69	356.27

Notas:
(1) Inercia respecto al eje indicado
(2) Momento de inercia a torsión uniforme

	Pandeo		Pandeo lateral	
	Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.
β	1.00	1.00	0.00	0.00
L_K	2.750	2.750	0.000	0.000
C_m	1.000	1.000	1.000	1.000
C_1	-		1.000	

Notación:
β: Coeficiente de pandeo
L_K: Longitud de pandeo (m)
C_m: Coeficiente de momentos
C_1: Factor de modificación para el momento crítico

Limitación de esbeltez (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.

$$\bar{\lambda} = \sqrt{\frac{A \cdot f_y}{N_{cr}}}$$

$\bar{\lambda}$: 1.04 ✓

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** : 18.89 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} : 49.083 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. $N_{cr,y}$: 69.503 t

$$N_{cr,y} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_y}{L_{ky}^2}$$

b) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z. $N_{cr,z}$: 49.083 t

$$N_{cr,z} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_z}{L_{kz}^2}$$

c) Axil crítico elástico de pandeo por torsión. $N_{cr,T}$: ∞

$$N_{cr,T} = \frac{1}{i_0^2} \cdot \left[G \cdot I_t + \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_w}{L_{kt}^2}\right]$$

Donde:

I_y: Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Y. I_y : 248.78 cm4

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE ARAGÓN | Demarcación de ZARAGOZA.
VISADO Normal con fecha 16/11/2017. Número de expediente/fase ZA2017004011400

Documento con firma electrónica. Autenticidad verificable en coaa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: EV204qhdlvo4791620171161333

I_z: Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Z. — I_z : 175.69 cm4

I_t: Momento de inercia a torsión uniforme. — I_t : 356.27 cm4

I_w: Constante de alabeo de la sección. — I_w : 0.00 cm6

E: Módulo de elasticidad. — **E** : 2140673 kp/cm²

G: Módulo de elasticidad transversal. — **G** : 825688 kp/cm²

L_{ky}: Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Y. — L_{ky} : 2.750 m

L_{kz}: Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Z. — L_{kz} : 2.750 m

L_{kt}: Longitud efectiva de pandeo por torsión. — L_{kt} : 0.000 m

i_0: Radio de giro polar de la sección bruta, respecto al centro de torsión. — i_0 : 4.74 cm

$$i_0 = \left(i_y^2 + i_z^2 + y_0^2 + z_0^2\right)^{0.5}$$

Siendo:

i_y , i_z: Radios de giro de la sección bruta, respecto a los ejes principales de inercia Y y Z. — i_y : 3.63 cm; i_z : 3.05 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 : 0.00 mm; z_0 : 0.00 mm

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:

$$\frac{h_w}{t_w} \le k \frac{E}{f_{yf}} \sqrt{\frac{A_w}{A_{fc,ef}}}$$

14.67 ≤ 339.80 ✓

Donde:

h_w: Altura del alma. — h_w : 88.00 mm

t_w: Espesor del alma. — t_w : 6.00 mm

A_w: Área del alma. — A_w : 10.56 cm²

$A_{fc,ef}$: Área reducida del ala comprimida. — $A_{fc,ef}$: 4.80 cm²

k: Coeficiente que depende de la clase de la sección. — **k** : 0.30

E: Módulo de elasticidad. — **E** : 2140673 kp/cm²

f_{yf}: Límite elástico del acero del ala comprimida. — f_{yf} : 2803.26 kp/cm²

Siendo:

$$f_{yf} = f_y$$

Resistencia a tracción (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.3)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{N_{t,Ed}}{N_{t,Rd}} \le 1$$

η : **0.002** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones 0.8·PP+1.5·V1.

$N_{t,Ed}$: Axil de tracción solicitante de cálculo pésimo. — $N_{t,Ed}$: 0.079 t

La resistencia de cálculo a tracción $N_{t,Rd}$ viene dada por:

$$N_{t,Rd} = A \cdot f_{yd}$$

$N_{t,Rd}$: 50.445 t

Donde:

A: Área bruta de la sección transversal de la barra. — **A** : 18.89 cm²

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. — f_{yd} : 2669.77 kp/cm²

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

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 compresión (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.5)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{c,Rd}} \le 1$$

η : **0.007** ✓

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{b,Rd}} \le 1$$

η : **0.013** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones 1.35·PP+1.05·Q1+1.5·V2.

$N_{c,Ed}$: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo. — $N_{c,Ed}$: 0.344 t

La resistencia de cálculo a compresión $N_{c,Rd}$ viene dada por:

$$N_{c,Rd} = A \cdot f_{yd}$$

$N_{c,Rd}$: 50.445 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** : 18.89 cm²

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. — f_{yd} : 2669.77 kp/cm²

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

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)

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE ARAGÓN | Demarcación de ZARAGOZA.
VISADO Normal con fecha 16/11/2017. Número de expediente/fase ZA2017004011400
Documento con firma electrónica. Autenticidad verificable en coaa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: EV204qhdlvo4791620171161333

La resistencia de cálculo a pandeo $N_{b,Rd}$ en una barra comprimida viene dada por:

$$N_{b,Rd} = \chi \cdot A \cdot f_{yd}$$

$N_{b,Rd}$: 26.118 t

Donde:

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3. — **A** : 18.89 cm²

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. — f_{yd} : 2669.77 kp/cm²

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M1}$$

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.

$$\chi = \frac{1}{\Phi + \sqrt{\Phi^2 - \left(\bar{\lambda}\right)^2}} \leq 1$$

χ_y : 0.62

χ_z : 0.52

Siendo:

$$\Phi = 0.5 \cdot \left[1 + \alpha \cdot \left(\bar{\lambda} - 0.2\right) + \left(\bar{\lambda}\right)^2\right]$$

ϕ_y : 1.05

ϕ_z : 1.25

α: Coeficiente de imperfección elástica.

α_y : 0.49

α_z : 0.49

$\bar{\lambda}$: Esbeltez reducida.

$$\bar{\lambda} = \sqrt{\frac{A \cdot f_y}{N_{cr}}}$$

$\bar{\lambda}_y$: 0.87

$\bar{\lambda}_z$: 1.04

N_{cr}: Axil crítico elástico de pandeo, obtenido como el menor de los siguientes valores: — N_{cr} : 49.083 t

$N_{cr,y}$: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y. — $N_{cr,y}$: 69.503 t

$N_{cr,z}$: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z. — $N_{cr,z}$: 49.083 t

$N_{cr,T}$: Axil crítico elástico de pandeo por torsión. — $N_{cr,T}$: ∞

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 < 0.001 ✓

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 2.690 m del nudo N7, para la combinación de acciones 0.8·PP+1.5·V2.

M_{Ed}^+: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. — M_{Ed}^+ : 0.000 t·m

Para flexión negativa:

M_{Ed}^-: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. — M_{Ed}^- : 0.000 t·m

El momento flector resistente de cálculo $M_{c,Rd}$ viene dado por:

$$M_{c,Rd} = W_{pl,y} \cdot f_{yd}$$

$M_{c,Rd}$: 1.825 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. — $W_{pl,y}$: 68.35 cm³

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. — f_{yd} : 2669.77 kp/cm²

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

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 lateral: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.2)

No procede, dado que las longitudes de pandeo lateral son nulas.

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE ARAGÓN | Demarcación de ZARAGOZA.
VISADO Normal con fecha 16/11/2017. Número de expediente/fase ZA2017004011400

Documento con firma electrónica. Autenticidad verificable en coaa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: EV204qhdlvo4791620171161333

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 : 0.484 ✓

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.058 m del nudo N7, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.05·Q1+1.5·V2.

M_{Ed}^{+}: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. M_{Ed}^{+} : 0.753 t·m

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.058 m del nudo N7, para la combinación de acciones 0.8·PP+1.5·V1.

M_{Ed}^{-}: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. M_{Ed}^{-} : 0.167 t·m

El momento flector resistente de cálculo $M_{c,Rd}$ viene dado por:

$$M_{c,Rd} = W_{pl,z} \cdot f_{yd}$$

$M_{c,Rd}$: 1.556 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. $W_{pl,z}$: 58.27 cm³

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 2669.77 kp/cm²

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

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 corte Z (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.

Listados
SANTI401Conformadoparte Fecha: 05/10/17

Resistencia a corte Y (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{c,Rd}} \leq 1$$

η : 0.059 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 2.692 m del nudo N7, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.05·Q1+1.5·V2.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. V_{Ed} : 0.758 t

El esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$ viene dado por:

$$V_{c,Rd} = A_V \cdot \frac{f_{yd}}{\sqrt{3}}$$

$V_{c,Rd}$: 12.847 t

Donde:

A_v: Área transversal a cortante. A_v : 8.33 cm²

$$A_V = A - 2 \cdot d \cdot t_w$$

Siendo:

A: Área de la sección bruta. **A** : 18.89 cm²

d: Altura del alma. **d** : 88.00 mm

t_w: Espesor del alma. t_w : 6.00 mm

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 2669.77 kp/cm²

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

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:

$$\frac{b}{t_f} < 70 \cdot \varepsilon$$

13.33 < **64.71** ✓

Donde:

λ_w: Esbeltez del alma. λ_w : 13.33

$$\lambda_w = \frac{b}{t_f}$$

$\lambda_{máx}$: Esbeltez máxima. $\lambda_{máx}$: 64.71

$$\lambda_{max} = 70 \cdot \varepsilon$$

ε: Factor de reducción. ε : 0.92

$$\varepsilon = \sqrt{\frac{f_{ref}}{f_y}}$$

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

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE ARAGÓN | Demarcación de ZARAGOZA.
VISADO Normal con fecha 16/11/2017. Número de expediente/fase ZA2017004011400

Documento con firma electrónica. Autenticidad verificable en coaa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: EV204qhdlvo4791620171161333

Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a 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 $V_{c,Rd}$.

$$V_{Ed} \leq \frac{V_{c,Rd}}{2}$$ **0.432 t ≤ 6.424 t** ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones 1.35·PP+1.05·Q1+1.5·V2.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. V_{Ed} : 0.432 t

$V_{c,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. $V_{c,Rd}$: 12.847 t

Resistencia a flexión y axil combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{pl,Rd}} + \frac{M_{y,Ed}}{M_{pl,Rd,y}} + \frac{M_{z,Ed}}{M_{pl,Rd,z}} \leq 1$$ η : **0.491** ✓

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{\chi_y \cdot A \cdot f_{yd}} + k_y \cdot \frac{c_{m,y} \cdot M_{y,Ed}}{\chi_{LT} \cdot W_{pl,y} \cdot f_{yd}} + \alpha_z \cdot k_z \cdot \frac{c_{m,z} \cdot M_{z,Ed}}{W_{pl,z} \cdot f_{yd}} \leq 1$$ η : **0.304** ✓

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{\chi_z \cdot A \cdot f_{yd}} + \alpha_y \cdot k_y \cdot \frac{c_{m,y} \cdot M_{y,Ed}}{W_{pl,y} \cdot f_{yd}} + k_z \cdot \frac{c_{m,z} \cdot M_{z,Ed}}{W_{pl,z} \cdot f_{yd}} \leq 1$$ η : **0.502** ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en un punto situado a una distancia de 0.058 m del nudo N7, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.05·Q1+1.5·V2.

Donde:

$N_{c,Ed}$: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo. $N_{c,Ed}$: 0.344 t

$M_{y,Ed}$, $M_{z,Ed}$: Momentos flectores solicitantes de cálculo pésimos, según los ejes Y y Z, respectivamente. $M_{y,Ed}^{+}$: 0.000 t·m; $M_{z,Ed}^{+}$: 0.753 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. $N_{pl,Rd}$: 50.445 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. $M_{pl,Rd,y}$: 1.825 t·m; $M_{pl,Rd,z}$: 1.556 t·m

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.4.2)

A: Área de la sección bruta. **A** : 18.89 cm²

$W_{pl,y}$, $W_{pl,z}$: Módulos resistentes plásticos correspondientes a la fibra comprimida, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente. $W_{pl,y}$: 68.35 cm³; $W_{pl,z}$: 58.27 cm³

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 2669.77 kp/cm²

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M1}$$

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: Coeficientes de interacción.

$$k_y = 1 + \left(\bar{\lambda}_y - 0.2\right) \cdot \frac{N_{c,Ed}}{\chi_y \cdot N_{c,Rd}}$$ k_y : 1.01

$$k_z = 1 + \left(\bar{\lambda}_z - 0.2\right) \cdot \frac{N_{c,Ed}}{\chi_z \cdot N_{c,Rd}}$$ k_z : 1.01

$C_{m,y}$, $C_{m,z}$: Factores de momento flector uniforme equivalente. $C_{m,y}$: 1.00; $C_{m,z}$: 1.00

χ_y, χ_z: Coeficientes de reducción por pandeo, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente. χ_y : 0.62; χ_z : 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. $\bar{\lambda}_y$: 0.87; $\bar{\lambda}_z$: 1.04

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 (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+1.05·Q1+1.5·V2.

$$V_{Ed,y} \leq \frac{V_{c,Rd,y}}{2}$$ **0.432 t ≤ 6.342 t** ✓

Donde:

$V_{Ed,y}$: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. $V_{Ed,y}$: 0.432 t

$V_{c,Rd,y}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. $V_{c,Rd,y}$: 12.685 t

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE ARAGÓN | Demarcación de ZARAGOZA.
VISADO Normal con fecha 16/11/2017. Número de expediente/fase ZA2017004011400

Documento con firma electrónica. Autenticidad verificable en coaa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: EV204qhdlvo4791620171161333

Resistencia a torsión (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.7)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{M_{T,Ed}}{M_{T,Rd}} \leq 1$$

η : **0.013** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones 1.35·PP+1.05·Q1+1.5·V2.

$M_{T,Ed}$: Momento torsor solicitante de cálculo pésimo. $M_{T,Ed}$: 0.017 t·m

El momento torsor resistente de cálculo $M_{T,Rd}$ viene dado por:

$$M_{T,Rd} = \frac{1}{\sqrt{3}} \cdot W_T \cdot f_{yd}$$

$M_{T,Rd}$: 1.287 t·m

Donde:

W_T: Módulo de resistencia a torsión. W_T : 83.47 cm³

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 2669.77 kp/cm²

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

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 cortante Z y momento torsor combinados (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 (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{pl,T,Rd}} \leq 1$$

η : **0.056** ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en un punto situado a una distancia de 2.692 m del nudo N7, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·Q1+0.9·V2.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. V_{Ed} : 0.705 t

$M_{T,Ed}$: Momento torsor solicitante de cálculo pésimo. $M_{T,Ed}$: 0.016 t·m

El esfuerzo cortante resistente de cálculo reducido $V_{pl,T,Rd}$ viene dado por:

$$V_{pl,T,Rd} = \left[1 - \frac{\tau_{T,Ed}}{f_{yd}/\sqrt{3}}\right] \cdot V_{pl,Rd}$$

$V_{pl,T,Rd}$: 12.685 t

Donde:

$V_{pl,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. $V_{pl,Rd}$: 12.847 t

$\tau_{T,Ed}$: Tensiones tangenciales por torsión. $\tau_{T,Ed}$: 19.51 kp/cm²

$$\tau_{T,Ed} = \frac{M_{T,Ed}}{W_t}$$

Siendo:

W_T: Módulo de resistencia a torsión. W_T : 83.47 cm³

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 2669.77 kp/cm²

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 2803.26 kp/cm²

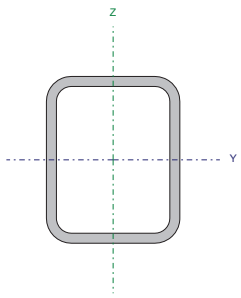
γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. γ_{M0} : 1.05

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE ARAGÓN | Demarcación de ZARAGOZA.
VISADO Normal con fecha 16/11/2017. Número de expediente/fase ZA2017004011400

Documento con firma electrónica. Autenticidad verificable en coaa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: EV204qhdlvo4791620171161333

Barra N13/N11

Perfil: #100x80x6
Material: Acero (S275)



Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas			
Inicial	Final		Área (cm²)	I_y (1) (cm4)	I_z (1) (cm4)	I_t (2) (cm4)
N13	N11	2.750	18.89	248.78	175.69	356.27

Notas:
(1) Inercia respecto al eje indicado
(2) Momento de inercia a torsión uniforme

	Pandeo		Pandeo lateral	
	Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.
β	1.00	1.00	0.00	0.00
L_K	2.750	2.750	0.000	0.000
C_m	1.000	1.000	1.000	1.000
C_1	-		1.000	

Notación:
β: Coeficiente de pandeo
L_K: Longitud de pandeo (m)
C_m: Coeficiente de momentos
C_1: Factor de modificación para el momento crítico

Limitación de esbeltez (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.

$$\bar{\lambda} = \sqrt{\frac{A \cdot f_y}{N_{cr}}}$$

$\bar{\lambda}$: **1.04** ✓

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** : 18.89 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} : 49.083 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. — $N_{cr,y}$: 69.503 t

$$N_{cr,y} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_y}{L_{ky}^2}$$

b) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z. — $N_{cr,z}$: 49.083 t

$$N_{cr,z} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_z}{L_{kz}^2}$$

c) Axil crítico elástico de pandeo por torsión. — $N_{cr,T}$: ∞

$$N_{cr,T} = \frac{1}{i_0^2} \cdot \left[G \cdot I_t + \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_w}{L_{kt}^2} \right]$$

Donde:

I_y: Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Y. — I_y : 248.78 cm4

I_z: Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Z. — I_z : 175.69 cm4

I_t: Momento de inercia a torsión uniforme. — I_t : 356.27 cm4

I_w: Constante de alabeo de la sección. — I_w : 0.00 cm6

E: Módulo de elasticidad. — **E** : 2140673 kp/cm²

G: Módulo de elasticidad transversal. — **G** : 825688 kp/cm²

L_{ky}: Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Y. — L_{ky} : 2.750 m

L_{kz}: Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Z. — L_{kz} : 2.750 m

L_{kt}: Longitud efectiva de pandeo por torsión. — L_{kt} : 0.000 m

i_0: Radio de giro polar de la sección bruta, respecto al centro de torsión. — i_0 : 4.74 cm

$$i_0 = \left(i_y^2 + i_z^2 + y_0^2 + z_0^2\right)^{0.5}$$

Siendo:

i_y , i_z: Radios de giro de la sección bruta, respecto a los ejes principales de inercia Y y Z. — i_y : 3.63 cm; i_z : 3.05 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 : 0.00 mm; z_0 : 0.00 mm

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:

$$\frac{h_w}{t_w} \le k \frac{E}{f_{yf}} \sqrt{\frac{A_w}{A_{fc,ef}}}$$

11.33 ≤ 267.16 ✓

Donde:

h_w: Altura del alma. — h_w : 68.00 mm

t_w: Espesor del alma. — t_w : 6.00 mm

A_w: Área del alma. — A_w : 8.16 cm²

$A_{fc,ef}$: Área reducida del ala comprimida. — $A_{fc,ef}$: 6.00 cm²

k: Coeficiente que depende de la clase de la sección. — **k** : 0.30

E: Módulo de elasticidad. — **E** : 2140673 kp/cm²

f_{yf}: Límite elástico del acero del ala comprimida. — f_{yf} : 2803.26 kp/cm²

Siendo:

$$f_{yf} = f_y$$

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE ARAGÓN | Demarcación de ZARAGOZA.
VISADO Normal con fecha 16/11/2017. Número de expediente/fase ZA2017004011400

Documento con firma electrónica. Autenticidad verificable en coaa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: EV204qhdlvo4791620171161333

Resistencia a tracción (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.3)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{N_{t,Ed}}{N_{t,Rd}} \leq 1$$ η : **0.001** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones 0.8·PP+1.5·V1.

$N_{t,Ed}$: Axil de tracción solicitante de cálculo pésimo. $N_{t,Ed}$: 0.027 t

La resistencia de cálculo a tracción $N_{t,Rd}$ viene dada por:

$$N_{t,Rd} = A \cdot f_{yd}$$ $N_{t,Rd}$: 50.445 t

Donde:

A: Área bruta de la sección transversal de la barra. **A** : 18.89 cm²

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 2669.77 kp/cm²

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

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 compresión (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.5)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{c,Rd}} \leq 1$$ η : **0.003** ✓

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{b,Rd}} \leq 1$$ η : **0.005** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones 1.35·PP+1.05·Q1+1.5·V2.

$N_{c,Ed}$: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo. $N_{c,Ed}$: 0.128 t

La resistencia de cálculo a compresión $N_{c,Rd}$ viene dada por:

$$N_{c,Rd} = A \cdot f_{yd}$$ $N_{c,Rd}$: 50.445 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** : 18.89 cm²

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 2669.77 kp/cm²

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

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:

$$N_{b,Rd} = \chi \cdot A \cdot f_{yd}$$ $N_{b,Rd}$: 26.118 t

Donde:

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3. **A** : 18.89 cm²

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 2669.77 kp/cm²

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M1}$$

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.

$$\chi = \frac{1}{\Phi + \sqrt{\Phi^2 - \left(\bar{\lambda}\right)^2}} \leq 1$$ χ_y : 0.62 ; χ_z : 0.52

Siendo:

$$\Phi = 0.5 \cdot \left[1 + \alpha \cdot \left(\bar{\lambda} - 0.2\right) + \left(\bar{\lambda}\right)^2\right]$$ ϕ_y : 1.05 ; ϕ_z : 1.25

α: Coeficiente de imperfección elástica. α_y : 0.49 ; α_z : 0.49

$\bar{\lambda}$: Esbeltez reducida.

$$\bar{\lambda} = \sqrt{\frac{A \cdot f_y}{N_{cr}}}$$ $\bar{\lambda}_y$: 0.87 ; $\bar{\lambda}_z$: 1.04

N_{cr}: Axil crítico elástico de pandeo, obtenido como el menor de los siguientes valores: N_{cr} : 49.083 t

$N_{cr,y}$: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y. $N_{cr,y}$: 69.503 t

$N_{cr,z}$: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z. $N_{cr,z}$: 49.083 t

$N_{cr,T}$: Axil crítico elástico de pandeo por torsión. $N_{cr,T}$: ∞

Resistencia a flexión eje Y (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)

La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE ARAGÓN | Demarcación de ZARAGOZA.
VISADO Normal con fecha 16/11/2017. Número de expediente/fase ZA2017004011400

Documento con firma electrónica. Autenticidad verificable en coaa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: EV204qhdlvo4791620171161333

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 : 0.444 ✓

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.058 m del nudo N13, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.05·Q1+1.5·V2.

M_{Ed}^{+}: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. M_{Ed}^{+} : 0.691 t·m

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.058 m del nudo N13, para la combinación de acciones 0.8·PP+1.5·V1.

M_{Ed}^{-}: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. M_{Ed}^{-} : 0.158 t·m

El momento flector resistente de cálculo $M_{c,Rd}$ viene dado por:

$$M_{c,Rd} = W_{pl,z} \cdot f_{yd}$$

$M_{c,Rd}$: 1.556 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. $W_{pl,z}$: 58.27 cm³

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 2669.77 kp/cm²

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

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 corte Z (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.

Resistencia a corte Y (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{c,Rd}} \leq 1$$

η : 0.037 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 2.692 m del nudo N13, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.05·Q1+1.5·V2.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. V_{Ed} : 0.480 t

El esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$ viene dado por:

$$V_{c,Rd} = A_V \cdot \frac{f_{yd}}{\sqrt{3}}$$

$V_{c,Rd}$: 12.847 t

Donde:

A_v: Área transversal a cortante. A_v : 8.33 cm²

$$A_V = A - 2 \cdot d \cdot t_w$$

Siendo:

A: Área de la sección bruta. **A** : 18.89 cm²

d: Altura del alma. **d** : 88.00 mm

t_w: Espesor del alma. t_w : 6.00 mm

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 2669.77 kp/cm²

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

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:

$$\frac{b}{t_f} < 70 \cdot \varepsilon$$

13.33 < **64.71** ✓

Donde:

λ_w: Esbeltez del alma. λ_w : 13.33

$$\lambda_w = \frac{b}{t_f}$$

$\lambda_{máx}$: Esbeltez máxima. $\lambda_{máx}$: 64.71

$$\lambda_{max} = 70 \cdot \varepsilon$$

ε: Factor de reducción. ε : 0.92

$$\varepsilon = \sqrt{\frac{f_{ref}}{f_y}}$$

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

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE ARAGÓN | Demarcación de ZARAGOZA.
VISADO Normal con fecha 16/11/2017. Número de expediente/fase ZA2017004011400

Documento con firma electrónica. Autenticidad verificable en coaa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: EV204qhdlvo4791620171161333

Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a 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 $V_{c,Rd}$.

$$V_{Ed} \leq \frac{V_{c,Rd}}{2}$$ **0.425 t ≤ 6.424 t** ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones 1.35·PP+1.05·Q1+1.5·V2.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. V_{Ed} : 0.425 t

$V_{c,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. $V_{c,Rd}$: 12.847 t

Resistencia a flexión y axil combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{pl,Rd}} + \frac{M_{y,Ed}}{M_{pl,Rd,y}} + \frac{M_{z,Ed}}{M_{pl,Rd,z}} \leq 1$$ η : 0.447 ✓

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{\chi_y \cdot A \cdot f_{yd}} + k_y \cdot \frac{c_{m,y} \cdot M_{y,Ed}}{\chi_{LT} \cdot W_{pl,y} \cdot f_{yd}} + \alpha_z \cdot k_z \cdot \frac{c_{m,z} \cdot M_{z,Ed}}{W_{pl,z} \cdot f_{yd}} \leq 1$$ η : 0.272 ✓

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{\chi_z \cdot A \cdot f_{yd}} + \alpha_y \cdot k_y \cdot \frac{c_{m,y} \cdot M_{y,Ed}}{W_{pl,y} \cdot f_{yd}} + k_z \cdot \frac{c_{m,z} \cdot M_{z,Ed}}{W_{pl,z} \cdot f_{yd}} \leq 1$$ η : 0.451 ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en un punto situado a una distancia de 0.058 m del nudo N13, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.05·Q1+1.5·V2.

Donde:

$N_{c,Ed}$: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo. $N_{c,Ed}$: 0.128 t

$M_{y,Ed}$, $M_{z,Ed}$: Momentos flectores solicitantes de cálculo pésimos, según los ejes Y y Z, respectivamente. $M_{y,Ed}^{+}$: 0.000 t·m; $M_{z,Ed}^{+}$: 0.691 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. $N_{pl,Rd}$: 50.445 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. $M_{pl,Rd,y}$: 1.825 t·m; $M_{pl,Rd,z}$: 1.556 t·m

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.4.2)

A: Área de la sección bruta. **A** : 18.89 cm²

$W_{pl,y}$, $W_{pl,z}$: Módulos resistentes plásticos correspondientes a la fibra comprimida, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente. $W_{pl,y}$: 68.35 cm³; $W_{pl,z}$: 58.27 cm³

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 2669.77 kp/cm²

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M1}$$

Listados
SANTI401Conformadoparte Fecha: 05/10/17

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: Coeficientes de interacción.

$$k_y = 1 + \left(\bar{\lambda}_y - 0.2\right) \cdot \frac{N_{c,Ed}}{\chi_y \cdot N_{c,Rd}}$$ k_y : 1.00

$$k_z = 1 + \left(\bar{\lambda}_z - 0.2\right) \cdot \frac{N_{c,Ed}}{\chi_z \cdot N_{c,Rd}}$$ k_z : 1.00

$C_{m,y}$, $C_{m,z}$: Factores de momento flector uniforme equivalente. $C_{m,y}$: 1.00; $C_{m,z}$: 1.00

χ_y, χ_z: Coeficientes de reducción por pandeo, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente. χ_y : 0.62; χ_z : 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. $\bar{\lambda}_y$: 0.87; $\bar{\lambda}_z$: 1.04

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 (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+1.05·Q1+1.5·V2.

$$V_{Ed,y} \leq \frac{V_{c,Rd,y}}{2}$$ **0.425 t ≤ 6.099 t** ✓

Donde:

$V_{Ed,y}$: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. $V_{Ed,y}$: 0.425 t

$V_{c,Rd,y}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. $V_{c,Rd,y}$: 12.199 t

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE ARAGÓN | Demarcación de ZARAGOZA.
VISADO Normal con fecha 16/11/2017. Número de expediente/fase ZA2017004011400

Documento con firma electrónica. Autenticidad verificable en coaa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: EV204qhdlvo4791620171161333

Resistencia a torsión (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.7)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{M_{T,Ed}}{M_{T,Rd}} \leq 1$$

η : **0.054** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones 1.35·PP+1.05·Q1+1.5·V2.

$M_{T,Ed}$: Momento torsor solicitante de cálculo pésimo. $M_{T,Ed}$: 0.070 t·m

El momento torsor resistente de cálculo $M_{T,Rd}$ viene dado por:

$$M_{T,Rd} = \frac{1}{\sqrt{3}} \cdot W_T \cdot f_{yd}$$

$M_{T,Rd}$: 1.287 t·m

Donde:

W_T: Módulo de resistencia a torsión. W_T : 83.47 cm³

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 2669.77 kp/cm²

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

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 cortante Z y momento torsor combinados (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 (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{pl,T,Rd}} \leq 1$$

η : **0.037** ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en un punto situado a una distancia de 2.692 m del nudo N13, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·Q1+0.9·V2.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. V_{Ed} : 0.449 t

$M_{T,Ed}$: Momento torsor solicitante de cálculo pésimo. $M_{T,Ed}$: 0.065 t·m

El esfuerzo cortante resistente de cálculo reducido $V_{pl,T,Rd}$ viene dado por:

$$V_{pl,T,Rd} = \left[1 - \frac{\tau_{T,Ed}}{f_{yd}/\sqrt{3}}\right] \cdot V_{pl,Rd}$$

$V_{pl,T,Rd}$: 12.199 t

Donde:

$V_{pl,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. $V_{pl,Rd}$: 12.847 t

$\tau_{T,Ed}$: Tensiones tangenciales por torsión. $\tau_{T,Ed}$: 77.85 kp/cm²

$$\tau_{T,Ed} = \frac{M_{T,Ed}}{W_t}$$

Siendo:

W_T: Módulo de resistencia a torsión. W_T : 83.47 cm³

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 2669.77 kp/cm²

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 2803.26 kp/cm²

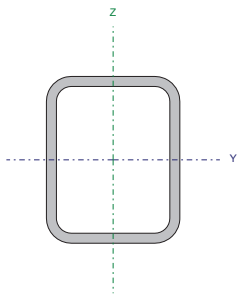
γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. γ_{M0} : 1.05

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE ARAGÓN | Demarcación de ZARAGOZA.
VISADO Normal con fecha 16/11/2017. Número de expediente/fase ZA2017004011400

Documento con firma electrónica. Autenticidad verificable en coaa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: EV204qhdlvo4791620171161333

Barra N11/N7

Perfil: #100x80x6
Material: Acero (S275)



Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas			
Inicial	Final		Área (cm²)	I_y (1) (cm4)	I_z (1) (cm4)	I_t (2) (cm4)
N11	N7	2.750	18.89	248.78	175.69	356.27

Notas:
(1) Inercia respecto al eje indicado
(2) Momento de inercia a torsión uniforme

	Pandeo		Pandeo lateral	
	Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.
β	1.00	1.00	0.00	0.00
L_K	2.750	2.750	0.000	0.000
C_m	1.000	1.000	1.000	1.000
C_1	-		1.000	

Notación:
β: Coeficiente de pandeo
L_K: Longitud de pandeo (m)
C_m: Coeficiente de momentos
C_1: Factor de modificación para el momento crítico

Limitación de esbeltez (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.

$$\bar{\lambda} = \sqrt{\frac{A \cdot f_y}{N_{cr}}}$$

$\bar{\lambda}$: **1.04** ✓

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** : 18.89 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} : 49.083 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. — $N_{cr,y}$: 69.503 t

$$N_{cr,y} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_y}{L_{ky}^2}$$

b) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z. — $N_{cr,z}$: 49.083 t

$$N_{cr,z} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_z}{L_{kz}^2}$$

c) Axil crítico elástico de pandeo por torsión. — $N_{cr,T}$: ∞

$$N_{cr,T} = \frac{1}{i_0^2} \cdot \left[G \cdot I_t + \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_w}{L_{kt}^2} \right]$$

Donde:

I_y: Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Y. — I_y : 248.78 cm4

I_z: Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Z. — I_z : 175.69 cm4

I_t: Momento de inercia a torsión uniforme. — I_t : 356.27 cm4

I_w: Constante de alabeo de la sección. — I_w : 0.00 cm6

E: Módulo de elasticidad. — **E** : 2140673 kp/cm²

G: Módulo de elasticidad transversal. — **G** : 825688 kp/cm²

L_{ky}: Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Y. — L_{ky} : 2.750 m

L_{kz}: Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Z. — L_{kz} : 2.750 m

L_{kt}: Longitud efectiva de pandeo por torsión. — L_{kt} : 0.000 m

i_0: Radio de giro polar de la sección bruta, respecto al centro de torsión. — i_0 : 4.74 cm

$$i_0 = \left(i_y^2 + i_z^2 + y_0^2 + z_0^2\right)^{0.5}$$

Siendo:

i_y , i_z: Radios de giro de la sección bruta, respecto a los ejes principales de inercia Y y Z. — i_y : 3.63 cm; i_z : 3.05 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 : 0.00 mm; z_0 : 0.00 mm

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:

$$\frac{h_w}{t_w} \le k \frac{E}{f_{yf}} \sqrt{\frac{A_w}{A_{fc,ef}}}$$

11.33 ≤ 267.16 ✓

Donde:

h_w: Altura del alma. — h_w : 68.00 mm

t_w: Espesor del alma. — t_w : 6.00 mm

A_w: Área del alma. — A_w : 8.16 cm²

$A_{fc,ef}$: Área reducida del ala comprimida. — $A_{fc,ef}$: 6.00 cm²

k: Coeficiente que depende de la clase de la sección. — **k** : 0.30

E: Módulo de elasticidad. — **E** : 2140673 kp/cm²

f_{yf}: Límite elástico del acero del ala comprimida. — f_{yf} : 2803.26 kp/cm²

Siendo:

$$f_{yf} = f_y$$

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE ARAGÓN | Demarcación de ZARAGOZA.
VISADO Normal con fecha 16/11/2017. Número de expediente/fase ZA2017004011400

Documento con firma electrónica. Autenticidad verificable en coaa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: EV204qhdlvo4791620171161333

Resistencia a tracción (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.3)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{N_{t,Ed}}{N_{t,Rd}} \leq 1$$ η : **0.001** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones 0.8·PP+1.5·V1.

$N_{t,Ed}$: Axil de tracción solicitante de cálculo pésimo. $N_{t,Ed}$: 0.058 t

La resistencia de cálculo a tracción $N_{t,Rd}$ viene dada por:

$$N_{t,Rd} = A \cdot f_{yd}$$ $N_{t,Rd}$: 50.445 t

Donde:

A: Área bruta de la sección transversal de la barra. **A** : 18.89 cm²

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 2669.77 kp/cm²

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

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 compresión (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.5)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{c,Rd}} \leq 1$$ η : **0.005** ✓

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{b,Rd}} \leq 1$$ η : **0.010** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones 1.35·PP+1.05·Q1+1.5·V2.

$N_{c,Ed}$: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo. $N_{c,Ed}$: 0.251 t

La resistencia de cálculo a compresión $N_{c,Rd}$ viene dada por:

$$N_{c,Rd} = A \cdot f_{yd}$$ $N_{c,Rd}$: 50.445 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** : 18.89 cm²

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 2669.77 kp/cm²

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

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:

$$N_{b,Rd} = \chi \cdot A \cdot f_{yd}$$ $N_{b,Rd}$: 26.118 t

Donde:

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3. **A** : 18.89 cm²

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 2669.77 kp/cm²

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M1}$$

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.

$$\chi = \frac{1}{\Phi + \sqrt{\Phi^2 - \left(\bar{\lambda}\right)^2}} \leq 1$$ χ_y : 0.62 ; χ_z : 0.52

Siendo:

$$\Phi = 0.5 \cdot \left[1 + \alpha \cdot \left(\bar{\lambda} - 0.2\right) + \left(\bar{\lambda}\right)^2\right]$$ ϕ_y : 1.05 ; ϕ_z : 1.25

α: Coeficiente de imperfección elástica. α_y : 0.49 ; α_z : 0.49

$\bar{\lambda}$: Esbeltez reducida.

$$\bar{\lambda} = \sqrt{\frac{A \cdot f_y}{N_{cr}}}$$ $\bar{\lambda}_y$: 0.87 ; $\bar{\lambda}_z$: 1.04

N_{cr}: Axil crítico elástico de pandeo, obtenido como el menor de los siguientes valores: N_{cr} : 49.083 t

$N_{cr,y}$: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y. $N_{cr,y}$: 69.503 t

$N_{cr,z}$: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z. $N_{cr,z}$: 49.083 t

$N_{cr,T}$: Axil crítico elástico de pandeo por torsión. $N_{cr,T}$: ∞

Resistencia a flexión eje Y (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)

La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE ARAGÓN | Demarcación de ZARAGOZA.
VISADO Normal con fecha 16/11/2017. Número de expediente/fase ZA2017004011400

Documento con firma electrónica. Autenticidad verificable en coaa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: EV204qhdlvo4791620171161333

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 : 0.405 ✓

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 2.692 m del nudo N11, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.05·Q1+1.5·V2.

M_{Ed}^{+}: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. M_{Ed}^{+} : 0.631 t·m

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 2.692 m del nudo N11, para la combinación de acciones 0.8·PP+1.5·V1.

M_{Ed}^{-}: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. M_{Ed}^{-} : 0.134 t·m

El momento flector resistente de cálculo $M_{c,Rd}$ viene dado por:

$$M_{c,Rd} = W_{pl,z} \cdot f_{yd}$$

$M_{c,Rd}$: 1.556 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. $W_{pl,z}$: 58.27 cm³

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 2669.77 kp/cm²

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

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 corte Z (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.

Listados
SANTI401Conformadoparte Fecha: 05/10/17

Resistencia a corte Y (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{c,Rd}} \leq 1$$

η : 0.051 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.058 m del nudo N11, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.05·Q1+1.5·V2.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. V_{Ed} : 0.660 t

El esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$ viene dado por:

$$V_{c,Rd} = A_V \cdot \frac{f_{yd}}{\sqrt{3}}$$

$V_{c,Rd}$: 12.847 t

Donde:

A_v: Área transversal a cortante. A_v : 8.33 cm²

$$A_V = A - 2 \cdot d \cdot t_w$$

Siendo:

A: Área de la sección bruta. **A** : 18.89 cm²

d: Altura del alma. **d** : 88.00 mm

t_w: Espesor del alma. t_w : 6.00 mm

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 2669.77 kp/cm²

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

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:

$$\frac{b}{t_f} < 70 \cdot \varepsilon$$

13.33 < **64.71** ✓

Donde:

λ_w: Esbeltez del alma. λ_w : 13.33

$$\lambda_w = \frac{b}{t_f}$$

$\lambda_{máx}$: Esbeltez máxima. $\lambda_{máx}$: 64.71

$$\lambda_{max} = 70 \cdot \varepsilon$$

ε: Factor de reducción. ε : 0.92

$$\varepsilon = \sqrt{\frac{f_{ref}}{f_y}}$$

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

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE ARAGÓN | Demarcación de ZARAGOZA.
VISADO Normal con fecha 16/11/2017. Número de expediente/fase ZA2017004011400

Documento con firma electrónica. Autenticidad verificable en coaa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: EV204qhdlvo4791620171161333

Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a 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 $V_{c,Rd}$.

$$V_{Ed} \leq \frac{V_{c,Rd}}{2}$$ **0.660 t ≤ 6.424 t** ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones 1.35·PP+1.05·Q1+1.5·V2.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. V_{Ed} : 0.660 t

$V_{c,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. $V_{c,Rd}$: 12.847 t

Resistencia a flexión y axil combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{pl,Rd}} + \frac{M_{y,Ed}}{M_{pl,Rd,y}} + \frac{M_{z,Ed}}{M_{pl,Rd,z}} \leq 1$$ η : 0.410 ✓

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{\chi_y \cdot A \cdot f_{yd}} + k_y \cdot \frac{c_{m,y} \cdot M_{y,Ed}}{\chi_{LT} \cdot W_{pl,y} \cdot f_{yd}} + \alpha_z \cdot k_z \cdot \frac{c_{m,z} \cdot M_{z,Ed}}{W_{pl,z} \cdot f_{yd}} \leq 1$$ η : 0.253 ✓

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{\chi_z \cdot A \cdot f_{yd}} + \alpha_y \cdot k_y \cdot \frac{c_{m,y} \cdot M_{y,Ed}}{W_{pl,y} \cdot f_{yd}} + k_z \cdot \frac{c_{m,z} \cdot M_{z,Ed}}{W_{pl,z} \cdot f_{yd}} \leq 1$$ η : 0.418 ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en un punto situado a una distancia de 2.692 m del nudo N11, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.05·Q1+1.5·V2.

Donde:

$N_{c,Ed}$: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo. $N_{c,Ed}$: 0.251 t

$M_{y,Ed}$, $M_{z,Ed}$: Momentos flectores solicitantes de cálculo pésimos, según los ejes Y y Z, respectivamente. $M_{y,Ed}^{+}$: 0.000 t·m; $M_{z,Ed}^{+}$: 0.631 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. $N_{pl,Rd}$: 50.445 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. $M_{pl,Rd,y}$: 1.825 t·m; $M_{pl,Rd,z}$: 1.556 t·m

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.4.2)

A: Área de la sección bruta. **A** : 18.89 cm²

$W_{pl,y}$, $W_{pl,z}$: Módulos resistentes plásticos correspondientes a la fibra comprimida, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente. $W_{pl,y}$: 68.35 cm³; $W_{pl,z}$: 58.27 cm³

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 2669.77 kp/cm²

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M1}$$

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: Coeficientes de interacción.

$$k_y = 1 + \left(\bar{\lambda}_y - 0.2\right) \cdot \frac{N_{c,Ed}}{\chi_y \cdot N_{c,Rd}}$$ k_y : 1.01

$$k_z = 1 + \left(\bar{\lambda}_z - 0.2\right) \cdot \frac{N_{c,Ed}}{\chi_z \cdot N_{c,Rd}}$$ k_z : 1.01

$C_{m,y}$, $C_{m,z}$: Factores de momento flector uniforme equivalente. $C_{m,y}$: 1.00; $C_{m,z}$: 1.00

χ_y, χ_z: Coeficientes de reducción por pandeo, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente. χ_y : 0.62; χ_z : 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. $\bar{\lambda}_y$: 0.87; $\bar{\lambda}_z$: 1.04

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 (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+1.05·Q1+1.5·V2.

$$V_{Ed,y} \leq \frac{V_{c,Rd,y}}{2}$$ **0.660 t ≤ 6.115 t** ✓

Donde:

$V_{Ed,y}$: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. $V_{Ed,y}$: 0.660 t

$V_{c,Rd,y}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. $V_{c,Rd,y}$: 12.229 t

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE ARAGÓN | Demarcación de ZARAGOZA.
VISADO Normal con fecha 16/11/2017. Número de expediente/fase ZA2017004011400

Documento con firma electrónica. Autenticidad verificable en coaa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: EV204qhdlvo4791620171161333

Resistencia a torsión (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.7)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{M_{T,Ed}}{M_{T,Rd}} \leq 1$$

η : **0.052** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones 1.35·PP+1.05·Q1+1.5·V2.

$M_{T,Ed}$: Momento torsor solicitante de cálculo pésimo. $M_{T,Ed}$: 0.067 t·m

El momento torsor resistente de cálculo $M_{T,Rd}$ viene dado por:

$$M_{T,Rd} = \frac{1}{\sqrt{3}} \cdot W_T \cdot f_{yd}$$

$M_{T,Rd}$: 1.287 t·m

Donde:

W_T: Módulo de resistencia a torsión. W_T : 83.47 cm³

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 2669.77 kp/cm²

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

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 cortante Z y momento torsor combinados (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 (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{pl,T,Rd}} \leq 1$$

η : **0.050** ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en un punto situado a una distancia de 0.058 m del nudo N11, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·Q1+0.9·V2.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. V_{Ed} : 0.613 t

$M_{T,Ed}$: Momento torsor solicitante de cálculo pésimo. $M_{T,Ed}$: 0.062 t·m

El esfuerzo cortante resistente de cálculo reducido $V_{pl,T,Rd}$ viene dado por:

$$V_{pl,T,Rd} = \left[1 - \frac{\tau_{T,Ed}}{f_{yd}/\sqrt{3}}\right] \cdot V_{pl,Rd}$$

$V_{pl,T,Rd}$: 12.229 t

Donde:

$V_{pl,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. $V_{pl,Rd}$: 12.847 t

$\tau_{T,Ed}$: Tensiones tangenciales por torsión. $\tau_{T,Ed}$: 74.18 kp/cm²

$$\tau_{T,Ed} = \frac{M_{T,Ed}}{W_t}$$

Siendo:

W_T: Módulo de resistencia a torsión. W_T : 83.47 cm³

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 2669.77 kp/cm²

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 2803.26 kp/cm²

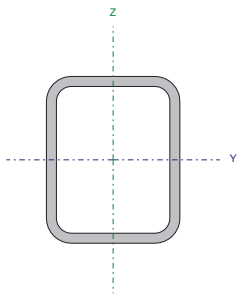
γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. γ_{M0} : 1.05

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE ARAGÓN | Demarcación de ZARAGOZA.
VISADO Normal con fecha 16/11/2017. Número de expediente/fase ZA2017004011400

Documento con firma electrónica. Autenticidad verificable en coaa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: EV204qhdlvo4791620171161333

Barra N9/N6

Perfil: #100x80x6
Material: Acero (S275)



Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas			
Inicial	Final		Área (cm²)	I_y (1) (cm4)	I_z (1) (cm4)	I_t (2) (cm4)
N9	N6	2.750	18.89	248.78	175.69	356.27

Notas:
(1) Inercia respecto al eje indicado
(2) Momento de inercia a torsión uniforme

	Pandeo		Pandeo lateral	
	Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.
β	1.00	1.00	0.00	0.00
L_K	2.750	2.750	0.000	0.000
C_m	1.000	1.000	1.000	1.000
C_1	-		1.000	

Notación:
β: Coeficiente de pandeo
L_K: Longitud de pandeo (m)
C_m: Coeficiente de momentos
C_1: Factor de modificación para el momento crítico

Limitación de esbeltez (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.

$$\bar{\lambda} = \sqrt{\frac{A \cdot f_y}{N_{cr}}}$$

$\bar{\lambda}$: 1.04 ✓

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** : 18.89 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} : 49.083 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. — $N_{cr,y}$: 69.503 t

$$N_{cr,y} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_y}{L_{ky}^2}$$

b) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z. — $N_{cr,z}$: 49.083 t

$$N_{cr,z} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_z}{L_{kz}^2}$$

c) Axil crítico elástico de pandeo por torsión. — $N_{cr,T}$: ∞

$$N_{cr,T} = \frac{1}{i_0^2} \cdot \left[G \cdot I_t + \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_w}{L_{kt}^2} \right]$$

Donde:

I_y: Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Y. — I_y : 248.78 cm4

Listados
SANTI401Conformadoparte Fecha: 05/10/17

I_z: Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Z. — I_z : 175.69 cm4

I_t: Momento de inercia a torsión uniforme. — I_t : 356.27 cm4

I_w: Constante de alabeo de la sección. — I_w : 0.00 cm6

E: Módulo de elasticidad. — **E** : 2140673 kp/cm²

G: Módulo de elasticidad transversal. — **G** : 825688 kp/cm²

L_{ky}: Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Y. — L_{ky} : 2.750 m

L_{kz}: Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Z. — L_{kz} : 2.750 m

L_{kt}: Longitud efectiva de pandeo por torsión. — L_{kt} : 0.000 m

i_0: Radio de giro polar de la sección bruta, respecto al centro de torsión. — i_0 : 4.74 cm

$$i_0 = \left(i_y^2 + i_z^2 + y_0^2 + z_0^2\right)^{0.5}$$

Siendo:

i_y , i_z: Radios de giro de la sección bruta, respecto a los ejes principales de inercia Y y Z. — i_y : 3.63 cm; i_z : 3.05 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 : 0.00 mm; z_0 : 0.00 mm

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:

$$\frac{h_w}{t_w} \le k \frac{E}{f_{yf}} \sqrt{\frac{A_w}{A_{fc,ef}}}$$

14.67 ≤ 339.80 ✓

Donde:

h_w: Altura del alma. — h_w : 88.00 mm

t_w: Espesor del alma. — t_w : 6.00 mm

A_w: Área del alma. — A_w : 10.56 cm²

$A_{fc,ef}$: Área reducida del ala comprimida. — $A_{fc,ef}$: 4.80 cm²

k: Coeficiente que depende de la clase de la sección. — **k** : 0.30

E: Módulo de elasticidad. — **E** : 2140673 kp/cm²

f_{yf}: Límite elástico del acero del ala comprimida. — f_{yf} : 2803.26 kp/cm²

Siendo:

$$f_{yf} = f_y$$

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE ARAGÓN | Demarcación de ZARAGOZA.
VISADO Normal con fecha 16/11/2017. Número de expediente/fase ZA2017004011400

Documento con firma electrónica. Autenticidad verificable en coaa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: EV204qhdlvo4791620171161333

Resistencia a tracción (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.3)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{N_{t,Ed}}{N_{t,Rd}} \leq 1$$ η < **0.001** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones 0.8·PP+1.5·V1.

$N_{t,Ed}$: Axil de tracción solicitante de cálculo pésimo. $N_{t,Ed}$: 0.010 t

La resistencia de cálculo a tracción $N_{t,Rd}$ viene dada por:

$$N_{t,Rd} = A \cdot f_{yd}$$ $N_{t,Rd}$: 50.445 t

Donde:

A: Área bruta de la sección transversal de la barra. **A** : 18.89 cm²

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 2669.77 kp/cm²

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

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 compresión (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.5)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{c,Rd}} \leq 1$$ η : **0.001** ✓

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{b,Rd}} \leq 1$$ η : **0.002** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones 1.35·PP+1.05·Q1+1.5·V2.

$N_{c,Ed}$: 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:

$$N_{c,Rd} = A \cdot f_{yd}$$ $N_{c,Rd}$: 50.445 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** : 18.89 cm²

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 2669.77 kp/cm²

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

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:

$$N_{b,Rd} = \chi \cdot A \cdot f_{yd}$$ $N_{b,Rd}$: 26.118 t

Donde:

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3. **A** : 18.89 cm²

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 2669.77 kp/cm²

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M1}$$

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.

$$\chi = \frac{1}{\Phi + \sqrt{\Phi^2 - \left(\bar{\lambda}\right)^2}} \leq 1$$ χ_y : 0.62 χ_z : 0.52

Siendo:

$$\Phi = 0.5 \cdot \left[1 + \alpha \cdot \left(\bar{\lambda} - 0.2\right) + \left(\bar{\lambda}\right)^2\right]$$ ϕ_y : 1.05 ϕ_z : 1.25

α: Coeficiente de imperfección elástica. α_y : 0.49 α_z : 0.49

$\bar{\lambda}$: Esbeltez reducida.

$$\bar{\lambda} = \sqrt{\frac{A \cdot f_y}{N_{cr}}}$$ $\bar{\lambda}_y$: 0.87 $\bar{\lambda}_z$: 1.04

N_{cr}: Axil crítico elástico de pandeo, obtenido como el menor de los siguientes valores: N_{cr} : 49.083 t

$N_{cr,y}$: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y. $N_{cr,y}$: 69.503 t

$N_{cr,z}$: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z. $N_{cr,z}$: 49.083 t

$N_{cr,T}$: Axil crítico elástico de pandeo por torsión. $N_{cr,T}$: ∞

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE ARAGÓN | Demarcación de ZARAGOZA.
VISADO Normal con fecha 16/11/2017. Número de expediente/fase ZA2017004011400

Documento con firma electrónica. Autenticidad verificable en coaa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: EV204qhdlvo4791620171161333

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 < **0.001** ✓

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.058 m del nudo N9, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.05·Q1+1.5·V2.

M_{Ed}^{+}: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. M_{Ed}^{+} : 0.001 t·m

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.058 m del nudo N9, para la combinación de acciones 0.8·PP+1.5·V1.

M_{Ed}^{-}: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. M_{Ed}^{-} : 0.000 t·m

El momento flector resistente de cálculo $M_{c,Rd}$ viene dado por:

$$M_{c,Rd} = W_{pl,y} \cdot f_{yd}$$

$M_{c,Rd}$: 1.825 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. $W_{pl,y}$: 68.35 cm³

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 2669.77 kp/cm²

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

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 lateral: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.2)

No procede, dado que las longitudes de pandeo lateral son nulas.

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 : **0.392** ✓

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.058 m del nudo N9, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.05·Q1+1.5·V2.

M_{Ed}^{+}: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. M_{Ed}^{+} : 0.610 t·m

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.058 m del nudo N9, para la combinación de acciones 0.8·PP+1.5·V1.

M_{Ed}^{-}: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. M_{Ed}^{-} : 0.136 t·m

El momento flector resistente de cálculo $M_{c,Rd}$ viene dado por:

$$M_{c,Rd} = W_{pl,z} \cdot f_{yd}$$

$M_{c,Rd}$: 1.556 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. $W_{pl,z}$: 58.27 cm³

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 2669.77 kp/cm²

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

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

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE ARAGÓN | Demarcación de ZARAGOZA.
VISADO Normal con fecha 16/11/2017. Número de expediente/fase ZA2017004011400

Documento con firma electrónica. Autenticidad verificable en coaa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: EV204qhdlvo4791620171161333

Resistencia a corte Z (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{c,Rd}} \leq 1$$

η < **0.001** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones 0.8·PP+1.5·V2.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. V_{Ed} : 0.000 t

El esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$ viene dado por:

$$V_{c,Rd} = A_V \cdot \frac{f_{yd}}{\sqrt{3}}$$

$V_{c,Rd}$: 16.277 t

Donde:

A_v: Área transversal a cortante. A_v : 10.56 cm²

$$A_V = 2 \cdot d \cdot t_w$$

Siendo:

d: Altura del alma. d : 88.00 mm

t_w: Espesor del alma. t_w : 6.00 mm

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 2669.77 kp/cm²

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

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:

$$\frac{d}{t_w} < 70 \cdot \varepsilon$$

14.67 < **64.71** ✓

Donde:

λ_w: Esbeltez del alma. λ_w : 14.67

$$\lambda_w = \frac{d}{t_w}$$

$\lambda_{máx}$: Esbeltez máxima. $\lambda_{máx}$: 64.71

$$\lambda_{max} = 70 \cdot \varepsilon$$

ε: Factor de reducción. ε : 0.92

$$\varepsilon = \sqrt{\frac{f_{ref}}{f_y}}$$

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 (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{c,Rd}} \leq 1$$

η : **0.027** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 2.692 m del nudo N9, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.05·Q1+1.5·V2.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. V_{Ed} : 0.344 t

El esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$ viene dado por:

$$V_{c,Rd} = A_V \cdot \frac{f_{yd}}{\sqrt{3}}$$

$V_{c,Rd}$: 12.847 t

Donde:

A_v: Área transversal a cortante. A_v : 8.33 cm²

$$A_V = A - 2 \cdot d \cdot t_w$$

Siendo:

A: Área de la sección bruta. A : 18.89 cm²

d: Altura del alma. d : 88.00 mm

t_w: Espesor del alma. t_w : 6.00 mm

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 2669.77 kp/cm²

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

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:

$$\frac{b}{t_f} < 70 \cdot \varepsilon$$

13.33 < **64.71** ✓

Donde:

λ_w: Esbeltez del alma. λ_w : 13.33

$$\lambda_w = \frac{b}{t_f}$$

$\lambda_{máx}$: Esbeltez máxima. $\lambda_{máx}$: 64.71

$$\lambda_{max} = 70 \cdot \varepsilon$$

ε: Factor de reducción. ε : 0.92

$$\varepsilon = \sqrt{\frac{f_{ref}}{f_y}}$$

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

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE ARAGÓN | Demarcación de ZARAGOZA.
VISADO Normal con fecha 16/11/2017. Número de expediente/fase ZA2017004011400

Documento con firma electrónica. Autenticidad verificable en coaa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: EV204qhdlvo4791620171161333

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 $V_{c,Rd}$.

$$V_{Ed} \leq \frac{V_{c,Rd}}{2}$$ **0.000 t ≤ 8.139 t** ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en un punto situado a una distancia de 0.058 m del nudo N9, para la combinación de acciones 0.8·PP+1.5·V2.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. V_{Ed} : 0.000 t

$V_{c,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. $V_{c,Rd}$: 16.277 t

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 $V_{c,Rd}$.

$$V_{Ed} \leq \frac{V_{c,Rd}}{2}$$ **0.289 t ≤ 6.424 t** ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones 1.35·PP+1.05·Q1+1.5·V2.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. V_{Ed} : 0.289 t

$V_{c,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. $V_{c,Rd}$: 12.847 t

Resistencia a flexión y axil combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{pl,Rd}} + \frac{M_{y,Ed}}{M_{pl,Rd,y}} + \frac{M_{z,Ed}}{M_{pl,Rd,z}} \leq 1$$ η : 0.393 ✓

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{\chi_y \cdot A \cdot f_{yd}} + k_y \cdot \frac{C_{m,y} \cdot M_{y,Ed}}{\chi_{LT} \cdot W_{pl,y} \cdot f_{yd}} + \alpha_z \cdot k_z \cdot \frac{C_{m,z} \cdot M_{z,Ed}}{W_{pl,z} \cdot f_{yd}} \leq 1$$ η : 0.238 ✓

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{\chi_z \cdot A \cdot f_{yd}} + \alpha_y \cdot k_y \cdot \frac{C_{m,y} \cdot M_{y,Ed}}{W_{pl,y} \cdot f_{yd}} + k_z \cdot \frac{C_{m,z} \cdot M_{z,Ed}}{W_{pl,z} \cdot f_{yd}} \leq 1$$ η : 0.395 ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en un punto situado a una distancia de 0.058 m del nudo N9, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.05·Q1+1.5·V2.

Donde:

$N_{c,Ed}$: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo. $N_{c,Ed}$: 0.057 t

$M_{y,Ed}$, $M_{z,Ed}$: Momentos flectores solicitantes de cálculo pésimos, según los ejes Y y Z, respectivamente. $M_{y,Ed}^{+}$: 0.001 t·m; $M_{z,Ed}^{+}$: 0.610 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. $N_{pl,Rd}$: 50.445 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. $M_{pl,Rd,y}$: 1.825 t·m; $M_{pl,Rd,z}$: 1.556 t·m

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.4.2)

A: Área de la sección bruta. **A** : 18.89 cm²

$W_{pl,y}$, $W_{pl,z}$: Módulos resistentes plásticos correspondientes a la fibra comprimida, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente. $W_{pl,y}$: 68.35 cm³; $W_{pl,z}$: 58.27 cm³

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 2669.77 kp/cm²

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M1}$$

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: Coeficientes de interacción.

$$k_y = 1 + \left(\bar{\lambda}_y - 0.2\right) \cdot \frac{N_{c,Ed}}{\chi_y \cdot N_{c,Rd}}$$ k_y : 1.00

$$k_z = 1 + \left(\bar{\lambda}_z - 0.2\right) \cdot \frac{N_{c,Ed}}{\chi_z \cdot N_{c,Rd}}$$ k_z : 1.00

$C_{m,y}$, $C_{m,z}$: Factores de momento flector uniforme equivalente. $C_{m,y}$: 1.00; $C_{m,z}$: 1.00

χ_y, χ_z: Coeficientes de reducción por pandeo, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente. χ_y : 0.62; χ_z : 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. $\bar{\lambda}_y$: 0.87; $\bar{\lambda}_z$: 1.04

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 (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+1.05·Q1+1.5·V2.

$$V_{Ed,y} \leq \frac{V_{c,Rd,y}}{2}$$ **0.289 t ≤ 5.823 t** ✓

Donde:

$V_{Ed,y}$: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. $V_{Ed,y}$: 0.289 t

$V_{c,Rd,y}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. $V_{c,Rd,y}$: 11.646 t

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE ARAGÓN | Demarcación de ZARAGOZA.
VISADO Normal con fecha 16/11/2017. Número de expediente/fase ZA2017004011400

Documento con firma electrónica. Autenticidad verificable en coaa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: EV204qhdlvo4791620171161333

Resistencia a torsión (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.7)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{M_{T,Ed}}{M_{T,Rd}} \leq 1$$

η : **0.101** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones 1.35·PP+1.05·Q1+1.5·V2.

$M_{T,Ed}$: Momento torsor solicitante de cálculo pésimo. $M_{T,Ed}$: 0.130 t·m

El momento torsor resistente de cálculo $M_{T,Rd}$ viene dado por:

$$M_{T,Rd} = \frac{1}{\sqrt{3}} \cdot W_T \cdot f_{yd}$$

$M_{T,Rd}$: 1.287 t·m

Donde:

W_T: Módulo de resistencia a torsión. W_T : 83.47 cm³

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 2669.77 kp/cm²

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

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 cortante Z y momento torsor combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{pl,T,Rd}} \leq 1$$

η < **0.001** ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·Q1+0.9·V2.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. V_{Ed} : 0.000 t

$M_{T,Ed}$: Momento torsor solicitante de cálculo pésimo. $M_{T,Ed}$: 0.120 t·m

El esfuerzo cortante resistente de cálculo reducido $V_{pl,T,Rd}$ viene dado por:

$$V_{pl,T,Rd} = \left[1 - \frac{\tau_{T,Ed}}{f_{yd}/\sqrt{3}}\right] \cdot V_{pl,Rd}$$

$V_{pl,T,Rd}$: 14.755 t

Donde:

$V_{pl,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. $V_{pl,Rd}$: 16.277 t

$\tau_{T,Ed}$: Tensiones tangenciales por torsión. $\tau_{T,Ed}$: 144.16 kp/cm²

$$\tau_{T,Ed} = \frac{M_{T,Ed}}{W_t}$$

Siendo:

W_T: Módulo de resistencia a torsión. W_T : 83.47 cm³

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 2669.77 kp/cm²

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

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 cortante Y y momento torsor combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{pl,T,Rd}} \leq 1$$

η : **0.028** ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en un punto situado a una distancia de 2.692 m del nudo N9, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·Q1+0.9·V2.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. V_{Ed} : 0.322 t

$M_{T,Ed}$: Momento torsor solicitante de cálculo pésimo. $M_{T,Ed}$: 0.120 t·m

El esfuerzo cortante resistente de cálculo reducido $V_{pl,T,Rd}$ viene dado por:

$$V_{pl,T,Rd} = \left[1 - \frac{\tau_{T,Ed}}{f_{yd}/\sqrt{3}}\right] \cdot V_{pl,Rd}$$

$V_{pl,T,Rd}$: 11.646 t

Donde:

$V_{pl,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. $V_{pl,Rd}$: 12.847 t

$\tau_{T,Ed}$: Tensiones tangenciales por torsión. $\tau_{T,Ed}$: 144.16 kp/cm²

$$\tau_{T,Ed} = \frac{M_{T,Ed}}{W_t}$$

Siendo:

W_T: Módulo de resistencia a torsión. W_T : 83.47 cm³

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 2669.77 kp/cm²

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 2803.26 kp/cm²

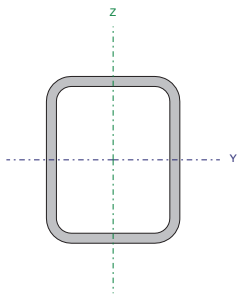
γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. γ_{M0} : 1.05

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE ARAGÓN | Demarcación de ZARAGOZA.
VISADO Normal con fecha 16/11/2017. Número de expediente/fase ZA2017004011400

Documento con firma electrónica. Autenticidad verificable en coaa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: EV204qhdlvo4791620171161333

Barra N4/N12

Perfil: #100x80x6
Material: Acero (S275)



Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas			
Inicial	Final		Área (cm²)	I_y (1) (cm4)	I_z (1) (cm4)	I_t (2) (cm4)
N4	N12	2.750	18.89	248.78	175.69	356.27

Notas:
(1) Inercia respecto al eje indicado
(2) Momento de inercia a torsión uniforme

	Pandeo		Pandeo lateral	
	Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.
β	1.00	1.00	0.00	0.00
L_K	2.750	2.750	0.000	0.000
C_m	1.000	1.000	1.000	1.000
C_1	-		1.000	

Notación:
β: Coeficiente de pandeo
L_K: Longitud de pandeo (m)
C_m: Coeficiente de momentos
C_1: Factor de modificación para el momento crítico

Limitación de esbeltez (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.

$$\bar{\lambda} = \sqrt{\frac{A \cdot f_y}{N_{cr}}}$$

$\bar{\lambda}$: 1.04 ✓

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** : 18.89 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} : 49.083 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. — $N_{cr,y}$: 69.503 t

$$N_{cr,y} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_y}{L_{ky}^2}$$

b) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z. — $N_{cr,z}$: 49.083 t

$$N_{cr,z} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_z}{L_{kz}^2}$$

c) Axil crítico elástico de pandeo por torsión. — $N_{cr,T}$: ∞

$$N_{cr,T} = \frac{1}{i_0^2} \cdot \left[G \cdot I_t + \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_w}{L_{kt}^2} \right]$$

Donde:

I_y: Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Y. — I_y : 248.78 cm4

I_z: Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Z. — I_z : 175.69 cm4

I_t: Momento de inercia a torsión uniforme. — I_t : 356.27 cm4

I_w: Constante de alabeo de la sección. — I_w : 0.00 cm6

E: Módulo de elasticidad. — **E** : 2140673 kp/cm²

G: Módulo de elasticidad transversal. — **G** : 825688 kp/cm²

L_{ky}: Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Y. — L_{ky} : 2.750 m

L_{kz}: Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Z. — L_{kz} : 2.750 m

L_{kt}: Longitud efectiva de pandeo por torsión. — L_{kt} : 0.000 m

i_0: Radio de giro polar de la sección bruta, respecto al centro de torsión. — i_0 : 4.74 cm

$$i_0 = \left(i_y^2 + i_z^2 + y_0^2 + z_0^2\right)^{0.5}$$

Siendo:

i_y , i_z: Radios de giro de la sección bruta, respecto a los ejes principales de inercia Y y Z. — i_y : 3.63 cm; i_z : 3.05 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 : 0.00 mm; z_0 : 0.00 mm

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:

$$\frac{h_w}{t_w} \le k \frac{E}{f_{yf}} \sqrt{\frac{A_w}{A_{fc,ef}}}$$

14.67 ≤ 339.80 ✓

Donde:

h_w: Altura del alma. — h_w : 88.00 mm

t_w: Espesor del alma. — t_w : 6.00 mm

A_w: Área del alma. — A_w : 10.56 cm²

$A_{fc,ef}$: Área reducida del ala comprimida. — $A_{fc,ef}$: 4.80 cm²

k: Coeficiente que depende de la clase de la sección. — **k** : 0.30

E: Módulo de elasticidad. — **E** : 2140673 kp/cm²

f_{yf}: Límite elástico del acero del ala comprimida. — f_{yf} : 2803.26 kp/cm²

Siendo:

$$f_{yf} = f_y$$

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE ARAGÓN | Demarcación de ZARAGOZA.
VISADO Normal con fecha 16/11/2017. Número de expediente/fase ZA2017004011400
Documento con firma electrónica. Autenticidad verificable en coaa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: EV204qhdlvo4791620171161333

Resistencia a tracción (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.3)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{N_{t,Ed}}{N_{t,Rd}} \leq 1$$ η < **0.001** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones 0.8·PP+1.5·V1.

$N_{t,Ed}$: Axil de tracción solicitante de cálculo pésimo. $N_{t,Ed}$: 0.015 t

La resistencia de cálculo a tracción $N_{t,Rd}$ viene dada por:

$$N_{t,Rd} = A \cdot f_{yd}$$ $N_{t,Rd}$: 50.445 t

Donde:

A: Área bruta de la sección transversal de la barra. **A** : 18.89 cm²

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 2669.77 kp/cm²

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

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 compresión (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.5)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{c,Rd}} \leq 1$$ η : **0.002** ✓

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{b,Rd}} \leq 1$$ η : **0.003** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones 1.35·PP+1.05·Q1+1.5·V2.

$N_{c,Ed}$: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo. $N_{c,Ed}$: 0.077 t

La resistencia de cálculo a compresión $N_{c,Rd}$ viene dada por:

$$N_{c,Rd} = A \cdot f_{yd}$$ $N_{c,Rd}$: 50.445 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** : 18.89 cm²

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 2669.77 kp/cm²

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

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:

$$N_{b,Rd} = \chi \cdot A \cdot f_{yd}$$ $N_{b,Rd}$: 26.118 t

Donde:

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3. **A** : 18.89 cm²

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 2669.77 kp/cm²

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M1}$$

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.

$$\chi = \frac{1}{\Phi + \sqrt{\Phi^2 - \left(\bar{\lambda}\right)^2}} \leq 1$$ χ_y : 0.62 χ_z : 0.52

Siendo:

$$\Phi = 0.5 \cdot \left[1 + \alpha \cdot \left(\bar{\lambda} - 0.2\right) + \left(\bar{\lambda}\right)^2\right]$$ ϕ_y : 1.05 ϕ_z : 1.25

α: Coeficiente de imperfección elástica. α_y : 0.49 α_z : 0.49

$\bar{\lambda}$: Esbeltez reducida.

$$\bar{\lambda} = \sqrt{\frac{A \cdot f_y}{N_{cr}}}$$ $\bar{\lambda}_y$: 0.87 $\bar{\lambda}_z$: 1.04

N_{cr}: Axil crítico elástico de pandeo, obtenido como el menor de los siguientes valores: N_{cr} : 49.083 t

$N_{cr,y}$: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y. $N_{cr,y}$: 69.503 t

$N_{cr,z}$: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z. $N_{cr,z}$: 49.083 t

$N_{cr,T}$: Axil crítico elástico de pandeo por torsión. $N_{cr,T}$: ∞

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE ARAGÓN | Demarcación de ZARAGOZA.
VISADO Normal con fecha 16/11/2017. Número de expediente/fase ZA2017004011400

Documento con firma electrónica. Autenticidad verificable en coaa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: EV204qhdlvo4791620171161333

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 < **0.001** ✓

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 2.690 m del nudo N4, para la combinación de acciones 0.8·PP+1.05·Q1+1.5·V2.

M_{Ed}^{+}: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. M_{Ed}^{+} : 0.000 t·m

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 2.690 m del nudo N4, para la combinación de acciones 0.8·PP+1.5·V1.

M_{Ed}^{-}: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. M_{Ed}^{-} : 0.000 t·m

El momento flector resistente de cálculo $M_{c,Rd}$ viene dado por:

$$M_{c,Rd} = W_{pl,y} \cdot f_{yd}$$

$M_{c,Rd}$: 1.825 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. $W_{pl,y}$: 68.35 cm³

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 2669.77 kp/cm²

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

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 lateral: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.2)

No procede, dado que las longitudes de pandeo lateral son nulas.

Listados
SANTI401Conformadoparte Fecha: 05/10/17

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 : **0.372** ✓

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 2.692 m del nudo N4, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.05·Q1+1.5·V2.

M_{Ed}^{+}: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. M_{Ed}^{+} : 0.578 t·m

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 2.692 m del nudo N4, para la combinación de acciones 0.8·PP+1.5·V1.

M_{Ed}^{-}: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. M_{Ed}^{-} : 0.133 t·m

El momento flector resistente de cálculo $M_{c,Rd}$ viene dado por:

$$M_{c,Rd} = W_{pl,z} \cdot f_{yd}$$

$M_{c,Rd}$: 1.556 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. $W_{pl,z}$: 58.27 cm³

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 2669.77 kp/cm²

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

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 corte Z (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE ARAGÓN | Demarcación de ZARAGOZA.
VISADO Normal con fecha 16/11/2017. Número de expediente/fase ZA2017004011400

Documento con firma electrónica. Autenticidad verificable en coaa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: EV204qhdlvo4791620171161333

Resistencia a corte Y (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{c,Rd}} \leq 1$$

η : 0.040 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.058 m del nudo N4, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.05·Q1+1.5·V2.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. V_{Ed} : 0.515 t

El esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$ viene dado por:

$$V_{c,Rd} = A_V \cdot \frac{f_{yd}}{\sqrt{3}}$$

$V_{c,Rd}$: 12.847 t

Donde:

A_v: Área transversal a cortante. A_v : 8.33 cm²

$$A_V = A - 2 \cdot d \cdot t_w$$

Siendo:

A: Área de la sección bruta. A : 18.89 cm²

d: Altura del alma. d : 88.00 mm

t_w: Espesor del alma. t_w : 6.00 mm

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 2669.77 kp/cm²

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

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:

$$\frac{b}{t_f} < 70 \cdot \varepsilon$$

13.33 < 64.71 ✓

Donde:

λ_w: Esbeltez del alma. λ_w : 13.33

$$\lambda_w = \frac{b}{t_f}$$

$\lambda_{máx}$: Esbeltez máxima. $\lambda_{máx}$: 64.71

$$\lambda_{max} = 70 \cdot \varepsilon$$

ε: Factor de reducción. ε : 0.92

$$\varepsilon = \sqrt{\frac{f_{ref}}{f_y}}$$

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 momento flector Y y fuerza cortante Z combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a 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 $V_{c,Rd}$.

$$V_{Ed} \leq \frac{V_{c,Rd}}{2}$$

0.515 t ≤ 6.424 t ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones 1.35·PP+1.05·Q1+1.5·V2.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. V_{Ed} : 0.515 t

$V_{c,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. $V_{c,Rd}$: 12.847 t

Resistencia a flexión y axil combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{pl,Rd}} + \frac{M_{y,Ed}}{M_{pl,Rd,y}} + \frac{M_{z,Ed}}{M_{pl,Rd,z}} \leq 1$$

η : 0.373 ✓

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{\chi_y \cdot A \cdot f_{yd}} + k_y \cdot \frac{c_{m,y} \cdot M_{y,Ed}}{\chi_{LT} \cdot W_{pl,y} \cdot f_{yd}} + \alpha_z \cdot k_z \cdot \frac{c_{m,z} \cdot M_{z,Ed}}{W_{pl,z} \cdot f_{yd}} \leq 1$$

η : 0.226 ✓

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{\chi_z \cdot A \cdot f_{yd}} + \alpha_y \cdot k_y \cdot \frac{c_{m,y} \cdot M_{y,Ed}}{W_{pl,y} \cdot f_{yd}} + k_z \cdot \frac{c_{m,z} \cdot M_{z,Ed}}{W_{pl,z} \cdot f_{yd}} \leq 1$$

η : 0.375 ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en un punto situado a una distancia de 2.692 m del nudo N4, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.05·Q1+1.5·V2.

Donde:

$N_{c,Ed}$: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo. $N_{c,Ed}$: 0.077 t

$M_{y,Ed}$, $M_{z,Ed}$: Momentos flectores solicitantes de cálculo pésimos, según los ejes Y y Z, respectivamente.
$M_{y,Ed}^{+}$: 0.000 t·m
$M_{z,Ed}^{+}$: 0.578 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. $N_{pl,Rd}$: 50.445 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.
$M_{pl,Rd,y}$: 1.825 t·m
$M_{pl,Rd,z}$: 1.556 t·m

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.4.2)

A: Área de la sección bruta. A : 18.89 cm²

$W_{pl,y}$, $W_{pl,z}$: Módulos resistentes plásticos correspondientes a la fibra comprimida, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente.
$W_{pl,y}$: 68.35 cm³
$W_{pl,z}$: 58.27 cm³

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 2669.77 kp/cm²

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M1}$$

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE ARAGÓN | Demarcación de ZARAGOZA.
VISADO Normal con fecha 16/11/2017. Número de expediente/fase ZA2017004011400

Documento con firma electrónica. Autenticidad verificable en coaa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: EV204qhdlvo4791620171161333

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: Coeficientes de interacción.

$$k_y = 1 + \left(\bar{\lambda}_y - 0.2\right) \cdot \frac{N_{c,Ed}}{\chi_y \cdot N_{c,Rd}}$$ — k_y : 1.00

$$k_z = 1 + \left(\bar{\lambda}_z - 0.2\right) \cdot \frac{N_{c,Ed}}{\chi_z \cdot N_{c,Rd}}$$ — k_z : 1.00

$C_{m,y}$, $C_{m,z}$: Factores de momento flector uniforme equivalente. — $C_{m,y}$: 1.00; $C_{m,z}$: 1.00

χ_y, χ_z: Coeficientes de reducción por pandeo, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente. — χ_y : 0.62; χ_z : 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. — $\bar{\lambda}_y$: 0.87; $\bar{\lambda}_z$: 1.04

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 (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+1.05·Q1+1.5·V2.

$$V_{Ed,y} \leq \frac{V_{c,Rd,y}}{2}$$ — **0.515 t ≤ 5.920 t** ✓

Donde:

$V_{Ed,y}$: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. — $V_{Ed,y}$: 0.515 t

$V_{c,Rd,y}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. — $V_{c,Rd,y}$: 11.841 t

Resistencia a torsión (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.7)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{M_{T,Ed}}{M_{T,Rd}} \leq 1$$ — η : **0.084** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones 1.35·PP+1.05·Q1+1.5·V2.

$M_{T,Ed}$: Momento torsor solicitante de cálculo pésimo. — $M_{T,Ed}$: 0.109 t·m

El momento torsor resistente de cálculo $M_{T,Rd}$ viene dado por:

$$M_{T,Rd} = \frac{1}{\sqrt{3}} \cdot W_T \cdot f_{yd}$$ — $M_{T,Rd}$: 1.287 t·m

Donde:

W_T: Módulo de resistencia a torsión. — W_T : 83.47 cm³

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. — f_{yd} : 2669.77 kp/cm²

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

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 cortante Z y momento torsor combinados (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.

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE ARAGÓN | Demarcación de ZARAGOZA.
VISADO Normal con fecha 16/11/2017. Número de expediente/fase ZA2017004011400

Documento con firma electrónica. Autenticidad verificable en coaa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: EV204qhdlvo4791620171161333

Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{pl,T,Rd}} \leq 1$$

η : **0.040** ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en un punto situado a una distancia de 0.058 m del nudo N4, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·Q1+0.9·V2.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. V_{Ed} : 0.479 t

$M_{T,Ed}$: Momento torsor solicitante de cálculo pésimo. $M_{T,Ed}$: 0.101 t·m

El esfuerzo cortante resistente de cálculo reducido $V_{pl,T,Rd}$ viene dado por:

$$V_{pl,T,Rd} = \left[1 - \frac{\tau_{T,Ed}}{f_{yd}/\sqrt{3}}\right] \cdot V_{pl,Rd}$$

$V_{pl,T,Rd}$: 11.841 t

Donde:

$V_{pl,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. $V_{pl,Rd}$: 12.847 t

$\tau_{T,Ed}$: Tensiones tangenciales por torsión. $\tau_{T,Ed}$: 120.79 kp/cm²

$$\tau_{T,Ed} = \frac{M_{T,Ed}}{W_t}$$

Siendo:

W_T: Módulo de resistencia a torsión. W_T : 83.47 cm³

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 2669.77 kp/cm²

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

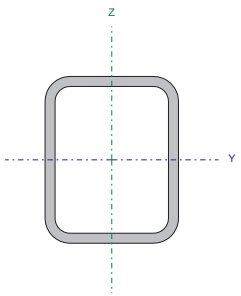
Siendo:

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

Barra N4/N13

Perfil: #100x80x6
Material: Acero (S275)



Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas			
Inicial	Final		Área (cm²)	I_y (1) (cm4)	I_z (1) (cm4)	I_t (2) (cm4)
N4	N13	2.750	18.89	248.78	175.69	356.27

Notas:
(1) Inercia respecto al eje indicado
(2) Momento de inercia a torsión uniforme

	Pandeo		Pandeo lateral	
	Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.
β	1.00	1.00	0.00	0.00
L_K	2.750	2.750	0.000	0.000
C_m	1.000	1.000	1.000	1.000
C_1	-		1.000	

Notación:
β: Coeficiente de pandeo
L_K: Longitud de pandeo (m)
C_m: Coeficiente de momentos
C_1: Factor de modificación para el momento crítico

Limitación de esbeltez (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.

$$\bar{\lambda} = \sqrt{\frac{A \cdot f_y}{N_{cr}}}$$

$\bar{\lambda}$: **1.04** ✓

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** : 18.89 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} : 49.083 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. $N_{cr,y}$: 69.503 t

$$N_{cr,y} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_y}{L_{ky}^2}$$

b) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z. $N_{cr,z}$: 49.083 t

$$N_{cr,z} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_z}{L_{kz}^2}$$

c) Axil crítico elástico de pandeo por torsión. $N_{cr,T}$: ∞

$$N_{cr,T} = \frac{1}{i_0^2} \cdot \left[G \cdot I_t + \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_w}{L_{kt}^2}\right]$$

Donde:

I_y: Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Y. I_y : 248.78 cm4

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE ARAGÓN | Demarcación de ZARAGOZA.
VISADO Normal con fecha 16/11/2017. Número de expediente/fase ZA2017004011400

Documento con firma electrónica. Autenticidad verificable en coaa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: EV204qhdlvo4791620171161333

I_z: Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Z. — I_z : 175.69 cm4
I_t: Momento de inercia a torsión uniforme. — I_t : 356.27 cm4
I_w: Constante de alabeo de la sección. — I_w : 0.00 cm6
E: Módulo de elasticidad. — **E** : 2140673 kp/cm²
G: Módulo de elasticidad transversal. — **G** : 825688 kp/cm²
L_{ky}: Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Y. — L_{ky} : 2.750 m
L_{kz}: Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Z. — L_{kz} : 2.750 m
L_{kt}: Longitud efectiva de pandeo por torsión. — L_{kt} : 0.000 m
i_0: Radio de giro polar de la sección bruta, respecto al centro de torsión. — i_0 : 4.74 cm

$$i_0 = \left(i_y^2 + i_z^2 + y_0^2 + z_0^2\right)^{0.5}$$

Siendo:

i_y , i_z: Radios de giro de la sección bruta, respecto a los ejes principales de inercia Y y Z. — i_y : 3.63 cm; i_z : 3.05 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 : 0.00 mm; z_0 : 0.00 mm

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:

$$\frac{h_w}{t_w} \le k \frac{E}{f_{yf}} \sqrt{\frac{A_w}{A_{fc,ef}}}$$

14.67 ≤ 339.80 ✓

Donde:

h_w: Altura del alma. — h_w : 88.00 mm
t_w: Espesor del alma. — t_w : 6.00 mm
A_w: Área del alma. — A_w : 10.56 cm²
$A_{fc,ef}$: Área reducida del ala comprimida. — $A_{fc,ef}$: 4.80 cm²
k: Coeficiente que depende de la clase de la sección. — **k** : 0.30
E: Módulo de elasticidad. — **E** : 2140673 kp/cm²
f_{yf}: Límite elástico del acero del ala comprimida. — f_{yf} : 2803.26 kp/cm²

Siendo:

$$f_{yf} = f_y$$

Resistencia a tracción (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.3)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{N_{t,Ed}}{N_{t,Rd}} \le 1$$

η : **0.001** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones 0.8·PP+1.5·V1.

$N_{t,Ed}$: Axil de tracción solicitante de cálculo pésimo. — $N_{t,Ed}$: 0.042 t

La resistencia de cálculo a tracción $N_{t,Rd}$ viene dada por:

$$N_{t,Rd} = A \cdot f_{yd}$$

$N_{t,Rd}$: 50.445 t

Donde:

A: Área bruta de la sección transversal de la barra. — **A** : 18.89 cm²
f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. — f_{yd} : 2669.77 kp/cm²

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

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 compresión (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.5)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{c,Rd}} \le 1$$

η : **0.004** ✓

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{b,Rd}} \le 1$$

η : **0.008** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones 1.35·PP+1.05·Q1+1.5·V2.

$N_{c,Ed}$: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo. — $N_{c,Ed}$: 0.201 t

La resistencia de cálculo a compresión $N_{c,Rd}$ viene dada por:

$$N_{c,Rd} = A \cdot f_{yd}$$

$N_{c,Rd}$: 50.445 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** : 18.89 cm²
f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. — f_{yd} : 2669.77 kp/cm²

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

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)

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE ARAGÓN | Demarcación de ZARAGOZA.
VISADO Normal con fecha 16/11/2017. Número de expediente/fase ZA2017004011400
Documento con firma electrónica. Autenticidad verificable en coaa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: EV204qhdlvo4791620171161333

La resistencia de cálculo a pandeo $N_{b,Rd}$ en una barra comprimida viene dada por:

$$N_{b,Rd} = \chi \cdot A \cdot f_{yd}$$

$N_{b,Rd}$: 26.118 t

Donde:

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3. — **A** : 18.89 cm²

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. — f_{yd} : 2669.77 kp/cm²

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M1}$$

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.

$$\chi = \frac{1}{\Phi + \sqrt{\Phi^2 - \left(\bar{\lambda}\right)^2}} \leq 1$$

χ_y : 0.62

χ_z : 0.52

Siendo:

$$\Phi = 0.5 \cdot \left[1 + \alpha \cdot \left(\bar{\lambda} - 0.2\right) + \left(\bar{\lambda}\right)^2\right]$$

ϕ_y : 1.05

ϕ_z : 1.25

α: Coeficiente de imperfección elástica.

α_y : 0.49

α_z : 0.49

$\bar{\lambda}$: Esbeltez reducida.

$$\bar{\lambda} = \sqrt{\frac{A \cdot f_y}{N_{cr}}}$$

$\bar{\lambda}_y$: 0.87

$\bar{\lambda}_z$: 1.04

N_{cr}: Axil crítico elástico de pandeo, obtenido como el menor de los siguientes valores: — N_{cr} : 49.083 t

$N_{cr,y}$: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y. — $N_{cr,y}$: 69.503 t

$N_{cr,z}$: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z. — $N_{cr,z}$: 49.083 t

$N_{cr,T}$: Axil crítico elástico de pandeo por torsión. — $N_{cr,T}$: ∞

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 < 0.001 ✓

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.058 m del nudo N4, para la combinación de acciones 0.8·PP+1.5·V2.

M_{Ed}^+: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. — M_{Ed}^+ : 0.000 t·m

Para flexión negativa:

M_{Ed}^-: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. — M_{Ed}^- : 0.000 t·m

El momento flector resistente de cálculo $M_{c,Rd}$ viene dado por:

$$M_{c,Rd} = W_{pl,y} \cdot f_{yd}$$

$M_{c,Rd}$: 1.825 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. — $W_{pl,y}$: 68.35 cm³

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. — f_{yd} : 2669.77 kp/cm²

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

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 lateral: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.2)

No procede, dado que las longitudes de pandeo lateral son nulas.

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE ARAGÓN | Demarcación de ZARAGOZA.
VISADO Normal con fecha 16/11/2017. Número de expediente/fase ZA2017004011400

Documento con firma electrónica. Autenticidad verificable en coaa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: EV204qhdlvo4791620171161333

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 : 0.361 ✓

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 2.692 m del nudo N4, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.05·Q1+1.5·V2.

M_{Ed}^{+}: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. M_{Ed}^{+} : 0.562 t·m

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 2.692 m del nudo N4, para la combinación de acciones 0.8·PP+1.5·V1.

M_{Ed}^{-}: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. M_{Ed}^{-} : 0.128 t·m

El momento flector resistente de cálculo $M_{c,Rd}$ viene dado por:

$$M_{c,Rd} = W_{pl,z} \cdot f_{yd}$$

$M_{c,Rd}$: 1.556 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. $W_{pl,z}$: 58.27 cm³

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 2669.77 kp/cm²

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

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 corte Z (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.

Listados
SANTI401Conformadoparte Fecha: 05/10/17

Resistencia a corte Y (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{c,Rd}} \leq 1$$

η : 0.030 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.058 m del nudo N4, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.05·Q1+1.5·V2.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. V_{Ed} : 0.385 t

El esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$ viene dado por:

$$V_{c,Rd} = A_V \cdot \frac{f_{yd}}{\sqrt{3}}$$

$V_{c,Rd}$: 12.847 t

Donde:

A_v: Área transversal a cortante. A_v : 8.33 cm²

$$A_V = A - 2 \cdot d \cdot t_w$$

Siendo:

A: Área de la sección bruta. **A** : 18.89 cm²

d: Altura del alma. **d** : 88.00 mm

t_w: Espesor del alma. t_w : 6.00 mm

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 2669.77 kp/cm²

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

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:

$$\frac{b}{t_f} < 70 \cdot \varepsilon$$

13.33 < **64.71** ✓

Donde:

λ_w: Esbeltez del alma. λ_w : 13.33

$$\lambda_w = \frac{b}{t_f}$$

$\lambda_{máx}$: Esbeltez máxima. $\lambda_{máx}$: 64.71

$$\lambda_{max} = 70 \cdot \varepsilon$$

ε: Factor de reducción. ε : 0.92

$$\varepsilon = \sqrt{\frac{f_{ref}}{f_y}}$$

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

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE ARAGÓN | Demarcación de ZARAGOZA.
VISADO Normal con fecha 16/11/2017. Número de expediente/fase ZA2017004011400

Documento con firma electrónica. Autenticidad verificable en coaa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: EV204qhdlvo4791620171161333

Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a 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 $V_{c,Rd}$.

$$V_{Ed} \leq \frac{V_{c,Rd}}{2}$$ **0.385 t ≤ 6.424 t** ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones 1.35·PP+1.05·Q1+1.5·V2.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. V_{Ed} : 0.385 t

$V_{c,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. $V_{c,Rd}$: 12.847 t

Resistencia a flexión y axil combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{pl,Rd}} + \frac{M_{y,Ed}}{M_{pl,Rd,y}} + \frac{M_{z,Ed}}{M_{pl,Rd,z}} \leq 1$$ η : 0.365 ✓

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{\chi_y \cdot A \cdot f_{yd}} + k_y \cdot \frac{c_{m,y} \cdot M_{y,Ed}}{\chi_{LT} \cdot W_{pl,y} \cdot f_{yd}} + \alpha_z \cdot k_z \cdot \frac{c_{m,z} \cdot M_{z,Ed}}{W_{pl,z} \cdot f_{yd}} \leq 1$$ η : 0.225 ✓

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{\chi_z \cdot A \cdot f_{yd}} + \alpha_y \cdot k_y \cdot \frac{c_{m,y} \cdot M_{y,Ed}}{W_{pl,y} \cdot f_{yd}} + k_z \cdot \frac{c_{m,z} \cdot M_{z,Ed}}{W_{pl,z} \cdot f_{yd}} \leq 1$$ η : 0.371 ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en un punto situado a una distancia de 2.692 m del nudo N4, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.05·Q1+1.5·V2.

Donde:

$N_{c,Ed}$: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo. $N_{c,Ed}$: 0.201 t

$M_{y,Ed}$, $M_{z,Ed}$: Momentos flectores solicitantes de cálculo pésimos, según los ejes Y y Z, respectivamente. $M_{y,Ed}^{+}$: 0.000 t·m; $M_{z,Ed}^{+}$: 0.562 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. $N_{pl,Rd}$: 50.445 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. $M_{pl,Rd,y}$: 1.825 t·m; $M_{pl,Rd,z}$: 1.556 t·m

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.4.2)

A: Área de la sección bruta. **A** : 18.89 cm²

$W_{pl,y}$, $W_{pl,z}$: Módulos resistentes plásticos correspondientes a la fibra comprimida, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente. $W_{pl,y}$: 68.35 cm³; $W_{pl,z}$: 58.27 cm³

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 2669.77 kp/cm²

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M1}$$

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: Coeficientes de interacción.

$$k_y = 1 + \left(\bar{\lambda}_y - 0.2\right) \cdot \frac{N_{c,Ed}}{\chi_y \cdot N_{c,Rd}}$$ k_y : 1.00

$$k_z = 1 + \left(\bar{\lambda}_z - 0.2\right) \cdot \frac{N_{c,Ed}}{\chi_z \cdot N_{c,Rd}}$$ k_z : 1.01

$C_{m,y}$, $C_{m,z}$: Factores de momento flector uniforme equivalente. $C_{m,y}$: 1.00; $C_{m,z}$: 1.00

χ_y, χ_z: Coeficientes de reducción por pandeo, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente. χ_y : 0.62; χ_z : 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. $\bar{\lambda}_y$: 0.87; $\bar{\lambda}_z$: 1.04

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 (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+1.05·Q1+1.5·V2.

$$V_{Ed,y} \leq \frac{V_{c,Rd,y}}{2}$$ **0.385 t ≤ 6.390 t** ✓

Donde:

$V_{Ed,y}$: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. $V_{Ed,y}$: 0.385 t

$V_{c,Rd,y}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. $V_{c,Rd,y}$: 12.781 t

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE ARAGÓN | Demarcación de ZARAGOZA.
VISADO Normal con fecha 16/11/2017. Número de expediente/fase ZA2017004011400

Documento con firma electrónica. Autenticidad verificable en coaa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: EV204qhdlvo4791620171161333

Resistencia a torsión (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.7)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{M_{T,Ed}}{M_{T,Rd}} \leq 1$$

η : **0.006** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones 1.35·PP+1.05·Q1+1.5·V2.

$M_{T,Ed}$: Momento torsor solicitante de cálculo pésimo. $M_{T,Ed}$: 0.007 t·m

El momento torsor resistente de cálculo $M_{T,Rd}$ viene dado por:

$$M_{T,Rd} = \frac{1}{\sqrt{3}} \cdot W_T \cdot f_{yd}$$

$M_{T,Rd}$: 1.287 t·m

Donde:

W_T: Módulo de resistencia a torsión. W_T : 83.47 cm³

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 2669.77 kp/cm²

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

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 cortante Z y momento torsor combinados (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 (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{pl,T,Rd}} \leq 1$$

η : **0.028** ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en un punto situado a una distancia de 0.058 m del nudo N4, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·Q1+0.9·V2.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. V_{Ed} : 0.360 t

$M_{T,Ed}$: Momento torsor solicitante de cálculo pésimo. $M_{T,Ed}$: 0.007 t·m

El esfuerzo cortante resistente de cálculo reducido $V_{pl,T,Rd}$ viene dado por:

$$V_{pl,T,Rd} = \left[1 - \frac{\tau_{T,Ed}}{f_{yd}/\sqrt{3}}\right] \cdot V_{pl,Rd}$$

$V_{pl,T,Rd}$: 12.781 t

Donde:

$V_{pl,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. $V_{pl,Rd}$: 12.847 t

$\tau_{T,Ed}$: Tensiones tangenciales por torsión. $\tau_{T,Ed}$: 8.01 kp/cm²

$$\tau_{T,Ed} = \frac{M_{T,Ed}}{W_t}$$

Siendo:

W_T: Módulo de resistencia a torsión. W_T : 83.47 cm³

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 2669.77 kp/cm²

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

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

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE ARAGÓN | Demarcación de ZARAGOZA.
VISADO Normal con fecha 16/11/2017. Número de expediente/fase ZA2017004011400

Documento con firma electrónica. Autenticidad verificable en coaa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: EV204qhdlvo4791620171161333

2.3.2.5.- Comprobaciones E.L.U. (Resumido)

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)																	Estado
	$\bar{\lambda}$	λ_w	N_t	N_c	M_y	M_z	V_z	V_y	M_yV_z	M_zV_y	NM_yM_z	$NM_yM_zV_yV_z$	M_t	M_tV_z	M_tV_y	
N9/N7	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 0.1	η < 0.1	M_{ey} = 0.00 N.P.[15]	x: 1.187 m η = 22.0	V_{ez} = 0.00 N.P.[23]	x: 2.692 m η = 2.6	N.P.[26]	η < 0.1	x: 1.187 m η = 22.1	η < 0.1	η = 0.2	N.P.[24]	x: 2.692 m η = 2.4	**CUMPLE η = 22.1**
N7/N8	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	x: 0.058 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η < 0.1	η = 0.2	x: 0.058 m η < 0.1	x: 0.811 m η = 8.5	η < 0.1	x: 2.692 m η = 2.2	x: 0.058 m η < 0.1	η < 0.1	x: 0.811 m η = 8.6	η < 0.1	η = 12.7	η < 0.1	x: 2.692 m η = 2.3	**CUMPLE η = 12.7**
N10/N9	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	x: 2.69 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η < 0.1	η = 0.2	x: 2.69 m η < 0.1	x: 0.811 m η = 19.5	V_{ez} = 0.00 N.P.[23]	x: 2.692 m η = 3.4	N.P.[26]	η < 0.1	x: 0.811 m η = 19.7	η < 0.1	η = 5.5	N.P.[24]	x: 2.692 m η = 3.3	**CUMPLE η = 19.7**
N5/N10	$\bar{\lambda}$ ≤ 3.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η < 0.1	N_{tz} = 0.00 N.P.[16]	M_{ey} = 0.00 N.P.[15]	x: 2.691 m η = 51.0	V_{ez} = 0.00 N.P.[23]	x: 0.058 m η = 4.6	N.P.[26]	η < 0.1	x: 2.691 m η = 51.0	η < 0.1	η = 2.2	N.P.[24]	x: 0.058 m η = 4.4	**CUMPLE η = 51.0**
N10/N11	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η < 0.1	η < 0.1	M_{ey} = 0.00 N.P.[15]	x: 0.058 m η = 52.7	V_{ez} = 0.00 N.P.[23]	x: 2.692 m η = 6.0	N.P.[26]	η < 0.1	x: 0.058 m η = 52.7	η < 0.1	η = 4.7	N.P.[24]	x: 2.692 m η = 5.9	**CUMPLE η = 52.7**
N13/N10	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	x: 0.058 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η < 0.1	η = 0.3	x: 2.69 m η < 0.1	x: 1.939 m η = 19.1	V_{ez} = 0.00 N.P.[23]	x: 0.058 m η = 3.3	N.P.[26]	η < 0.1	x: 1.939 m η = 19.4	η < 0.1	η = 5.9	N.P.[24]	x: 0.058 m η = 3.2	**CUMPLE η = 19.4**
N12/N13	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 0.1	η = 0.1	M_{ey} = 0.00 N.P.[15]	x: 1.187 m η = 23.7	V_{ez} = 0.00 N.P.[23]	x: 2.692 m η = 2.6	N.P.[26]	η < 0.1	x: 1.187 m η = 23.9	η < 0.1	η = 3.5	N.P.[24]	x: 2.692 m η = 2.5	**CUMPLE η = 23.9**
N12/N10	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η < 0.1	η = 0.3	M_{ey} = 0.00 N.P.[15]	x: 2.692 m η = 17.3	V_{ez} = 0.00 N.P.[23]	x: 0.058 m η = 1.2	N.P.[26]	η < 0.1	x: 2.692 m η = 17.7	η < 0.1	η = 4.2	N.P.[24]	x: 0.058 m η = 1.2	**CUMPLE η = 17.7**
N10/N7	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	x: 0.058 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η < 0.1	η = 0.4	x: 0.058 m η < 0.1	x: 0.058 m η = 17.1	η < 0.1	x: 2.692 m η = 0.9	x: 0.058 m η < 0.1	η < 0.1	x: 0.058 m η = 17.5	η < 0.1	η = 1.6	η < 0.1	x: 2.692 m η = 0.9	**CUMPLE η = 17.5**
N5/N9	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	N_{tz} = 0.00 N.P.[16]	η < 0.1	M_{ey} = 0.00 N.P.[15]	x: 2.692 m η = 52.8	V_{ez} = 0.00 N.P.[23]	x: 0.058 m η = 3.6	N.P.[26]	η < 0.1	x: 2.692 m η = 52.9	η < 0.1	η = 16.0	N.P.[24]	x: 0.058 m η = 4.0	**CUMPLE η = 52.9**
N9/N6	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	x: 0.058 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η < 0.1	η = 0.2	x: 0.058 m η < 0.1	x: 0.058 m η = 39.2	η < 0.1	x: 2.692 m η = 2.7	x: 0.058 m η < 0.1	η < 0.1	x: 0.058 m η = 39.5	η < 0.1	η = 10.1	η < 0.1	x: 2.692 m η = 2.8	**CUMPLE η = 39.5**
N11/N7	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 0.1	η = 1.0	M_{ey} = 0.00 N.P.[15]	x: 2.692 m η = 40.5	V_{ez} = 0.00 N.P.[23]	x: 0.058 m η = 5.1	N.P.[26]	η < 0.1	x: 2.692 m η = 41.8	η < 0.1	η = 5.2	N.P.[24]	x: 0.058 m η = 5.0	**CUMPLE η = 41.8**
N7/N6	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	x: 2.69 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 0.2	η = 1.3	x: 2.69 m η < 0.1	x: 0.058 m η = 48.4	V_{ez} = 0.00 N.P.[23]	x: 2.692 m η = 5.9	N.P.[26]	η < 0.1	x: 0.058 m η = 50.2	η < 0.1	η = 1.3	N.P.[24]	x: 2.692 m η = 5.6	**CUMPLE η = 50.2**
N4/N13	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	x: 0.058 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 0.1	η = 0.8	x: 0.058 m η < 0.1	x: 2.692 m η = 36.1	V_{ez} = 0.00 N.P.[23]	x: 0.058 m η = 3.0	N.P.[26]	η < 0.1	x: 2.692 m η = 37.1	η < 0.1	η = 0.6	N.P.[24]	x: 0.058 m η = 2.8	**CUMPLE η = 37.1**
N13/N11	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 0.1	η = 0.5	M_{ey} = 0.00 N.P.[15]	x: 0.058 m η = 44.4	V_{ez} = 0.00 N.P.[23]	x: 2.692 m η = 3.7	N.P.[26]	η < 0.1	x: 0.058 m η = 45.1	η < 0.1	η = 5.4	N.P.[24]	x: 2.692 m η = 3.7	**CUMPLE η = 45.1**
N11/N8	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	x: 2.316 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 0.1	η = 0.1	x: 2.69 m η < 0.1	x: 0.058 m η = 28.6	V_{ez} = 0.00 N.P.[23]	x: 0.058 m η = 2.3	N.P.[26]	η < 0.1	x: 0.058 m η = 28.7	η < 0.1	η = 6.6	N.P.[24]	x: 0.058 m η = 2.3	**CUMPLE η = 28.7**
N15/N8	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	x: 0.213 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	N_{tz} = 0.00 N.P.[16]	x: 0 m η = 0.4	x: 2.56 m η = 9.7	x: 2.56 m η = 2.1	η = 0.4	η = 0.1	x: 0.213 m η < 0.1	x: 0.213 m η < 0.1	x: 2.56 m η = 11.8	x: 0.213 m η < 0.1	M_{tz} = 0.00 N.P.[17]	N.P.[24]	N.P.[24]	**CUMPLE η = 11.8**
N4/N12	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	x: 0.058 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η < 0.1	η = 0.3	x: 2.69 m η < 0.1	x: 2.692 m η = 37.2	V_{ez} = 0.00 N.P.[23]	x: 0.058 m η = 4.0	N.P.[26]	η < 0.1	x: 2.692 m η = 37.5	η < 0.1	η = 8.4	N.P.[24]	x: 0.058 m η = 4.0	**CUMPLE η = 37.5**
N12/N5	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	N_{tz} = 0.00 N.P.[16]	η < 0.1	M_{ey} = 0.00 N.P.[15]	x: 0.058 m η = 51.4	V_{ez} = 0.00 N.P.[23]	x: 2.692 m η = 4.3	N.P.[26]	η < 0.1	x: 0.058 m η = 51.5	η < 0.1	η = 18.5	N.P.[24]	x: 2.692 m η = 4.8	**CUMPLE η = 51.5**

Notación:
$\bar{\lambda}$: Limitación de esbeltez
λ_w: Abolladura del alma inducida por el ala comprimida
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.):
[15] La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.
[16] La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.
[17] No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.
[18] No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.
[23] La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión.
[24] La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.
[26] La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.

2.3.3.- Pilares

2.3.3.1.- 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)
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)

2.3.3.1.1.- Hipótesis

Esfuerzos en barras, por hipótesis											
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.213 m	0.640 m	0.853 m	1.280 m	1.493 m	1.920 m	2.347 m	2.560 m
N1/N4	Peso propio	N	-0.230	-0.227	-0.221	-0.218	-0.212	-0.209	-0.203	-0.197	-0.194
		Vy	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013
		Vz	-0.051	-0.051	-0.051	-0.051	-0.051	-0.051	-0.051	-0.051	-0.051
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	0.011	0.032	0.043	0.065	0.076	0.097	0.119	0.130
		Mz	0.000	0.003	0.008	0.011	0.016	0.019	0.024	0.030	0.032

Listados

SANTI401Conformadoparte Fecha: 05/10/17

Esfuerzos en barras, por hipótesis											
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.213 m	0.640 m	0.853 m	1.280 m	1.493 m	1.920 m	2.347 m	2.560 m
	Q 1	N	-0.224	-0.224	-0.224	-0.224	-0.224	-0.224	-0.224	-0.224	-0.224
		Vy	-0.016	-0.016	-0.016	-0.016	-0.016	-0.016	-0.016	-0.016	-0.016
		Vz	-0.060	-0.060	-0.060	-0.060	-0.060	-0.060	-0.060	-0.060	-0.060
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	0.013	0.039	0.052	0.077	0.090	0.116	0.142	0.155
		Mz	0.000	0.003	0.010	0.013	0.020	0.024	0.030	0.037	0.040
	V 1	N	0.224	0.224	0.224	0.224	0.224	0.224	0.224	0.224	0.224
		Vy	0.016	0.016	0.016	0.016	0.016	0.016	0.016	0.016	0.016
		Vz	0.060	0.060	0.060	0.060	0.060	0.060	0.060	0.060	0.060
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	-0.013	-0.039	-0.052	-0.077	-0.090	-0.116	-0.142	-0.155
		Mz	0.000	-0.003	-0.010	-0.013	-0.020	-0.024	-0.030	-0.037	-0.040
	V 2	N	-0.269	-0.269	-0.269	-0.269	-0.269	-0.269	-0.269	-0.269	-0.269
		Vy	-0.019	-0.019	-0.019	-0.019	-0.019	-0.019	-0.019	-0.019	-0.019
		Vz	-0.072	-0.072	-0.072	-0.072	-0.072	-0.072	-0.072	-0.072	-0.072
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	0.015	0.046	0.062	0.093	0.108	0.139	0.170	0.185
		Mz	0.000	0.004	0.012	0.016	0.024	0.028	0.036	0.044	0.048

Esfuerzos en barras, por hipótesis											
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.213 m	0.640 m	0.853 m	1.280 m	1.493 m	1.920 m	2.347 m	2.560 m
N3/N11	Peso propio	N	-0.492	-0.489	-0.483	-0.480	-0.474	-0.471	-0.465	-0.460	-0.457
		Vy	0.038	0.038	0.038	0.038	0.038	0.038	0.038	0.038	0.038
		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	0.000	0.002	0.007	0.009	0.013	0.016	0.020	0.025	0.027
		Mz	0.000	-0.008	-0.024	-0.032	-0.048	-0.057	-0.073	-0.089	-0.097
	Q 1	N	-0.562	-0.562	-0.562	-0.562	-0.562	-0.562	-0.562	-0.562	-0.562
		Vy	0.050	0.050	0.050	0.050	0.050	0.050	0.050	0.050	0.050
		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	0.000	0.003	0.010	0.013	0.019	0.023	0.029	0.035	0.039
		Mz	0.000	-0.011	-0.032	-0.043	-0.065	-0.075	-0.097	-0.118	-0.129
	V 1	N	0.562	0.562	0.562	0.562	0.562	0.562	0.562	0.562	0.562
		Vy	-0.050	-0.050	-0.050	-0.050	-0.050	-0.050	-0.050	-0.050	-0.050
		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	0.000	-0.003	-0.010	-0.013	-0.019	-0.023	-0.029	-0.035	-0.039
		Mz	0.000	0.011	0.032	0.043	0.065	0.075	0.097	0.118	0.129
	V 2	N	-0.675	-0.675	-0.675	-0.675	-0.675	-0.675	-0.675	-0.675	-0.675
		Vy	0.060	0.060	0.060	0.060	0.060	0.060	0.060	0.060	0.060
		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	0.000	0.004	0.012	0.015	0.023	0.027	0.035	0.042	0.046
		Mz	0.000	-0.013	-0.039	-0.052	-0.077	-0.090	-0.116	-0.142	-0.155

Esfuerzos en barras, por hipótesis											
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.213 m	0.640 m	0.853 m	1.280 m	1.493 m	1.920 m	2.347 m	2.560 m
N2/N5	Peso propio	N	-0.370	-0.367	-0.361	-0.358	-0.352	-0.349	-0.344	-0.338	-0.335
		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

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE ARAGÓN | Demarcación de ZARAGOZA.
VISADO Normal con fecha 16/11/2017. Número de expediente/fase ZA2017004011400

Documento con firma electrónica. Autenticidad verificable en coaa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: EV204qhdlvo4791620171161333

Esfuerzos en barras, por hipótesis											
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.213 m	0.640 m	0.853 m	1.280 m	1.493 m	1.920 m	2.347 m	2.560 m
	Q 1	N	-0.407	-0.407	-0.407	-0.407	-0.407	-0.407	-0.407	-0.407	-0.407
		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	N	0.407	0.407	0.407	0.407	0.407	0.407	0.407	0.407	0.407
		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 2	N	-0.488	-0.488	-0.488	-0.488	-0.488	-0.488	-0.488	-0.488	-0.488
		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	0.213 m	0.640 m	0.853 m	1.280 m	1.493 m	1.920 m	2.347 m	2.560 m
N14/N6	Peso propio	N	-0.271	-0.268	-0.262	-0.259	-0.253	-0.250	-0.244	-0.238	-0.235
		Vy	-0.027	-0.027	-0.027	-0.027	-0.027	-0.027	-0.027	-0.027	-0.027
		Vz	0.070	0.070	0.070	0.070	0.070	0.070	0.070	0.070	0.070
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	-0.015	-0.045	-0.060	-0.090	-0.104	-0.134	-0.164	-0.179
		Mz	0.000	0.006	0.017	0.023	0.035	0.041	0.052	0.064	0.070
	Q 1	N	-0.276	-0.276	-0.276	-0.276	-0.276	-0.276	-0.276	-0.276	-0.276
		Vy	-0.037	-0.037	-0.037	-0.037	-0.037	-0.037	-0.037	-0.037	-0.037
		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	0.000	-0.019	-0.057	-0.076	-0.114	-0.133	-0.170	-0.208	-0.227
		Mz	0.000	0.008	0.024	0.032	0.048	0.056	0.072	0.088	0.096
	V 1	N	0.276	0.276	0.276	0.276	0.276	0.276	0.276	0.276	0.276
		Vy	0.037	0.037	0.037	0.037	0.037	0.037	0.037	0.037	0.037
		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	0.000	0.019	0.057	0.076	0.114	0.133	0.170	0.208	0.227
		Mz	0.000	-0.008	-0.024	-0.032	-0.048	-0.056	-0.072	-0.088	-0.096
	V 2	N	-0.331	-0.331	-0.331	-0.331	-0.331	-0.331	-0.331	-0.331	-0.331
		Vy	-0.045	-0.045	-0.045	-0.045	-0.045	-0.045	-0.045	-0.045	-0.045
		Vz	0.107	0.107	0.107	0.107	0.107	0.107	0.107	0.107	0.107
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	-0.023	-0.068	-0.091	-0.136	-0.159	-0.205	-0.250	-0.273
		Mz	0.000	0.010	0.029	0.038	0.057	0.067	0.086	0.105	0.115

2.3.3.1.2.- Combinaciones

Esfuerzos en barras, por combinación													
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra									
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.213 m	0.640 m	0.853 m	1.280 m	1.493 m	1.920 m	2.347 m	2.560 m
N1/N4	Acero laminado	0.8·PP	N	-0.184	-0.182	-0.177	-0.174	-0.170	-0.167	-0.163	-0.158	-0.155
			Vy	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010
			Vz	-0.041	-0.041	-0.041	-0.041	-0.041	-0.041	-0.041	-0.041	-0.041
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.009	0.026	0.035	0.052	0.061	0.078	0.095	0.104
			Mz	0.000	0.002	0.006	0.009	0.013	0.015	0.019	0.024	0.026

Listados

SANTI401Conformadoparte Fecha: 05/10/17

Esfuerzos en barras, por combinación													
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra									
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.213 m	0.640 m	0.853 m	1.280 m	1.493 m	1.920 m	2.347 m	2.560 m
		1.35·PP	N	-0.310	-0.306	-0.298	-0.294	-0.286	-0.282	-0.274	-0.266	-0.262
			Vy	-0.017	-0.017	-0.017	-0.017	-0.017	-0.017	-0.017	-0.017	-0.017
			Vz	-0.068	-0.068	-0.068	-0.068	-0.068	-0.068	-0.068	-0.068	-0.068
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.015	0.044	0.058	0.088	0.102	0.131	0.161	0.175
			Mz	0.000	0.004	0.011	0.015	0.022	0.025	0.033	0.040	0.044
		0.8·PP+1.5·Q1	N	-0.519	-0.517	-0.512	-0.510	-0.505	-0.503	-0.498	-0.493	-0.491
			Vy	-0.034	-0.034	-0.034	-0.034	-0.034	-0.034	-0.034	-0.034	-0.034
			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	0.000	0.028	0.084	0.112	0.168	0.196	0.252	0.308	0.336
			Mz	0.000	0.007	0.022	0.029	0.043	0.050	0.065	0.079	0.086
		1.35·PP+1.5·Q1	N	-0.646	-0.642	-0.634	-0.630	-0.622	-0.618	-0.610	-0.602	-0.598
			Vy	-0.041	-0.041	-0.041	-0.041	-0.041	-0.041	-0.041	-0.041	-0.041
			Vz	-0.159	-0.159	-0.159	-0.159	-0.159	-0.159	-0.159	-0.159	-0.159
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.034	0.102	0.136	0.203	0.237	0.305	0.373	0.407
			Mz	0.000	0.009	0.026	0.035	0.052	0.061	0.078	0.095	0.104
		0.8·PP+1.5·V1	N	0.152	0.154	0.159	0.161	0.166	0.168	0.173	0.178	0.180
			Vy	0.014	0.014	0.014	0.014	0.014	0.014	0.014	0.014	0.014
			Vz	0.050	0.050	0.050	0.050	0.050	0.050	0.050	0.050	0.050
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	-0.011	-0.032	-0.043	-0.064	-0.075	-0.096	-0.117	-0.128
			Mz	0.000	-0.003	-0.009	-0.012	-0.017	-0.020	-0.026	-0.032	-0.035
		1.35·PP+1.5·V1	N	0.025	0.029	0.037	0.041	0.049	0.053	0.061	0.069	0.073
			Vy	0.007	0.007	0.007	0.007	0.007	0.007	0.007	0.007	0.007
			Vz	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
			My	0.000	-0.005	-0.014	-0.019	-0.028	-0.033	-0.042	-0.052	-0.057
			Mz	0.000	-0.001	-0.004	-0.006	-0.008	-0.010	-0.013	-0.016	-0.017
		0.8·PP+1.05·Q1+1.5·V1	N	-0.083	-0.081	-0.076	-0.074	-0.069	-0.067	-0.062	-0.057	-0.055
			Vy	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003
			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	0.000	0.003	0.009	0.011	0.017	0.020	0.026	0.031	0.034
			Mz	0.000	0.001	0.002	0.003	0.004	0.004	0.006	0.007	0.008
		1.35·PP+1.05·Q1+1.5·V1	N	-0.210	-0.206	-0.198	-0.194	-0.186	-0.182	-0.174	-0.166	-0.162
			Vy	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010
			Vz	-0.041	-0.041	-0.041	-0.041	-0.041	-0.041	-0.041	-0.041	-0.041
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.009	0.026	0.035	0.053	0.062	0.079	0.097	0.106
			Mz	0.000	0.002	0.006	0.008	0.013	0.015	0.019	0.023	0.025
		0.8·PP+1.5·Q1+0.9·V1	N	-0.318	-0.316	-0.311	-0.309	-0.304	-0.302	-0.297	-0.292	-0.290
			Vy	-0.020	-0.020	-0.020	-0.020	-0.020	-0.020	-0.020	-0.020	-0.020
			Vz	-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
			My	0.000	0.016	0.049	0.065	0.098	0.115	0.147	0.180	0.196
			Mz	0.000	0.004	0.013	0.017	0.025	0.029	0.038	0.046	0.050
		1.35·PP+1.5·Q1+0.9·V1	N	-0.445	-0.441	-0.433	-0.429	-0.421	-0.417	-0.409	-0.401	-0.397
			Vy	-0.026	-0.026	-0.026	-0.026	-0.026	-0.026	-0.026	-0.026	-0.026
			Vz	-0.105	-0.105	-0.105	-0.105	-0.105	-0.105	-0.105	-0.105	-0.105
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.022	0.067	0.089	0.134	0.156	0.201	0.246	0.268
			Mz	0.000	0.006	0.017	0.023	0.034	0.040	0.051	0.062	0.068
		0.8·PP+1.5·V2	N	-0.587	-0.584	-0.580	-0.577	-0.572	-0.570	-0.565	-0.561	-0.558
			Vy	-0.038	-0.038	-0.038	-0.038	-0.038	-0.038	-0.038	-0.038	-0.038
			Vz	-0.149	-0.149	-0.149	-0.149	-0.149	-0.149	-0.149	-0.149	-0.149
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.032	0.095	0.127	0.191	0.223	0.286	0.350	0.382
			Mz	0.000	0.008	0.025	0.033	0.049	0.057	0.074	0.090	0.099
		1.35·PP+1.5·V2	N	-0.713	-0.709	-0.701	-0.697	-0.689	-0.685	-0.677	-0.669	-0.665
			Vy	-0.045	-0.045	-0.045	-0.045	-0.045	-0.045	-0.045	-0.045	-0.045
			Vz	-0.177	-0.177	-0.177	-0.177	-0.177	-0.177	-0.177	-0.177	-0.177
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.038	0.113	0.151	0.227	0.264	0.340	0.415	0.453
			Mz	0.000	0.010	0.029	0.039	0.058	0.068	0.087	0.107	0.116
		0.8·PP+1.05·Q1+1.5·V2	N	-0.822	-0.819	-0.814	-0.812	-0.807	-0.805	-0.800	-0.795	-0.793
			Vy	-0.055	-0.055	-0.055	-0.055	-0.055	-0.055	-0.055	-0.055	-0.055
			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	0.000	0.045	0.136	0.181	0.272	0.317	0.408	0.499	0.544
			Mz	0.000	0.012	0.035	0.047	0.070	0.082	0.106	0.129	0.141

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE ARAGÓN | Demarcación de ZARAGOZA.
VISADO Normal con fecha 16/11/2017. Número de expediente/fase ZA2017004011400

Documento con firma electrónica. Autenticidad verificable en coaa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: EV204qhdlvo4791620171161333

Esfuerzos en barras, por combinación												
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra								
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.213 m	0.640 m	0.853 m	1.280 m	1.493 m	1.920 m	2.347 m	2.560 m
		1.35·PP+1.05·Q1+1.5·V2	N	-0.948	-0.944	-0.936	-0.932	-0.924	-0.920	-0.912	-0.904	-0.900
			Vy	-0.062	-0.062	-0.062	-0.062	-0.062	-0.062	-0.062	-0.062	-0.062
			Vz	-0.240	-0.240	-0.240	-0.240	-0.240	-0.240	-0.240	-0.240	-0.240
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.051	0.154	0.205	0.308	0.359	0.462	0.564	0.615
			Mz	0.000	0.013	0.040	0.053	0.079	0.093	0.119	0.145	0.159
		0.8·PP+1.5·Q1+0.9·V2	N	-0.761	-0.759	-0.754	-0.752	-0.747	-0.745	-0.740	-0.735	-0.733
			Vy	-0.051	-0.051	-0.051	-0.051	-0.051	-0.051	-0.051	-0.051	-0.051
			Vz	-0.196	-0.196	-0.196	-0.196	-0.196	-0.196	-0.196	-0.196	-0.196
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.042	0.126	0.167	0.251	0.293	0.377	0.461	0.502
			Mz	0.000	0.011	0.032	0.043	0.065	0.076	0.097	0.119	0.130
		1.35·PP+1.5·Q1+0.9·V2	N	-0.888	-0.884	-0.876	-0.872	-0.864	-0.860	-0.852	-0.844	-0.840
			Vy	-0.058	-0.058	-0.058	-0.058	-0.058	-0.058	-0.058	-0.058	-0.058
			Vz	-0.224	-0.224	-0.224	-0.224	-0.224	-0.224	-0.224	-0.224	-0.224
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.048	0.143	0.191	0.287	0.335	0.430	0.526	0.574
			Mz	0.000	0.012	0.037	0.049	0.074	0.086	0.111	0.135	0.148

Esfuerzos en barras, por combinación												
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra								
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.213 m	0.640 m	0.853 m	1.280 m	1.493 m	1.920 m	2.347 m	2.560 m
N3/N11	Acero laminado	0.8·PP	N	-0.394	-0.391	-0.387	-0.384	-0.380	-0.377	-0.372	-0.368	-0.365
			Vy	0.030	0.030	0.030	0.030	0.030	0.030	0.030	0.030	0.030
			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	0.000	0.002	0.005	0.007	0.011	0.012	0.016	0.020	0.021
			Mz	0.000	-0.006	-0.019	-0.026	-0.039	-0.045	-0.058	-0.071	-0.078
		1.35·PP	N	-0.664	-0.660	-0.652	-0.648	-0.640	-0.636	-0.628	-0.620	-0.616
			Vy	0.051	0.051	0.051	0.051	0.051	0.051	0.051	0.051	0.051
			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	0.000	0.003	0.009	0.012	0.018	0.021	0.027	0.033	0.036
			Mz	0.000	-0.011	-0.033	-0.044	-0.065	-0.076	-0.098	-0.120	-0.131
		0.8·PP+1.5·Q1	N	-1.237	-1.235	-1.230	-1.228	-1.223	-1.220	-1.216	-1.211	-1.209
			Vy	0.106	0.106	0.106	0.106	0.106	0.106	0.106	0.106	0.106
			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	0.000	0.007	0.020	0.026	0.040	0.046	0.060	0.073	0.079
			Mz	0.000	-0.023	-0.068	-0.090	-0.136	-0.158	-0.203	-0.249	-0.271
		1.35·PP+1.5·Q1	N	-1.508	-1.504	-1.496	-1.492	-1.484	-1.480	-1.472	-1.464	-1.460
			Vy	0.127	0.127	0.127	0.127	0.127	0.127	0.127	0.127	0.127
			Vz	-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
			My	0.000	0.008	0.024	0.031	0.047	0.055	0.071	0.086	0.094
			Mz	0.000	-0.027	-0.081	-0.108	-0.162	-0.189	-0.243	-0.297	-0.324
		0.8·PP+1.5·V1	N	0.450	0.452	0.457	0.459	0.464	0.466	0.471	0.476	0.478
			Vy	-0.045	-0.045	-0.045	-0.045	-0.045	-0.045	-0.045	-0.045	-0.045
			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	0.000	-0.003	-0.009	-0.012	-0.018	-0.021	-0.027	-0.034	-0.037
			Mz	0.000	0.010	0.029	0.039	0.058	0.068	0.087	0.106	0.116
		1.35·PP+1.5·V1	N	0.179	0.183	0.191	0.195	0.203	0.207	0.215	0.223	0.227
			Vy	-0.024	-0.024	-0.024	-0.024	-0.024	-0.024	-0.024	-0.024	-0.024
			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	0.000	-0.002	-0.005	-0.007	-0.011	-0.013	-0.016	-0.020	-0.022
			Mz	0.000	0.005	0.016	0.021	0.031	0.037	0.047	0.057	0.063
		0.8·PP+1.05·Q1+1.5·V1	N	-0.141	-0.138	-0.134	-0.131	-0.127	-0.124	-0.119	-0.115	-0.112
			Vy	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008
			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	0.000	0.000	0.001	0.001	0.002	0.002	0.003	0.004	0.004
			Mz	0.000	-0.002	-0.005	-0.006	-0.010	-0.011	-0.015	-0.018	-0.019
		1.35·PP+1.05·Q1+1.5·V1	N	-0.411	-0.407	-0.399	-0.395	-0.387	-0.383	-0.375	-0.367	-0.363
			Vy	0.028	0.028	0.028	0.028	0.028	0.028	0.028	0.028	0.028
			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	0.000	0.002	0.005	0.006	0.009	0.011	0.014	0.017	0.019
			Mz	0.000	-0.006	-0.018	-0.024	-0.036	-0.042	-0.055	-0.067	-0.073
		0.8·PP+1.5·Q1+0.9·V1	N	-0.731	-0.729	-0.724	-0.722	-0.717	-0.714	-0.710	-0.705	-0.703
			Vy	0.061	0.061	0.061	0.061	0.061	0.061	0.061	0.061	0.061

Listados

SANTI401Conformadoparte

Fecha: 05/10/17

Esfuerzos en barras, por combinación												
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra								
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.213 m	0.640 m	0.853 m	1.280 m	1.493 m	1.920 m	2.347 m	2.560 m
			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	0.000	0.004	0.011	0.015	0.022	0.026	0.033	0.041	0.045
			Mz	0.000	-0.013	-0.039	-0.052	-0.078	-0.090	-0.116	-0.142	-0.155
		1.35·PP+1.5·Q1+0.9·V1	N	-1.002	-0.998	-0.990	-0.986	-0.978	-0.974	-0.966	-0.958	-0.954
			Vy	0.081	0.081	0.081	0.081	0.081	0.081	0.081	0.081	0.081
			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	0.000	0.005	0.015	0.020	0.030	0.035	0.044	0.054	0.059
			Mz	0.000	-0.017	-0.052	-0.069	-0.104	-0.122	-0.156	-0.191	-0.208
		0.8·PP+1.5·V2	N	-1.406	-1.403	-1.398	-1.396	-1.391	-1.389	-1.384	-1.379	-1.377
			Vy	0.121	0.121	0.121	0.121	0.121	0.121	0.121	0.121	0.121
			Vz	-0.036	-0.036	-0.036	-0.036	-0.036	-0.036	-0.036	-0.036	-0.036
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.008	0.023	0.030	0.045	0.053	0.068	0.083	0.091
			Mz	0.000	-0.026	-0.077	-0.103	-0.155	-0.181	-0.232	-0.284	-0.310
		1.35·PP+1.5·V2	N	-1.676	-1.672	-1.664	-1.660	-1.652	-1.648	-1.640	-1.632	-1.628
			Vy	0.142	0.142	0.142	0.142	0.142	0.142	0.142	0.142	0.142
			Vz	-0.041	-0.041	-0.041	-0.041	-0.041	-0.041	-0.041	-0.041	-0.041
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.009	0.026	0.035	0.053	0.062	0.079	0.097	0.106
			Mz	0.000	-0.030	-0.091	-0.121	-0.182	-0.212	-0.272	-0.333	-0.363
		0.8·PP+1.05·Q1+1.5·V2	N	-1.996	-1.994	-1.989	-1.986	-1.982	-1.979	-1.975	-1.970	-1.967
			Vy	0.174	0.174	0.174	0.174	0.174	0.174	0.174	0.174	0.174
			Vz	-0.051	-0.051	-0.051	-0.051	-0.051	-0.051	-0.051	-0.051	-0.051
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.011	0.033	0.044	0.066	0.077	0.099	0.121	0.131
			Mz	0.000	-0.037	-0.111	-0.148	-0.223	-0.260	-0.334	-0.408	-0.445
		1.35·PP+1.05·Q1+1.5·V2	N	-2.267	-2.263	-2.255	-2.251	-2.243	-2.239	-2.231	-2.223	-2.219
			Vy	0.195	0.195	0.195	0.195	0.195	0.195	0.195	0.195	0.195
			Vz	-0.057	-0.057	-0.057	-0.057	-0.057	-0.057	-0.057	-0.057	-0.057
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.012	0.037	0.049	0.073	0.085	0.110	0.134	0.146
			Mz	0.000	-0.042	-0.125	-0.166	-0.249	-0.291	-0.374	-0.457	-0.499
		0.8·PP+1.5·Q1+0.9·V2	N	-1.844	-1.842	-1.837	-1.835	-1.830	-1.828	-1.823	-1.818	-1.816
			Vy	0.160	0.160	0.160	0.160	0.160	0.160	0.160	0.160	0.160
			Vz	-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
			My	0.000	0.010	0.030	0.040	0.061	0.071	0.091	0.111	0.121
			Mz	0.000	-0.034	-0.103	-0.137	-0.205	-0.239	-0.308	-0.376	-0.411
		1.35·PP+1.5·Q1+0.9·V2	N	-2.115	-2.111	-2.103	-2.099	-2.091	-2.087	-2.079	-2.071	-2.067
			Vy	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181
			Vz	-0.053	-0.053	-0.053	-0.053	-0.053	-0.053	-0.053	-0.053	-0.053
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.011	0.034	0.045	0.068	0.079	0.102	0.124	0.136
			Mz	0.000	-0.039	-0.116	-0.155	-0.232	-0.271	-0.348	-0.425	-0.464

Esfuerzos en barras, por combinación												
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra								
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.213 m	0.640 m	0.853 m	1.280 m	1.493 m	1.920 m	2.347 m	2.560 m
N2/N5	Acero laminado	0.8·PP	N	-0.296	-0.294	-0.289	-0.287	-0.282	-0.280	-0.275	-0.270	-0.268
			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
		1.35·PP	N	-0.500	-0.496	-0.488	-0.484	-0.476	-0.472	-0.464	-0.456	-0.452
			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
		0.8·PP+1.5·Q1	N	-0.906	-0.904	-0.899	-0.897	-0.892	-0.890	-0.885	-0.880	-0.878
			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
		1.35·PP+1.5·Q1	N	-1.110	-1.106	-1.098	-1.094	-1.086	-1.082	-1.074	-1.066	-1.062
			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

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE ARAGÓN | Demarcación de ZARAGOZA.
VISADO Normal con fecha 16/11/2017. Número de expediente/fase ZA2017004011400

Documento con firma electrónica. Autenticidad verificable en coaa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: EV204qhdlvo4791620171161333

Esfuerzos en barras, por combinación

Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra								
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.213 m	0.640 m	0.853 m	1.280 m	1.493 m	1.920 m	2.347 m	2.560 m
			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
		0.8·PP+1.5·V1	N	0.314	0.316	0.321	0.323	0.328	0.330	0.335	0.340	0.342
			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
		1.35·PP+1.5·V1	N	0.110	0.114	0.122	0.126	0.134	0.138	0.146	0.154	0.158
			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
		0.8·PP+1.05·Q1+1.5·V1	N	-0.113	-0.111	-0.106	-0.104	-0.099	-0.097	-0.092	-0.087	-0.085
			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
		1.35·PP+1.05·Q1+1.5·V1	N	-0.317	-0.313	-0.305	-0.301	-0.293	-0.289	-0.281	-0.273	-0.269
			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
		0.8·PP+1.5·Q1+0.9·V1	N	-0.540	-0.538	-0.533	-0.531	-0.526	-0.524	-0.519	-0.514	-0.512
			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
		1.35·PP+1.5·Q1+0.9·V1	N	-0.744	-0.740	-0.732	-0.728	-0.720	-0.716	-0.708	-0.700	-0.696
			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
		0.8·PP+1.5·V2	N	-1.028	-1.026	-1.021	-1.019	-1.014	-1.011	-1.007	-1.002	-1.000
			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
		1.35·PP+1.5·V2	N	-1.232	-1.228	-1.220	-1.216	-1.208	-1.204	-1.196	-1.188	-1.184
			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
		0.8·PP+1.05·Q1+1.5·V2	N	-1.455	-1.453	-1.448	-1.446	-1.441	-1.439	-1.434	-1.429	-1.427
			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
		1.35·PP+1.05·Q1+1.5·V2	N	-1.659	-1.655	-1.647	-1.643	-1.635	-1.631	-1.623	-1.615	-1.611
			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
		0.8·PP+1.5·Q1+0.9·V2	N	-1.345	-1.343	-1.338	-1.336	-1.331	-1.329	-1.324	-1.319	-1.317
			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
		1.35·PP+1.5·Q1+0.9·V2	N	-1.549	-1.545	-1.537	-1.533	-1.525	-1.521	-1.513	-1.505	-1.501
			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

Esfuerzos en barras, por combinación

Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra								
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.213 m	0.640 m	0.853 m	1.280 m	1.493 m	1.920 m	2.347 m	2.560 m
			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 combinación

Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra								
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.213 m	0.640 m	0.853 m	1.280 m	1.493 m	1.920 m	2.347 m	2.560 m
N14/N6	Acero laminado	0.8·PP	N	-0.216	-0.214	-0.209	-0.207	-0.202	-0.200	-0.195	-0.190	-0.188
			Vy	-0.022	-0.022	-0.022	-0.022	-0.022	-0.022	-0.022	-0.022	-0.022
			Vz	0.056	0.056	0.056	0.056	0.056	0.056	0.056	0.056	0.056
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	-0.012	-0.036	-0.048	-0.072	-0.084	-0.107	-0.131	-0.143
			Mz	0.000	0.005	0.014	0.019	0.028	0.033	0.042	0.051	0.056
		1.35·PP	N	-0.365	-0.361	-0.353	-0.349	-0.341	-0.337	-0.329	-0.321	-0.317
			Vy	-0.037	-0.037	-0.037	-0.037	-0.037	-0.037	-0.037	-0.037	-0.037
			Vz	0.094	0.094	0.094	0.094	0.094	0.094	0.094	0.094	0.094
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	-0.020	-0.060	-0.081	-0.121	-0.141	-0.181	-0.222	-0.242
			Mz	0.000	0.008	0.024	0.031	0.047	0.055	0.071	0.086	0.094
		0.8·PP+1.5·Q1	N	-0.630	-0.627	-0.623	-0.620	-0.616	-0.613	-0.608	-0.604	-0.601
			Vy	-0.078	-0.078	-0.078	-0.078	-0.078	-0.078	-0.078	-0.078	-0.078
			Vz	0.189	0.189	0.189	0.189	0.189	0.189	0.189	0.189	0.189
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	-0.040	-0.121	-0.161	-0.242	-0.282	-0.363	-0.444	-0.484
			Mz	0.000	0.017	0.050	0.067	0.100	0.116	0.150	0.183	0.200
		1.35·PP+1.5·Q1	N	-0.779	-0.775	-0.767	-0.763	-0.755	-0.751	-0.743	-0.735	-0.731
			Vy	-0.093	-0.093	-0.093	-0.093	-0.093	-0.093	-0.093	-0.093	-0.093
			Vz	0.228	0.228	0.228	0.228	0.228	0.228	0.228	0.228	0.228
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	-0.049	-0.146	-0.194	-0.291	-0.340	-0.437	-0.534	-0.583
			Mz	0.000	0.020	0.060	0.079	0.119	0.139	0.179	0.218	0.238
		0.8·PP+1.5·V1	N	0.197	0.199	0.204	0.206	0.211	0.213	0.218	0.223	0.225
			Vy	0.034	0.034	0.034	0.034	0.034	0.034	0.034	0.034	0.034
			Vz	-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
			My	0.000	0.016	0.049	0.066	0.099	0.115	0.148	0.181	0.198
			Mz	0.000	-0.007	-0.022	-0.029	-0.044	-0.051	-0.066	-0.080	-0.088
		1.35·PP+1.5·V1	N	0.048	0.052	0.060	0.064	0.072	0.076	0.084	0.092	0.096
			Vy	0.019	0.019	0.019	0.019	0.019	0.019	0.019	0.019	0.019
			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	0.000	0.008	0.025	0.033	0.050	0.058	0.074	0.091	0.099
			Mz	0.000	-0.004	-0.012	-0.016	-0.025	-0.029	-0.037	-0.045	-0.049
		0.8·PP+1.05·Q1+1.5·V1	N	-0.092	-0.090	-0.085	-0.083	-0.078	-0.076	-0.071	-0.066	-0.064
			Vy	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005
			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	0.000	-0.003	-0.010	-0.014	-0.020	-0.024	-0.031	-0.038	-0.041
			Mz	0.000	0.001	0.003	0.004	0.006	0.007	0.010	0.012	0.013
		1.35·PP+1.05·Q1+1.5·V1	N	-0.241	-0.237	-0.229	-0.225	-0.217	-0.213	-0.205	-0.197	-0.193
			Vy	-0.020	-0.020	-0.020	-0.020	-0.020	-0.020	-0.020	-0.020	-0.020
			Vz	0.054	0.054	0.054	0.054	0.054	0.054	0.054	0.054	0.054
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	-0.012	-0.035	-0.046	-0.070	-0.081	-0.105	-0.128	-0.139
			Mz	0.000	0.004	0.013	0.017	0.026	0.030	0.038	0.047	0.051
		0.8·PP+1.5·Q1+0.9·V1	N	-0.382	-0.379	-0.375	-0.372	-0.368	-0.365	-0.360	-0.356	-0.353
			Vy	-0.044	-0.044	-0.044	-0.044	-0.044	-0.044	-0.044	-0.044	-0.044
			Vz	0.109	0.109	0.109	0.109	0.109	0.109	0.109	0.109	0.109
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	-0.023	-0.070	-0.093	-0.140	-0.163	-0.210	-0.256	-0.280
			Mz	0.000	0.009	0.028	0.038	0.057	0.066	0.085	0.104	0.113
		1.35·PP+1.5·Q1+0.9·V1	N	-0.531	-0.527	-0.519	-0.515	-0.507	-0.503	-0.495	-0.487	-0.483
			Vy	-0.059	-0.059	-0.059	-0.059	-0.059	-0.059	-0.059	-0.059	-0.059
			Vz	0.148	0.148	0.148	0.148	0.148	0.148	0.148	0.148	0.148
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	-0.032	-0.095	-0.126	-0.189	-0.221	-0.284	-0.347	-0.378
			Mz	0.000	0.013	0.038	0.051	0.076	0.089	0.114	0.139	0.152
		0.8·PP+1.5·V2	N	-0.713	-0.710	-0.705	-0.703	-0.698	-0.696	-0.691	-0.686	-0.684
			Vy	-0.089	-0.089	-0.089	-0.089	-0.089	-0.089	-0.089	-0.089	-0.089
			Vz	0.216	0.216	0.216	0.216	0.216	0.216	0.216	0.216	0.216
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	-0.046	-0.138	-0.184	-0.276	-0.322	-0.414	-0.506	-0.552
			Mz	0.000	0.019	0.057	0.076	0.114	0.133	0.171	0.209	0.228
		1.35·PP+1.5·V2	N	-0.861	-0.857	-0.849	-0.845	-0.837	-0.833	-0.825	-0.817	-0.813

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE ARAGÓN | Demarcación de ZARAGOZA.
VISADO Normal con fecha 16/11/2017. Número de expediente/fase ZA2017004011400

Documento con firma electrónica. Autenticidad verificable en coaa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: EV204qhdlvo4791620171161333

Esfuerzos en barras, por combinación												
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra								
	Tipo	Descripción		0.000 m	0.213 m	0.640 m	0.853 m	1.280 m	1.493 m	1.920 m	2.347 m	2.560 m
			Vy	-0.104	-0.104	-0.104	-0.104	-0.104	-0.104	-0.104	-0.104	-0.104
			Vz	0.254	0.254	0.254	0.254	0.254	0.254	0.254	0.254	0.254
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	-0.054	-0.163	-0.217	-0.325	-0.380	-0.488	-0.596	-0.651
			Mz	0.000	0.022	0.067	0.089	0.133	0.156	0.200	0.244	0.267
		0.8·PP+1.05·Q1+1.5·V2	N	-1.002	-1.000	-0.995	-0.992	-0.988	-0.985	-0.981	-0.976	-0.973
			Vy	-0.128	-0.128	-0.128	-0.128	-0.128	-0.128	-0.128	-0.128	-0.128
			Vz	0.309	0.309	0.309	0.309	0.309	0.309	0.309	0.309	0.309
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	-0.066	-0.198	-0.264	-0.395	-0.461	-0.593	-0.725	-0.791
			Mz	0.000	0.027	0.082	0.110	0.164	0.192	0.247	0.301	0.329
		1.35·PP+1.05·Q1+1.5·V2	N	-1.151	-1.147	-1.139	-1.135	-1.127	-1.123	-1.115	-1.107	-1.103
			Vy	-0.143	-0.143	-0.143	-0.143	-0.143	-0.143	-0.143	-0.143	-0.143
			Vz	0.347	0.347	0.347	0.347	0.347	0.347	0.347	0.347	0.347
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	-0.074	-0.222	-0.296	-0.445	-0.519	-0.667	-0.815	-0.889
			Mz	0.000	0.031	0.092	0.122	0.184	0.214	0.275	0.337	0.367
		0.8·PP+1.5·Q1+0.9·V2	N	-0.927	-0.925	-0.920	-0.918	-0.913	-0.911	-0.906	-0.901	-0.899
			Vy	-0.118	-0.118	-0.118	-0.118	-0.118	-0.118	-0.118	-0.118	-0.118
			Vz	0.285	0.285	0.285	0.285	0.285	0.285	0.285	0.285	0.285
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	-0.061	-0.182	-0.243	-0.365	-0.426	-0.547	-0.669	-0.730
			Mz	0.000	0.025	0.076	0.101	0.151	0.177	0.227	0.278	0.303
		1.35·PP+1.5·Q1+0.9·V2	N	-1.076	-1.072	-1.064	-1.060	-1.052	-1.048	-1.040	-1.032	-1.028
			Vy	-0.133	-0.133	-0.133	-0.133	-0.133	-0.133	-0.133	-0.133	-0.133
			Vz	0.323	0.323	0.323	0.323	0.323	0.323	0.323	0.323	0.323
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	-0.069	-0.207	-0.276	-0.414	-0.483	-0.621	-0.759	-0.828
			Mz	0.000	0.028	0.085	0.114	0.171	0.199	0.256	0.313	0.341

2.3.3.1.3.- Envolventes

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.213 m	0.640 m	0.853 m	1.280 m	1.493 m	1.920 m	2.347 m	2.560 m
N1/N4	Acero laminado	N_{min}	-0.948	-0.944	-0.936	-0.932	-0.924	-0.920	-0.912	-0.904	-0.900
		$N_{máx}$	0.152	0.154	0.159	0.161	0.166	0.168	0.173	0.178	0.180
		Vy_{min}	-0.062	-0.062	-0.062	-0.062	-0.062	-0.062	-0.062	-0.062	-0.062
		$Vy_{máx}$	0.014	0.014	0.014	0.014	0.014	0.014	0.014	0.014	0.014
		Vz_{min}	-0.240	-0.240	-0.240	-0.240	-0.240	-0.240	-0.240	-0.240	-0.240
		$Vz_{máx}$	0.050	0.050	0.050	0.050	0.050	0.050	0.050	0.050	0.050
		Mt_{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My_{min}	0.000	-0.011	-0.032	-0.043	-0.064	-0.075	-0.096	-0.117	-0.128
		$My_{máx}$	0.000	0.051	0.154	0.205	0.308	0.359	0.462	0.564	0.615
		Mz_{min}	0.000	-0.003	-0.009	-0.012	-0.017	-0.020	-0.026	-0.032	-0.035
		$Mz_{máx}$	0.000	0.013	0.040	0.053	0.079	0.093	0.119	0.145	0.159

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.213 m	0.640 m	0.853 m	1.280 m	1.493 m	1.920 m	2.347 m	2.560 m
N3/N11	Acero laminado	N_{min}	-2.267	-2.263	-2.255	-2.251	-2.243	-2.239	-2.231	-2.223	-2.219
		$N_{máx}$	0.450	0.452	0.457	0.459	0.464	0.466	0.471	0.476	0.478
		Vy_{min}	-0.045	-0.045	-0.045	-0.045	-0.045	-0.045	-0.045	-0.045	-0.045
		$Vy_{máx}$	0.195	0.195	0.195	0.195	0.195	0.195	0.195	0.195	0.195
		Vz_{min}	-0.057	-0.057	-0.057	-0.057	-0.057	-0.057	-0.057	-0.057	-0.057
		$Vz_{máx}$	0.014	0.014	0.014	0.014	0.014	0.014	0.014	0.014	0.014
		Mt_{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My_{min}	0.000	-0.003	-0.009	-0.012	-0.018	-0.021	-0.027	-0.034	-0.037
		$My_{máx}$	0.000	0.012	0.037	0.049	0.073	0.085	0.110	0.134	0.146
		Mz_{min}	0.000	-0.042	-0.125	-0.166	-0.249	-0.291	-0.374	-0.457	-0.499
		$Mz_{máx}$	0.000	0.010	0.029	0.039	0.058	0.068	0.087	0.106	0.116

Listados
SANTI401Conformadoparte Fecha: 05/10/17

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.213 m	0.640 m	0.853 m	1.280 m	1.493 m	1.920 m	2.347 m	2.560 m
N2/N5	Acero laminado	N_{min}	-1.659	-1.655	-1.647	-1.643	-1.635	-1.631	-1.623	-1.615	-1.611
		$N_{máx}$	0.314	0.316	0.321	0.323	0.328	0.330	0.335	0.340	0.342
		Vy_{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz_{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt_{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My_{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz_{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.213 m	0.640 m	0.853 m	1.280 m	1.493 m	1.920 m	2.347 m	2.560 m
N14/N6	Acero laminado	N_{min}	-1.151	-1.147	-1.139	-1.135	-1.127	-1.123	-1.115	-1.107	-1.103
		$N_{máx}$	0.197	0.199	0.204	0.206	0.211	0.213	0.218	0.223	0.225
		Vy_{min}	-0.143	-0.143	-0.143	-0.143	-0.143	-0.143	-0.143	-0.143	-0.143
		$Vy_{máx}$	0.034	0.034	0.034	0.034	0.034	0.034	0.034	0.034	0.034
		Vz_{min}	-0.077	-0.077	-0.077	-0.077	-0.077	-0.077	-0.077	-0.077	-0.077
		$Vz_{máx}$	0.347	0.347	0.347	0.347	0.347	0.347	0.347	0.347	0.347
		Mt_{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My_{min}	0.000	-0.074	-0.222	-0.296	-0.445	-0.519	-0.667	-0.815	-0.889
		$My_{máx}$	0.000	0.016	0.049	0.066	0.099	0.115	0.148	0.181	0.198
		Mz_{min}	0.000	-0.007	-0.022	-0.029	-0.044	-0.051	-0.066	-0.080	-0.088
		$Mz_{máx}$	0.000	0.031	0.092	0.122	0.184	0.214	0.275	0.337	0.367

2.3.3.2.- Comprobaciones E.L.U. y E.L.S.

En las tablas de comprobación de pilares de acero no se muestran las comprobaciones con coeficiente de aprovechamiento inferior al 10%.

$\bar{\lambda}$: Limitación de esbeltez

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

NM_yM_z: Resistencia a flexión y axil combinados

N_t: Resistencia a tracción

V_y: Resistencia a corte Y

2.3.3.2.1.- P3

Sección de acero laminado																		
Tramo	Sección	Posición	Comprobaciones							Esfuerzos pésimos								Estado
			$\bar{\lambda}$	N_c (%)	M_y (%)	M_z (%)	V_z (%)	NM_yM_z (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	
CUBIERTA (0 - 260 cm)	O-100x6	Cabeza	Cumple	3.2	44.1	11.4	1.4	57.4	57.4	G, Q, V(5)	N_c,M_y,M_z,V_z,NM_yM_z	0.90	0.63	0.16	-0.06	-0.24	Cumple
		Pie	Cumple	3.3	N.P.(1)	N.P.(2)	1.4	N.P.(2)	3.3	G, Q, V(5)	N_c,V_z	0.95	0.00	0.00	-0.06	-0.24	Cumple

Notas:
(1) La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.
(2) No hay interacción entre axil y momento flector ni entre momentos flectores en ambas direcciones para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.
(5) 1.35·PP+1.05·Q1+1.5·V2

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE ARAGÓN | Demarcación de ZARAGOZA.
VISADO Normal con fecha 16/11/2017. Número de expediente/fase ZA2017004011400

Documento con firma electrónica. Autenticidad verificable en coaa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: EV204qhdlvo4791620171161333

2.3.3.2.2.- P4

Sección de acero laminado																		
Tramo	Sección	Posición	Comprobaciones								Esfuerzos pésimos							Estado
			$\bar{\lambda}$	N_t (%)	N_c (%)	M_y (%)	M_z (%)	V_y (%)	NM_yM_z (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	
CUBIERTA (0 - 260 cm)	O-100x6	Cabeza	Cumple	1.0	7.8	10.5	35.7	1.1	52.1	52.1	G, V[3]	N_t	-0.48	-0.04	0.12	-0.05	0.01	Cumple
											G, Q, V[4]	N_c,M_y,M_z,V_y,NM_yM_z	2.22	0.15	-0.51	0.19	-0.06	
		Pie	Cumple	1.0	8.0	N.P.[1]	N.P.[1]	1.1	N.P.[2]	8.0	G, V[3]	N_t	-0.45	0.00	0.00	-0.05	0.01	Cumple
											G, Q, V[4]	N_c,V_y	2.27	0.00	0.00	0.19	-0.06	

Notas:
[1] La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.
[2] No hay interacción entre axil y momento flector ni entre momentos flectores en ambas direcciones para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.
[3] 0.8·PP+1.5·V1
[4] 1.35·PP+1.05·Q1+1.5·V2

2.3.3.2.3.- P15

Sección de acero laminado													
Tramo	Sección	Posición	Comprobaciones			Esfuerzos pésimos							Estado
			$\bar{\lambda}$	N_c (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	
CUBIERTA (0 - 260 cm)	O-100x6	Cabeza	Cumple	5.7	5.7	G, Q, V[1]	N_c	1.61	0.00	0.00	0.00	0.00	Cumple
		Pie	Cumple	5.8	5.8	G, Q, V[1]	N_c	1.66	0.00	0.00	0.00	0.00	Cumple

Notas:
[1] 1.35·PP+1.05·Q1+1.5·V2

2.3.3.2.4.- P16

Sección de acero laminado																		
Tramo	Sección	Posición	Comprobaciones								Esfuerzos pésimos							Estado
			$\bar{\lambda}$	N_t (%)	M_y (%)	M_z (%)	V_y (%)	NM_yM_z (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	
CUBIERTA (0 - 260 cm)	O-100x6	Cabeza	Cumple	3.9	63.7	26.3	2.0	92.4	92.4	G, Q, V[3]	N_c,M_y,M_z,V_y,NM_yM_z	1.10	-0.90	0.37	-0.14	0.35	Cumple
		Pie	Cumple	4.1	N.P.[1]	N.P.[1]	2.0	N.P.[2]	4.1	G, Q, V[3]	N_c,V_y	1.15	0.00	0.00	-0.14	0.35	Cumple

Notas:
[1] La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.
[2] No hay interacción entre axil y momento flector ni entre momentos flectores en ambas direcciones para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.
[3] 1.35·PP+1.05·Q1+1.5·V2

2.3.3.3.- Listado de armados

Armado de pilares					
Pilar	Geometría			Aprov. (%)	Estado
	Nivel	Dimensiones (cm)	Tramo (m)		
P3	CUBIERTA	O-100x6	0.00/2.60	57.4	Cumple
P4	CUBIERTA	O-100x6	0.00/2.60	52.1	Cumple
P15	CUBIERTA	O-100x6	0.00/2.60	5.8	Cumple
P16	CUBIERTA	O-100x6	0.00/2.60	92.4	Cumple

2.4.- Uniones

Nota: Las uniones que no están correctamente definidas no se muestran en los listados.

2.4.1.- Especificaciones

Norma:

CTE DB SE-A: Código Técnico de la Edificación. Seguridad estructural. Acero. Apartado 8.9. Uniones de perfiles huecos en las vigas de celosía.

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)

Listados
SANTI401Conformadoparte Fecha: 05/10/17

Disposiciones constructivas:

1) Cada tubo se soldará en todo su perímetro de contacto con los otros tubos.

2) Se define como ángulo diedro el ángulo medido en el plano perpendicular a la línea de soldadura, formado por las tangentes a las superficies externas de los tubos que se sueldan entre sí.

3) Para ángulos diedros mayores que 100 grados se deberá realizar soldadura a tope, independientemente del espesor del tubo que se suelda.

4) Los tubos de espesor igual o superior a 8 mm se soldarán a tope, excepto en las zonas en las que el ángulo diedro es agudo y pueda realizarse correctamente la soldadura en ángulo.

5) Los tubos de espesor inferior a 8 mm se pueden soldar con cordones de soldadura en ángulo.

6) En soldaduras a tope, el ángulo del bisel mínimo es de 45 grados.

7) En los detalles se indican los distintos tipos de cordones necesarios en el perímetro de soldadura de los tubos.

Comprobaciones:

a) Cordones de soldadura a tope con penetración total:

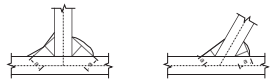
En este caso, no es necesaria ninguna comprobación. La resistencia de la unión será igual a la de la más débil de las piezas unidas.

b) Cordones de soldadura en ángulo:

Se dimensionan con un valor de espesor de garganta tal que su resistencia sea igual a la menor de las piezas que une.

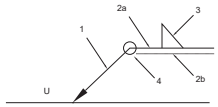
2.4.2.- Referencias y simbología

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



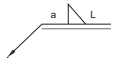
L[mm]: longitud efectiva del cordón de soldadura

Método de representación de soldaduras

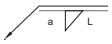


Referencias:
1: línea de la flecha
2a: línea de referencia (línea continua)
2b: línea de identificación (línea a trazos)
3: símbolo de soldadura
4: indicaciones complementarias
U: Unión

Referencias 1, 2a y 2b



El cordón de soldadura que se detalla se encuentra en el lado de la flecha.

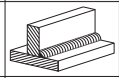
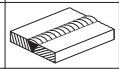
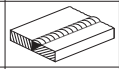
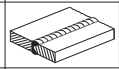
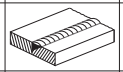
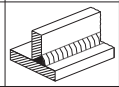
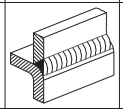


El cordón de soldadura que se detalla se encuentra en el lado opuesto al de la flecha.

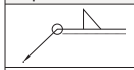
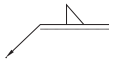
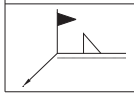
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE ARAGÓN | Demarcación de ZARAGOZA.
VISADO Normal con fecha 16/11/2017. Número de expediente/fase ZA2017004011400

Documento con firma electrónica. Autenticidad verificable en coaa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: EV204qhdlvo4791620171161333

Referencia 3

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.

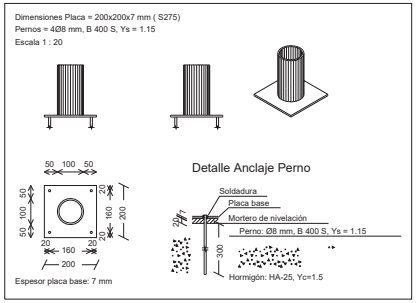
   Flechas globales relativas: Se comprueba que en los vuelos de las placas no aparezcan flechas mayores que 1/250 del vuelo.

   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.

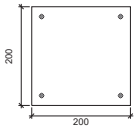
2.4.4.- Memoria de cálculo

2.4.4.1.- Tipo 1

a) Detalle



b) Descripción de los componentes de la unión

Elementos complementarios									
Pieza	Geometría				Taladros		Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Cantidad	Diámetro (mm)	Tipo	f_y (kp/cm²)	f_u (kp/cm²)
Placa base		200	200	7	4	8	S275	2803.3	4179.4

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE ARAGÓN | Demarcación de ZARAGOZA.
VISADO Normal con fecha 16/11/2017. Número de expediente/fase ZA2017004011400
Documento con firma electrónica. Autenticidad verificable en coaa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: EV204qhdlvo4791620171161333

c) Comprobación

1) Placa de anclaje

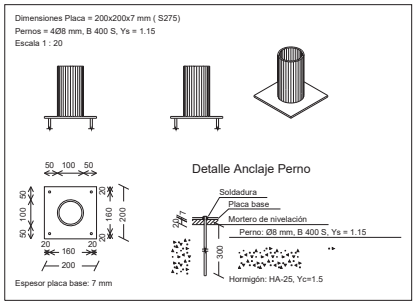
Referencia:		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: *3 diámetros*	Mínimo: 24 mm Calculado: 160 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: *1.5 diámetros*	Mínimo: 12 mm Calculado: 20 mm	Cumple
Longitud mínima del perno: *Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.*	Mínimo: 15 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón:		
- Tracción:	Máximo: 2.091 t Calculado: 0.07 t	Cumple
- Cortante:	Máximo: 1.464 t Calculado: 0.068 t	Cumple
- Tracción + Cortante:	Máximo: 2.091 t Calculado: 0.168 t	Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 1.641 t Calculado: 0.078 t	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 3883.31 kp/cm² Calculado: 237.472 kp/cm²	Cumple
Aplastamiento perno en placa: *Límite del cortante en un perno actuando contra la placa*	Máximo: 2.99 t Calculado: 0.062 t	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales:	Máximo: 2669.77 kp/cm²	
- Derecha:	Calculado: 613.163 kp/cm²	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 613.163 kp/cm²	Cumple
- Arriba:	Calculado: 613.163 kp/cm²	Cumple
- Abajo:	Calculado: 613.163 kp/cm²	Cumple
Flecha global equivalente: *Limitación de la deformabilidad de los vuelos*	Mínimo: 250	
- Derecha:	Calculado: 1418.76	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 1418.76	Cumple
- Arriba:	Calculado: 1418.76	Cumple
- Abajo:	Calculado: 1418.76	Cumple
Tensión de Von Mises local: *Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo*	Máximo: 2669.77 kp/cm² Calculado: 0 kp/cm²	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

d) Medición

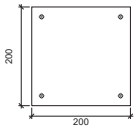
Placas de anclaje				
Material	Elementos	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Placa base	1	200x200x7	2.20
			Total	2.20
B 400 S, Ys = 1.15 (corrugado)	Pernos de anclaje	4	Ø 8 - L = 335	0.53
			Total	0.53

2.4.4.2.- Tipo 2

a) Detalle



b) Descripción de los componentes de la unión

Elementos complementarios									
Pieza	Geometría				Taladros		Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Cantidad	Diámetro (mm)	Tipo	f_y (kp/cm²)	f_u (kp/cm²)
Placa base		200	200	7	4	8	S275	2803.3	4179.4

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE ARAGÓN | Demarcación de ZARAGOZA.
VISADO Normal con fecha 16/11/2017. Número de expediente/fase ZA2017004011400

Documento con firma electrónica. Autenticidad verificable en coaa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: EV204qhdlvo4791620171161333

c) Comprobación

1) Placa de anclaje

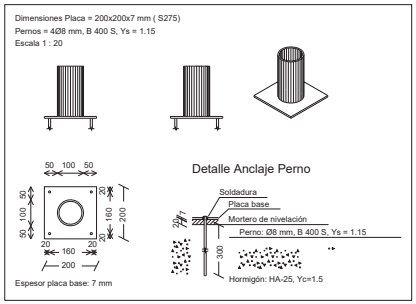
Referencia:		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: *3 diámetros*	Mínimo: 24 mm Calculado: 160 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: *1.5 diámetros*	Mínimo: 12 mm Calculado: 20 mm	Cumple
Longitud mínima del perno: *Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.*	Mínimo: 15 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón:		
- Tracción:	Máximo: 2.091 t Calculado: 0.102 t	Cumple
- Cortante:	Máximo: 1.464 t Calculado: 0.056 t	Cumple
- Tracción + Cortante:	Máximo: 2.091 t Calculado: 0.181 t	Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 1.641 t Calculado: 0.112 t	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 3883.31 kp/cm² Calculado: 227.992 kp/cm²	Cumple
Aplastamiento perno en placa: *Límite del cortante en un perno actuando contra la placa*	Máximo: 2.99 t Calculado: 0.051 t	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales:	Máximo: 2669.77 kp/cm²	
- Derecha:	Calculado: 846.591 kp/cm²	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 846.591 kp/cm²	Cumple
- Arriba:	Calculado: 846.102 kp/cm²	Cumple
- Abajo:	Calculado: 846.102 kp/cm²	Cumple
Flecha global equivalente: *Limitación de la deformabilidad de los vuelos*	Mínimo: 250	
- Derecha:	Calculado: 1038.29	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 1038.29	Cumple
- Arriba:	Calculado: 1038.29	Cumple
- Abajo:	Calculado: 1038.29	Cumple
Tensión de Von Mises local: *Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo*	Máximo: 2669.77 kp/cm² Calculado: 0 kp/cm²	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

d) Medición

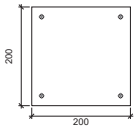
Placas de anclaje				
Material	Elementos	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Placa base	1	200x200x7	2.20
			Total	2.20
B 400 S, Ys = 1.15 (corrugado)	Pernos de anclaje	4	Ø 8 - L = 335	0.53
			Total	0.53

2.4.4.3.- Tipo 3

a) Detalle



b) Descripción de los componentes de la unión

Elementos complementarios									
Pieza	Geometría				Taladros		Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Cantidad	Diámetro (mm)	Tipo	f_y (kp/cm²)	f_u (kp/cm²)
Placa base		200	200	7	4	8	S275	2803.3	4179.4

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE ARAGÓN | Demarcación de ZARAGOZA.
VISADO Normal con fecha 16/11/2017. Número de expediente/fase ZA2017004011400

Documento con firma electrónica. Autenticidad verificable en coaa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: EV204qhdlvo4791620171161333

c) Comprobación

1) Placa de anclaje

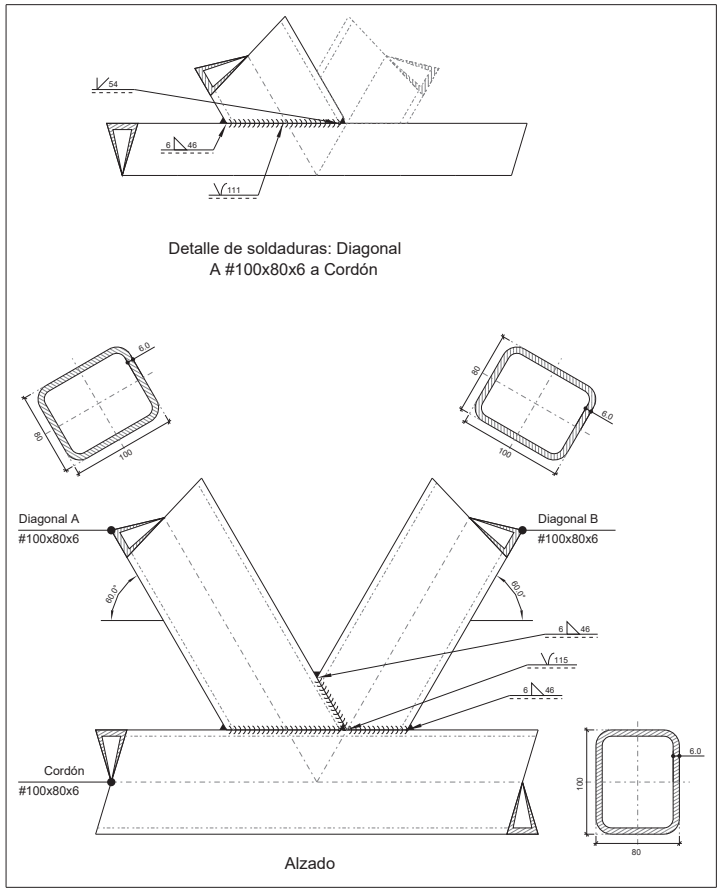
Referencia:		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: *3 diámetros*	Mínimo: 24 mm Calculado: 160 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: *1.5 diámetros*	Mínimo: 12 mm Calculado: 20 mm	Cumple
Longitud mínima del perno: *Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.*	Mínimo: 15 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón:		
- Tracción:	Máximo: 2.091 t Calculado: 0.043 t	Cumple
- Cortante:	Máximo: 1.464 t Calculado: 0.103 t	Cumple
- Tracción + Cortante:	Máximo: 2.091 t Calculado: 0.19 t	Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 1.641 t Calculado: 0.049 t	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 3883.31 kp/cm² Calculado: 359.511 kp/cm²	Cumple
Aplastamiento perno en placa: *Límite del cortante en un perno actuando contra la placa*	Máximo: 2.99 t Calculado: 0.094 t	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales:	Máximo: 2669.77 kp/cm²	
- Derecha:	Calculado: 441.558 kp/cm²	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 441.558 kp/cm²	Cumple
- Arriba:	Calculado: 442.282 kp/cm²	Cumple
- Abajo:	Calculado: 442.282 kp/cm²	Cumple
Flecha global equivalente: *Limitación de la deformabilidad de los vuelos*	Mínimo: 250	
- Derecha:	Calculado: 2045.14	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 2045.14	Cumple
- Arriba:	Calculado: 2045.14	Cumple
- Abajo:	Calculado: 2045.14	Cumple
Tensión de Von Mises local: *Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo*	Máximo: 2669.77 kp/cm² Calculado: 0 kp/cm²	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

d) Medición

Placas de anclaje				
Material	Elementos	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Placa base	1	200x200x7	2.20
			Total	2.20
B 400 S, Ys = 1.15 (corrugado)	Pernos de anclaje	4	Ø 8 - L = 335	0.53
			Total	0.53

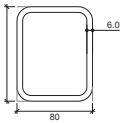
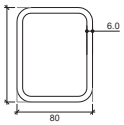
2.4.4.4.- Tipo 5

a) Detalle



COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE ARAGÓN | Demarcación de ZARAGOZA.
VISADO Normal con fecha 16/11/2017. Número de expediente/fase ZA2017004011400
Documento con firma electrónica. Autenticidad verificable en coaa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: EV204qhdlvo4791620171161333

b) Descripción de los componentes de la unión

Perfiles									
Pieza	Descripción	Geometría					Acero		
		Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Radio de acuerdo interior (mm)	Tipo	f_y (kp/cm²)	f_u (kp/cm²)
Cordón	#100x80x6		80	100	6	9	S275	2803.3	4179.4
Diagonal	#100x80x6		80	100	6	9	S275	2803.3	4179.4

c) Comprobación

1) Cordón #100x80x6

Comprobaciones geométricas				
Comprobación	Unidades	Calculado	Límites	
			Mínimo	Máximo
Límite elástico	kp/cm²	2803.3	--	4689.1
Clase de sección ($Cmáx_o/t_o$)	--	11.67	--	30.51 (Clase 1)
Espesor	mm	6.0	2.5	25.0
h_o/b_o	--	1.25	0.50	2.00

Comprobaciones de resistencia				
Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Rotura de la pared lateral del cordón	t	0.000	54.310	0.00
Interacción axil y momentos	--	--	--	5.57
Cortante en la cara del cordón	t	0.067	60.970	0.11

2) Diagonal A #100x80x6

Comprobaciones geométricas				
Comprobación	Unidades	Calculado	Límites	
			Mínimo	Máximo
Límite elástico	kp/cm²	2803.3	--	4689.1
Clase de sección ($Cmáx_i/t_i$)	--	11.67	--	30.51 (Clase 1)
Espesor	mm	6.0	2.5	25.0
Ángulo	grados	60.00	30.00	--
b_i/b_o	--	1.00	0.25	1.00
h_i/b_i	--	1.25	0.50	2.00
b_i/t_i	--	13.33	--	35.00
h_i/t_i	--	16.67	--	35.00

Comprobaciones de resistencia				
Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Fallo de la diagonal por anchura eficaz	t	0.067	49.511	0.14
Interacción axil y momentos	--	--	--	8.98

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas				
Ref.	Tipo	a (mm)	Preparación de bordes (mm)	l (mm)
Soldadura a tope en bisel simple	A tope en bisel simple	--	6	54
Soldadura a tope en bisel simple con lado curvo	A tope en 'J' simple	--	6	111
Soldadura en ángulo	En ángulo	6	--	46
Soldadura a tope en bisel simple con lado curvo	A tope en 'J' simple	--	6	111

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_{\parallel}$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Soldadura a tope en bisel simple	La soldadura en bisel genera un cordón cuya resistencia es igual a la menor resistencia de las piezas a unir.							410.0	0.85
Soldadura a tope en bisel simple con lado curvo	La soldadura en bisel genera un cordón cuya resistencia es igual a la menor resistencia de las piezas a unir.							410.0	0.85
Soldadura en ángulo	Se adopta el espesor de garganta cuya resistencia es igual a la menor resistencia de las piezas a unir.							410.0	0.85
Soldadura a tope en bisel simple con lado curvo	La soldadura en bisel genera un cordón cuya resistencia es igual a la menor resistencia de las piezas a unir.							410.0	0.85

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE ARAGÓN | Demarcación de ZARAGOZA.
VISADO Normal con fecha 16/11/2017. Número de expediente/fase ZA2017004011400

Documento con firma electrónica. Autenticidad verificable en coaa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: EV204qhdlvo4791620171161333

3) Diagonal B #100x80x6

Comprobaciones geométricas				
Comprobación	Unidades	Calculado	Límites	
			Mínimo	Máximo
Límite elástico	kp/cm²	2803.3	--	4689.1
Clase de sección ($C_{máx_i}/t_i$)	--	11.67	--	30.51 (Clase 1)
Espesor	mm	6.0	2.5	25.0
Ángulo	grados	60.00	30.00	--
Solapamiento	%	50.00	25.00	100.00
b_i/b_o	--	1.00	0.25	1.00
h_i/b_i	--	1.25	0.50	2.00
b_i/t_i	--	13.33	--	35.00
h_i/t_i	--	16.67	--	35.00
b_i/b_j	--	1.00	0.75	--

Comprobaciones de resistencia				
Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Fallo de la diagonal por anchura eficaz	t	0.068	49.786	0.14
Interacción axil y momentos	--	--	--	13.72

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas				
Ref.	Tipo	a (mm)	Preparación de bordes (mm)	l (mm)
Soldadura a tope en bisel simple con lado curvo	A tope en 'J' simple	--	6	115
Soldadura en ángulo	En ángulo	6	--	46
Soldadura a tope en bisel simple con lado curvo	A tope en 'J' simple	--	6	115
Soldadura en ángulo	En ángulo	6	--	46

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva

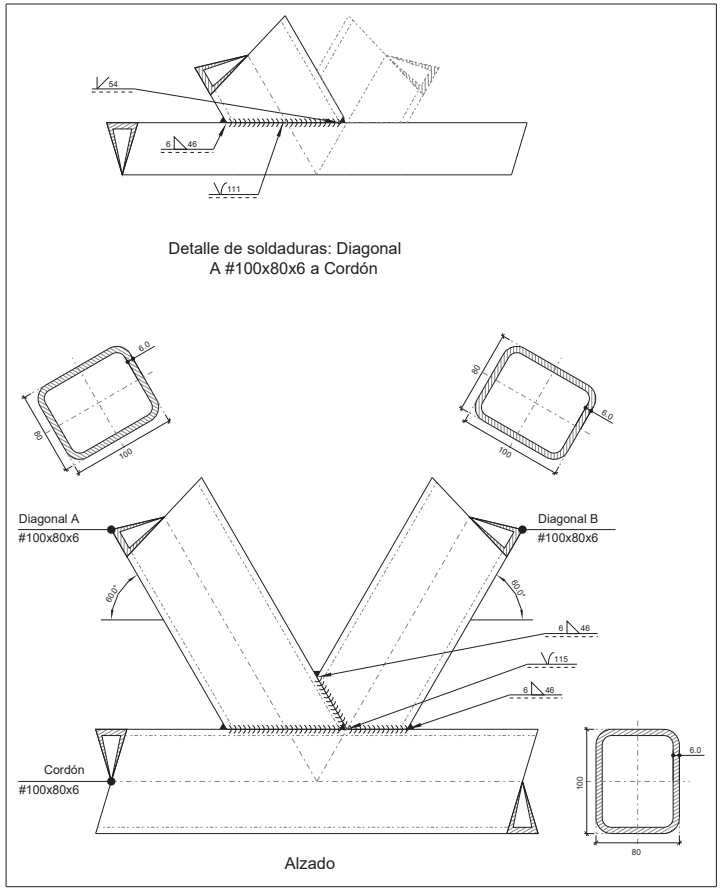
Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_{\parallel}$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Soldadura a tope en bisel simple con lado curvo	La soldadura en bisel genera un cordón cuya resistencia es igual a la menor resistencia de las piezas a unir.							410.0	0.85
Soldadura en ángulo	Se adopta el espesor de garganta cuya resistencia es igual a la menor resistencia de las piezas a unir.							410.0	0.85
Soldadura a tope en bisel simple con lado curvo	La soldadura en bisel genera un cordón cuya resistencia es igual a la menor resistencia de las piezas a unir.							410.0	0.85
Soldadura en ángulo	Se adopta el espesor de garganta cuya resistencia es igual a la menor resistencia de las piezas a unir.							410.0	0.85

d) Medición

Soldaduras				
f_u (kp/cm²)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
4179.4	En taller	En ángulo	6	138
		A tope en bisel simple	6	54

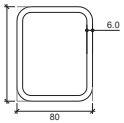
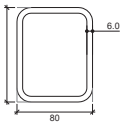
2.4.4.5.- Tipo 7

a) Detalle



COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE ARAGÓN | Demarcación de ZARAGOZA.
VISADO Normal con fecha 16/11/2017. Número de expediente/fase ZA2017004011400
Documento con firma electrónica. Autenticidad verificable en coaa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: EV204qhdlvo4791620171161333

b) Descripción de los componentes de la unión

Perfiles									
Pieza	Descripción	Geometría					Acero		
		Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Radio de acuerdo interior (mm)	Tipo	f_y (kp/cm²)	f_u (kp/cm²)
Cordón	#100x80x6		80	100	6	9	S275	2803.3	4179.4
Diagonal	#100x80x6		80	100	6	9	S275	2803.3	4179.4

c) Comprobación

1) Cordón #100x80x6

Comprobaciones geométricas				
Comprobación	Unidades	Calculado	Límites	
			Mínimo	Máximo
Límite elástico	kp/cm²	2803.3	--	4689.1
Clase de sección ($Cmáx_o/t_o$)	--	11.67	--	30.51 (Clase 1)
Espesor	mm	6.0	2.5	25.0
h_o/b_o	--	1.25	0.50	2.00

Comprobaciones de resistencia				
Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Rotura de la pared lateral del cordón	t	0.000	54.310	0.00
Interacción axil y momentos	--	--	--	10.93
Cortante en la cara del cordón	t	0.067	60.970	0.11

2) Diagonal A #100x80x6

Comprobaciones geométricas				
Comprobación	Unidades	Calculado	Límites	
			Mínimo	Máximo
Límite elástico	kp/cm²	2803.3	--	4689.1
Clase de sección ($Cmáx_i/t_i$)	--	11.67	--	30.51 (Clase 1)
Espesor	mm	6.0	2.5	25.0
Ángulo	grados	60.00	30.00	--
b_i/b_o	--	1.00	0.25	1.00
h_i/b_i	--	1.25	0.50	2.00
b_i/t_i	--	13.33	--	35.00
h_i/t_i	--	16.67	--	35.00

Comprobaciones de resistencia				
Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Fallo de la diagonal por anchura eficaz	t	0.067	49.510	0.14
Interacción axil y momentos	--	--	--	15.67

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas				
Ref.	Tipo	a (mm)	Preparación de bordes (mm)	l (mm)
Soldadura a tope en bisel simple	A tope en bisel simple	--	6	54
Soldadura a tope en bisel simple con lado curvo	A tope en 'J' simple	--	6	111
Soldadura en ángulo	En ángulo	6	--	46
Soldadura a tope en bisel simple con lado curvo	A tope en 'J' simple	--	6	111

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_{\parallel}$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Soldadura a tope en bisel simple	La soldadura en bisel genera un cordón cuya resistencia es igual a la menor resistencia de las piezas a unir.							410.0	0.85
Soldadura a tope en bisel simple con lado curvo	La soldadura en bisel genera un cordón cuya resistencia es igual a la menor resistencia de las piezas a unir.							410.0	0.85
Soldadura en ángulo	Se adopta el espesor de garganta cuya resistencia es igual a la menor resistencia de las piezas a unir.							410.0	0.85
Soldadura a tope en bisel simple con lado curvo	La soldadura en bisel genera un cordón cuya resistencia es igual a la menor resistencia de las piezas a unir.							410.0	0.85

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE ARAGÓN | Demarcación de ZARAGOZA.
VISADO Normal con fecha 16/11/2017. Número de expediente/fase ZA2017004011400

Documento con firma electrónica. Autenticidad verificable en coaa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: EV204qhdlvo4791620171161333

3) Diagonal B #100x80x6

Comprobaciones geométricas				
Comprobación	Unidades	Calculado	Límites	
			Mínimo	Máximo
Límite elástico	kp/cm²	2803.3	--	4689.1
Clase de sección ($C_{máx}/t_i$)	--	11.67	--	30.51 (Clase 1)
Espesor	mm	6.0	2.5	25.0
Ángulo	grados	60.00	30.00	--
Solapamiento	%	50.00	25.00	100.00
b_i/b_o	--	1.00	0.25	1.00
h_i/b_i	--	1.25	0.50	2.00
b_i/t_i	--	13.33	--	35.00
h_i/t_i	--	16.67	--	35.00
b_i/b_j	--	1.00	0.75	--

Comprobaciones de resistencia				
Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Fallo de la diagonal por anchura eficaz	t	0.068	49.786	0.14
Interacción axil y momentos	--	--	--	4.08

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas				
Ref.	Tipo	a (mm)	Preparación de bordes (mm)	l (mm)
Soldadura a tope en bisel simple con lado curvo	A tope en 'J' simple	--	6	115
Soldadura en ángulo	En ángulo	6	--	46
Soldadura a tope en bisel simple con lado curvo	A tope en 'J' simple	--	6	115
Soldadura en ángulo	En ángulo	6	--	46

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva

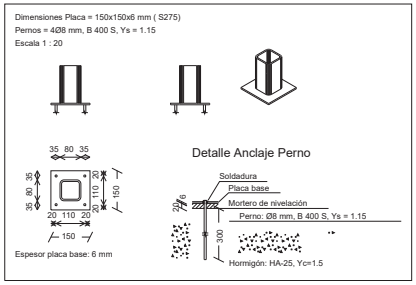
Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm²)	β_w
	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	$\tau_\perp$ (N/mm²)	$\tau_{\parallel}$ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	$\sigma_\perp$ (N/mm²)	Aprov. (%)		
Soldadura a tope en bisel simple con lado curvo	La soldadura en bisel genera un cordón cuya resistencia es igual a la menor resistencia de las piezas a unir.							410.0	0.85
Soldadura en ángulo	Se adopta el espesor de garganta cuya resistencia es igual a la menor resistencia de las piezas a unir.							410.0	0.85
Soldadura a tope en bisel simple con lado curvo	La soldadura en bisel genera un cordón cuya resistencia es igual a la menor resistencia de las piezas a unir.							410.0	0.85
Soldadura en ángulo	Se adopta el espesor de garganta cuya resistencia es igual a la menor resistencia de las piezas a unir.							410.0	0.85

d) Medición

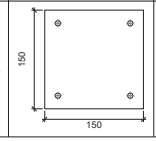
Soldaduras				
f_u (kp/cm²)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
4179.4	En taller	En ángulo	6	138
		A tope en bisel simple	6	54

2.4.4.6.- Tipo 8

a) Detalle



b) Descripción de los componentes de la unión

Elementos complementarios									
Pieza	Geometría				Taladros		Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Cantidad	Diámetro (mm)	Tipo	f_y (kp/cm²)	f_u (kp/cm²)
Placa base		150	150	6	4	8	S275	2803.3	4179.4

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE ARAGÓN | Demarcación de ZARAGOZA.
VISADO Normal con fecha 16/11/2017. Número de expediente/fase ZA2017004011400

Documento con firma electrónica. Autenticidad verificable en coaa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: EV204qhdlvo4791620171161333

c) Comprobación

1) Placa de anclaje

Referencia:		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: *3 diámetros*	Mínimo: 24 mm Calculado: 111 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: *1.5 diámetros*	Mínimo: 12 mm Calculado: 20 mm	Cumple
Longitud mínima del perno: *Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.*	Mínimo: 15 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón:		
- Tracción:	Máximo: 2.091 t Calculado: 0 t	Cumple
- Cortante:	Máximo: 1.464 t Calculado: 0.014 t	Cumple
- Tracción + Cortante:	Máximo: 2.091 t Calculado: 0.02 t	Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 1.641 t Calculado: 0 t	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 3883.31 kp/cm² Calculado: 48.7816 kp/cm²	Cumple
Aplastamiento perno en placa: *Límite del cortante en un perno actuando contra la placa*	Máximo: 2.563 t Calculado: 0.013 t	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales:	Máximo: 2669.77 kp/cm²	
- Derecha:	Calculado: 39.7266 kp/cm²	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 39.7266 kp/cm²	Cumple
- Arriba:	Calculado: 40.5957 kp/cm²	Cumple
- Abajo:	Calculado: 40.5957 kp/cm²	Cumple
Flecha global equivalente: *Limitación de la deformabilidad de los vuelos*	Mínimo: 250	
- Derecha:	Calculado: 21261.7	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 21261.7	Cumple
- Arriba:	Calculado: 21261.7	Cumple
- Abajo:	Calculado: 21261.7	Cumple
Tensión de Von Mises local: *Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo*	Máximo: 2669.77 kp/cm² Calculado: 0 kp/cm²	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

d) Medición

Placas de anclaje				
Material	Elementos	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Placa base	1	150x150x6	1.06
			Total	1.06
B 400 S, Ys = 1.15 (corrugado)	Pernos de anclaje	4	Ø 8 - L = 334	0.53
			Total	0.53

2.4.5.- Medición

Soldaduras				
f_u (kp/cm²)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
4179.4	En taller	En ángulo	6	415
		A tope en bisel simple	6	161

Placas de anclaje				
Material	Elementos	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Placa base	1	150x150x6	1.06
		4	200x200x7	8.79
			Total	9.85
B 400 S, Ys = 1.15 (corrugado)	Pernos de anclaje	16	Ø 8 - L = 335	2.11
		4	Ø 8 - L = 334	0.53
			Total	2.64

3.- CIMENTACIÓN

3.1.- Elementos de cimentación aislados

3.1.1.- Descripción

Referencias	Geometría	Armado
P3, P15, P4 y P16	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 35.0 cm Ancho inicial Y: 35.0 cm Ancho final X: 35.0 cm Ancho final Y: 35.0 cm Ancho zapata X: 70.0 cm Ancho zapata Y: 70.0 cm Canto: 40.0 cm	X: 2Ø12c/30 Y: 2Ø12c/30
N15	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 32.5 cm Ancho inicial Y: 32.5 cm Ancho final X: 32.5 cm Ancho final Y: 32.5 cm Ancho zapata X: 65.0 cm Ancho zapata Y: 65.0 cm Canto: 40.0 cm	X: 2Ø12c/30 Y: 2Ø12c/30

3.1.2.- Medición

Referencias: P3, P15, P4 y P16		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m) Peso (kg)	2x0.83 2x0.74	1.66 1.47
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m) Peso (kg)	2x0.83 2x0.74	1.66 1.47
Totales	Longitud (m) Peso (kg)	3.32 2.94	 2.94
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m) Peso (kg)	3.65 3.23	 3.23

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE ARAGÓN | Demarcación de ZARAGOZA.
VISADO Normal con fecha 16/11/2017. Número de expediente/fase ZA2017004011400

Documento con firma electrónica. Autenticidad verificable en coaa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: EV204qhdlvo4791620171161333

Referencia: N15		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m) Peso (kg)	2x0.78 2x0.69	1.56 1.39
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m) Peso (kg)	2x0.78 2x0.69	1.56 1.39
Totales	Longitud (m) Peso (kg)	3.12 2.78	 2.78
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m) Peso (kg)	3.43 3.06	 3.06

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

	B 500 S, Ys=1.15 (kg)	Hormigón (m³)	
Elemento	Ø12	HA-25, Yc=1.5	Limpieza
Referencias: P3, P15, P4 y P16	4x3.23	4x0.20	4x0.05
Referencia: N15	3.06	0.17	0.04
Totales	15.98	0.95	0.24

3.1.3.- Comprobación

Referencia: P3
Dimensiones: 70 x 70 x 40
Armados: Xi:Ø12c/30 Yi:Ø12c/30

Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE Ingenieros*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 1 kp/cm² Calculado: 0.247 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 1.25 kp/cm² Calculado: 0.29 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 1.25 kp/cm² Calculado: 0.408 kp/cm²	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: 1923.2 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 423.2 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 0.00 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 0.00 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.00 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 0.00 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE Ingenieros*	Máximo: 509.68 t/m² Calculado: 3.87 t/m²	Cumple
Canto mínimo: *Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08*	Mínimo: 25 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - P3:	Mínimo: 30 cm Calculado: 33 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

Referencia: P3
Dimensiones: 70 x 70 x 40
Armados: Xi:Ø12c/30 Yi:Ø12c/30

Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: - Parrilla inferior: *Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)*	Mínimo: 12 mm 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: 30 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 30 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: 30 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 30 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
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
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: P15
Dimensiones: 70 x 70 x 40
Armados: Xi:Ø12c/30 Yi:Ø12c/30

Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE Ingenieros*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 1 kp/cm² Calculado: 0.358 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 1.25 kp/cm² Calculado: 0.258 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 1.25 kp/cm² Calculado: 0.358 kp/cm²	Cumple
Vuelco de la zapata:		
- En dirección X (1)		No procede
- En dirección Y (1)		No procede
(1) *Sin momento de vuelco*		
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 0.00 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 0.00 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.00 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 0.00 t	Cumple

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE ARAGÓN | Demarcación de ZARAGOZA.
VISADO Normal con fecha 16/11/2017. Número de expediente/fase ZA2017004011400

Documento con firma electrónica. Autenticidad verificable en coaa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: EV204qhdlvo4791620171161333

Referencia: P15 Dimensiones: 70 x 70 x 40 Armados: Xi:Ø12c/30 Yi:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE Ingenieros*	Máximo: 509.68 t/m² Calculado: 6.76 t/m²	Cumple
Canto mínimo: *Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08*	Mínimo: 25 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - P15:	Mínimo: 30 cm Calculado: 33 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 inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: - Parrilla inferior: *Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)*	Mínimo: 12 mm 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: 30 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 30 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: 30 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 30 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
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
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: P4 Dimensiones: 70 x 70 x 40 Armados: Xi:Ø12c/30 Yi:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE Ingenieros*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 1 kp/cm² Calculado: 0.452 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 1.25 kp/cm² Calculado: 0.394 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 1.25 kp/cm² Calculado: 0.587 kp/cm²	Cumple

Referencia: P4 Dimensiones: 70 x 70 x 40 Armados: Xi:Ø12c/30 Yi:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
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: 69.1 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 428.3 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 0.16 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 0.14 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.00 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 0.00 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE Ingenieros*	Máximo: 509.68 t/m² Calculado: 9.23 t/m²	Cumple
Canto mínimo: *Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08*	Mínimo: 25 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - P4:	Mínimo: 30 cm Calculado: 33 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 inferior 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
Diámetro mínimo de las barras: - Parrilla inferior: *Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)*	Mínimo: 12 mm 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: 30 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 30 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: 30 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 30 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
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

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE ARAGÓN | Demarcación de ZARAGOZA.
VISADO Normal con fecha 16/11/2017. Número de expediente/fase ZA2017004011400

Documento con firma electrónica. Autenticidad verificable en coaa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: EV204qhdlvo4791620171161333

Referencia: P4 Dimensiones: 70 x 70 x 40 Armados: Xi:Ø12c/30 Yi:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: P16 Dimensiones: 70 x 70 x 40 Armados: Xi:Ø12c/30 Yi:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE Ingenieros*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 1 kp/cm² Calculado: 0.278 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 1.25 kp/cm² Calculado: 0.367 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 1.25 kp/cm² Calculado: 0.541 kp/cm²	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: 758.6 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 287.8 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 0.00 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 0.12 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.00 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 0.00 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE Ingenieros*	Máximo: 509.68 t/m² Calculado: 4.69 t/m²	Cumple
Canto mínimo: *Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08*	Mínimo: 25 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - P16:	Mínimo: 30 cm Calculado: 33 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 inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: - Armado inferior dirección Y: *Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08*	Mínimo: 0.0001 Calculado: 0.001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: - Parrilla inferior: *Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)*	Mínimo: 12 mm 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: 30 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 30 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	

Referencia: P16 Dimensiones: 70 x 70 x 40 Armados: Xi:Ø12c/30 Yi:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 30 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
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
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N15 Dimensiones: 65 x 65 x 40 Armados: Xi:Ø12c/30 Yi:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE Ingenieros*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 1 kp/cm² Calculado: 0.114 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 1.25 kp/cm² Calculado: 0.136 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 1.25 kp/cm² Calculado: 0.155 kp/cm²	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: 3715.9 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 706.6 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 0.00 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 0.00 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.00 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 0.00 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE Ingenieros*	Máximo: 509.68 t/m² Calculado: 0.48 t/m²	Cumple
Canto mínimo: *Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08*	Mínimo: 25 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N15:	Mínimo: 30 cm Calculado: 33 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08*	Mínimo: 0.0009	

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE ARAGÓN | Demarcación de ZARAGOZA.
VISADO Normal con fecha 16/11/2017. Número de expediente/fase ZA2017004011400

Documento con firma electrónica. Autenticidad verificable en coaa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: EV204qhdlvo4791620171161333

Referencia: N15 Dimensiones: 65 x 65 x 40 Armados: Xi:Ø12c/30 Yi:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: - Parrilla inferior: *Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)*	 Mínimo: 12 mm 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: 30 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 30 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: 30 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 30 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
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
Se cumplen todas las comprobaciones		

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE ARAGÓN | Demarcación de ZARAGOZA.
VISADO Normal con fecha 16/11/2017. Número de expediente/fase ZA2017004011400

Documento con firma electrónica. Autenticidad verificable en coaa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: EV204qhdlvo4791620171161333

ANEXO 3 GESTIÓN DE RESIDUOS

Fase de Proyecto. Proyecto básico y de ejecución de un aparcamiento de bicicletas.

Título. PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE UN APARCAMIENTO DE BICICLETAS EN VALDESPARTERA (ZARAGOZA). MÓDULO 20 BICICLETAS.

Promotor. CTAZ – CONSORCIO DE TRANSPORTES DEL ÁREA DE ZARAGOZA.

Generador de los Residuos. CTAZ – CONSORCIO DE TRANSPORTES DEL ÁREA DE ZARAGOZA.

Poseedor de los Residuos. A definir por CTAZ – CONSORCIO DE TRANSPORTES DEL ÁREA DE ZARAGOZA.

Técnico Redactor del Estudio de Gestión de Residuos. D. SANTIAGO ELIA GARCÍA.

CONTENIDO DEL DOCUMENTO.

De acuerdo con el RD 105/2008, se presenta el presente Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición, conforme a lo dispuesto en el art. 4, con el siguiente contenido:

1- Identificación de los residuos que se van a generar. (Según Orden MAM/304/2002)
2- Medidas para la prevención de estos residuos.
3- Operaciones encaminadas a la posible reutilización y separación de estos residuos.
4- Valoración del coste previsto para la correcta gestión de los RCDs, que formará parte del presupuesto del Proyecto de Ejecución.

ANTECEDENTES.

Descripción de la obra.

El Presente Estudio se redacta en base al proyecto básico y de ejecución de un aparcamiento de bicicletas en el barrio de Valdespartera (Zaragoza), de acuerdo con el RD 105/2008 por el que se regula la producción y gestión de los residuos de la construcción.

El presente Estudio realiza una estimación de los residuos que se prevé que se producirán en los trabajos directamente relacionados con la obra y habrá de servir de base para la redacción del correspondiente Plan de Gestión de Residuos por parte del Constructor. En dicho Plan se desarrollarán y complementarán las previsiones contenidas en este documento en función de los proveedores concretos y su propio sistema de ejecución de la obra.

El presente Proyecto surge como resultado de la necesidad de obtención de licencia urbanística, dando cumplimiento de la normativa vigente parte del Excmo. Ayuntamiento de Zaragoza.

1.- Estimación de los residuos que se van a generar. Identificación de los mismos, codificados con arreglo a la Lista Europea de Residuos (LER) publicada por Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero o sus modificaciones posteriores.

.- Generalidades.

Los trabajos de construcción de una obra dan lugar a una amplia variedad de residuos, los cuales sus características y cantidad dependen de la fase de construcción y del tipo de trabajo ejecutado.

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE ARAGÓN | Demarcación de ZARAGOZA.
VISADO Normal con fecha 16/11/2017. Número de expediente/fase ZA2017004011400
ARQUITECTO : SANTIAGO ELÍA GARCÍA
Documento con firma electrónica. Autenticidad verificable en coaa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: EV204qhdlvo4791620171161333

Es necesario identificar los trabajos previstos en la obra con el fin de contemplar el tipo y el volumen de residuos que se producirán, organizar los contenedores e ir adaptando esas decisiones a medida que avanza la ejecución de los trabajos. En efecto, en cada fase del proceso se debe planificar la manera adecuada de gestionar los residuos, hasta el punto de que, antes de que se produzcan los residuos, hay que decidir si se pueden reducir, reutilizar y reciclar.

La previsión incluso debe alcanzar a la gestión de los residuos del comedor del personal y de otras actividades, que si bien no son propiamente la ejecución material se originarán durante el transcurso de la obra: reciclar los residuos de papel, los residuos biológicos, etc.
En definitiva, ya no es admisible la actitud de buscar excusas para no reutilizar o reciclar los residuos, sin tomarse la molestia de considerar otras opciones.
La estimación de residuos a generar figura en la tabla existente al final del presente Anexo. Tales residuos se corresponden con los derivados del proceso específico de la obra prevista sin tener en cuenta otros residuos derivados de los sistemas de envío, embalajes de materiales, etc. que dependerán de las condiciones de suministro y se contemplarán en el correspondiente Plan de Residuos de las Obra. Dicha estimación se ha realizado de acuerdo a lo establecido en la Orden MAM/304/2002.
En ausencia de datos más contrastados se manejan parámetros estimativos estadísticos de 20cm de altura de mezcla de residuos por m² construido, con una densidad tipo del orden de 1,5 a 0,5 Tn/m³. En base a estos datos, la estimación completa de residuos en la obra será la indicada en la correspondiente tabla.
En esta estimación de recursos se prevé la generación de algún residuo peligroso como consecuencia del empleo de disolventes, pinturas, etc. y de sus envases contaminados si bien su estimación habrá de hacerse en el Plan de Gestión de Residuos cuando se conozcan las condiciones de suministro y aplicación de tales materiales.
Listado de los residuos tratados que se van a generar agrupados en función de la fase de obra será:

Albañilería:

Agua sucia con lechada de cemento
Recortes de maderas tratadas con conservantes
Restos de productos conservantes de la madera
Aceite de maquinaria

Acabados:

Sobrantes de pinturas, hidrofugantes y barnices
Botes y latas vacíos de pinturas y barnices
Restos de productos antioxidantes
Restos de adhesivos (colas, resinas, etc.)
Pinceles y rodillos impregnados con pinturas
Alquitranes sobrantes

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE ARAGÓN | Demarcación de ZARAGOZA.
VISADO Normal con fecha 16/11/2017. Número de expediente/fase ZA2017004011400
ARQUITECTO : SANTIAGO ELÍA GARCÍA
Documento con firma electrónica. Autenticidad verificable en coaa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: EV204qhdlvo4791620171161333

Líquidos para pulir el terrazo

Ácidos para acabados de cerámicas antideslizantes

2.- Medidas para la prevención de estos residuos.

Para prevenir la generación de residuos se prevé la instalación de una zona de almacenaje de productos sobrantes reutilizables de modo que en ningún caso puedan enviarse a vertederos sino que se proceda a su aprovechamiento posterior por parte del Constructor. Dicha caseta estará ubicada en el ámbito de actuación de este Proyecto Técnico.

Se establecerán las siguientes pautas las cuales deben interpretarse como una clara estrategia por parte del poseedor de los residuos, aportando la información dentro del Plan de Gestión de Residuos, que él estime conveniente en la Obra para alcanzar los siguientes objetivos.

.- Minimizar y reducir las cantidades de materias primas que se utilizan y de los residuos que se originan son aspectos prioritarios en las obras.

Hay que prever la cantidad de materiales que se necesitan para la ejecución de la obra. Un exceso de materiales, además de ser caro, es origen de un mayor volumen de residuos sobrantes de ejecución. También es necesario prever el acopio de los materiales fuera de zonas de tránsito de la obra, de forma que permanezcan bien embalados y protegidos hasta el momento de su utilización, con el fin de evitar residuos procedentes de la rotura de piezas.

.- Los residuos que se originan deben ser gestionados de la manera más eficaz para su valorización.

Es necesario prever en qué forma se va a llevar a cabo la gestión de todos los residuos que se originan en la obra. Se debe determinar la forma de valorización de los residuos, si se reutilizarán, reciclarán o servirán para recuperar la energía almacenada en ellos. El objetivo es poder disponer los medios y trabajos necesarios para que los residuos resultantes estén en las mejores condiciones para su valorización.

.- Fomentar la clasificación de los residuos que se producen de manera que sea más fácil su valorización y gestión en el vertedero

La recogida selectiva de los residuos es tan útil para facilitar su valorización como para mejorar su gestión en el vertedero. Así, los residuos, una vez clasificados pueden enviarse a gestores especializados en el reciclaje o deposición de cada uno de ellos, evitándose así transportes innecesarios porque los residuos sean excesivamente heterogéneos o porque contengan materiales no admitidos por el vertedero o la central recicladora.

.- Elaborar criterios y recomendaciones específicas para la mejora de la gestión.

No se puede realizar una gestión de residuos eficaz si no se conocen las mejores posibilidades para su gestión. Se trata, por tanto, de analizar las condiciones técnicas necesarias y, antes de empezar los trabajos, definir un conjunto de prácticas para una buena gestión de la obra, y que el personal deberá cumplir durante la ejecución de los trabajos.

.- Planificar la obra teniendo en cuenta las expectativas de generación de residuos y de su eventual minimización o reutilización.

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE ARAGÓN | Demarcación de ZARAGOZA.
VISADO Normal con fecha 16/11/2017. Número de expediente/fase ZA2017004011400
ARQUITECTO : SANTIAGO ELÍA GARCÍA
Documento con firma electrónica. Autenticidad verificable en coaa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: EV204qhdlvo4791620171161333

Se deben identificar, en cada una de las fases de la obra, las cantidades y características de los residuos que se originarán en el proceso de ejecución, con el fin de hacer una previsión de los métodos adecuados para su minimización o reutilización y de las mejores alternativas para su deposición.

Es necesario que las obras vayan planificándose con estos objetivos, porque la evolución nos conduce hacia un futuro con menos vertederos, cada vez más caros y alejados.

.- Disponer de un directorio de los compradores de residuos, vendedores de materiales reutilizados y recicladores más próximos.

La información sobre las empresas de servicios e industriales dedicadas a la gestión de residuos es una base imprescindible para planificar una gestión eficaz.

.- El personal de la obra que participa en la gestión de los residuos debe tener una formación suficiente sobre los aspectos administrativos necesarios.

El personal debe recibir la formación necesaria para ser capaz de rellenar partes de transferencia de residuos al transportista (apreciar cantidades y características de los residuos), verificar la calificación de los transportistas y supervisar que los residuos no se manipulan de modo que se mezclen con otros que deberían ser depositados en vertederos especiales.

.- La reducción del volumen de residuos reporta un ahorro en el coste de su gestión.

El coste actual de vertido de los residuos no incluye el coste ambiental real de la gestión de estos residuos. Hay que tener en cuenta que cuando se originan residuos también se producen otros costes directos, como los de almacenamiento en la obra, carga y transporte; asimismo se generan otros costes indirectos, los de los nuevos materiales que ocuparán el lugar de los residuos que podrían haberse reciclado en la propia obra; por otra parte, la puesta en obra de esos materiales dará lugar a nuevos residuos. Además, hay que considerar la pérdida de los beneficios que se podían haber alcanzado si se hubiera recuperado el valor potencial de los residuos al ser utilizados como materiales reciclados.

.- Los contratos de suministro de materiales deben incluir un apartado en el que se defina claramente que el suministrador de los materiales y productos de la obra se hará cargo de los embalajes en que se transportan hasta ella.

Se trata de hacer responsable de la gestión a quien origina el residuo. Esta prescripción administrativa de la obra también tiene un efecto disuasorio sobre el derroche de los materiales de embalaje que padecemos.

.- Los contenedores, sacos, depósitos y demás recipientes de almacenaje y transporte de los diversos residuos deben estar etiquetados debidamente.

Los residuos deben ser fácilmente identificables para los que trabajan con ellos y para todo el personal de la obra. Por consiguiente, los recipientes que los contienen deben ir etiquetados, describiendo con claridad la clase y características de los residuos. Estas etiquetas tendrán el tamaño y disposición adecuada, de forma que sean visibles, inteligibles y duraderas, esto es, capaces de soportar el deterioro de los agentes atmosféricos y el paso del tiempo.

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE ARAGÓN | Demarcación de ZARAGOZA.
VISADO Normal con fecha 16/11/2017. Número de expediente/fase ZA2017004011400
ARQUITECTO : SANTIAGO ELÍA GARCÍA
Documento con firma electrónica. Autenticidad verificable en coaa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: EV204qhdlvo4791620171161333

3.- Las operaciones encaminadas a la posible reutilización y separación de estos residuos.

.- Proceso de gestión de residuos sólidos, inertes y materiales de construcción.

De manera esquemática, el proceso a seguir en la Planta de Tratamiento es el siguiente:

.- Recepción del material bruto.

.- Separación de Residuos Orgánicos y Tóxicos y Peligrosos (y envío a vertedero o gestores autorizados, respectivamente).

.- Almacenaje y reutilización de tierras de excavación aptas para su uso.

.- Separación de voluminosos (Lavadoras, T.V., Sofás, etc.) para su reciclado.

.- Separación de maderas, plásticos cartones y férricos (reciclado)

.- Tratamiento del material apto para el reciclado y su clasificación.

.- Reutilización del material reciclado (áridos y restauraciones paisajísticas)

.- Eliminación de los inertes tratados no aptos para el reciclado y sobrantes del reciclado no utilizado.

La planta de tratamiento dispondrá de todos los equipos necesarios de separación para llevar a cabo el proceso descrito. Además contará con una extensión, lo suficientemente amplia, para la eliminación de los inertes tratados, en la cual se puedan depositar los rechazos generados en el proceso, así como los excedentes del reciclado, como más adelante se indicará.

La planta dispondrá de todas las medidas preventivas y correctoras fijadas en el proyecto y en el Estudio y Declaración de Impacto Ambiental preceptivos:

.- Sistemas de riego para la eliminación de polvo.

.- Cercado perimetral completo de las instalaciones.

.- Pantalla vegetal.

.- Sistema de depuración de aguas residuales.

.- Trampas de captura de sedimentos.

.- Etc..

Estará diseñada de manera que los subproductos obtenidos tras el tratamiento y clasificación reúnan las condiciones adecuadas para no producir riesgo alguno y cumplir las condiciones de la Legislación Vigente.

Las operaciones o procesos que se realizan en el conjunto de la unidad vienen agrupados en los siguientes:

.- Proceso de recepción del material.

.- Proceso de triaje y de clasificación

.- Proceso de reciclaje

.- Proceso de almacenaje

.- Proceso de eliminación

Pasamos a continuación a detallar cada uno de ellos:

Proceso de recepción del material.

A su llegada al acceso principal de la planta los vehículos que realizan el transporte de material a la planta así como los que salen de la misma con subproductos, son sometidos a pesaje y

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE ARAGÓN | Demarcación de ZARAGOZA.
VISADO Normal con fecha 16/11/2017. Número de expediente/fase ZA2017004011400
ARQUITECTO : SANTIAGO ELÍA GARCÍA
Documento con firma electrónica. Autenticidad verificable en coaa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: EV204qhdlvo4791620171161333

control en la zona de recepción

Proceso de Triaje y clasificación.

En una primera fase, se procede a inspeccionar visualmente el material. El mismo es enviado a la plaza de stokaje, en el caso de que sea material que no haya que tratar (caso de tierras de excavación). En los demás casos se procede al vaciado en la plataforma de recepción o descarga, para su tratamiento.

En la plataforma de descarga se realiza una primera selección de los materiales más voluminosos y pesados. Asimismo, mediante una cizalla, los materiales más voluminosos, son troceados, a la vez que se separan las posibles incrustaciones férricas o de otro tipo.

Son separados los residuos de carácter orgánico y los considerados tóxicos y peligrosos, siendo incorporados a los circuitos de gestión específicos para tales tipos de residuos.

Tras esta primera selección, el material se incorpora a la línea de triaje, en la cual se lleva a cabo una doble separación. Una primera separación mecánica, mediante un tromel, en el cual se separan distintas fracciones: metálicos, maderas, plásticos, papel y cartón así como fracciones pétreas de distinta granulometría.

El material no clasificado se incorpora en la línea de triaje manual. Los elementos no separados en esta línea constituyen el material de rechazo, el cual se incorpora a vertedero controlado. Dicho vertedero cumple con las prescripciones contenidas en el Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero

Todos los materiales (subproductos) seleccionados en el proceso anterior son recogidos en contenedores y almacenados en las zonas de clasificación (trojes y contenedores) para su posterior reciclado y/o reutilización.

Proceso de reciclaje.

Los materiales aptos para ser reciclados, tales como: férricos, maderas, plásticos, cartones etc., son reintroducidos en el ciclo comercial correspondiente, a través de empresas especializadas en cada caso.

En el caso de residuos orgánicos y basuras domésticas, éstos son enviadas a las instalaciones de tratamiento de RSU más próximas a la Planta.

Los residuos tóxicos y peligrosos son retirados por gestores autorizados al efecto.

Proceso de almacenaje.

En la planta se preverán zonas de almacenamiento (trojes y contenedores) para los diferentes materiales (subproductos), con el fin de que cuando haya la cantidad suficiente, proceder a la retirada y reciclaje de los mismos.

Existirán zonas de acopio para las tierras de excavación que sean aptas para su reutilización como tierras vegetales. Asimismo, existirán zonas de acopio de material reciclado apto para su uso como áridos, o material de relleno en restauraciones o construcción.

Proceso de eliminación.

El material tratado no apto para su reutilización o reciclaje se depositará en el área de eliminación, que se ubicará en las inmediaciones de la planta. Este proceso se realiza sobre células

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE ARAGÓN | Demarcación de ZARAGOZA.
VISADO Normal con fecha 16/11/2017. Número de expediente/fase ZA2017004011400
ARQUITECTO : SANTIAGO ELÍA GARCÍA
Documento con firma electrónica. Autenticidad verificable en coaa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: EV204qhdlvo4791620171161333

independientes realizadas mediante diques que se irán rellenando y restaurando una vez colmatadas. En la base de cada una de las células se creará un sistema de drenaje en forma de raspa de pez que desemboca en una balsa, que servirá para realizar los controles de calidad oportunos.

.- Medidas de segregación "in situ" previstas (clasificación/selección).

En base al artículo 5.5 del RD 105/2008, los residuos de construcción y demolición deberán separarse, para facilitar su valorización posterior, en las siguientes fracciones, cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

Obras iniciadas posteriores a 14 de Agosto de 2.008.

Hormigón	160,00 T
Ladrillos, tejas, cerámicos	80,00 T
Metales	4,00 T
Madera	2,00 T
Vidrio	2,00 T
Plásticos	1,00 T
Papel y cartón	1,00 T

Para la separación de los residuos peligrosos que se generen se dispondrá de un contenedor adecuado cuya ubicación se señalará en el plano que compondrá el presente Estudio en el Proyecto de Ejecución. La recogida y tratamiento será objeto del Plan de Gestión de Residuos.

En relación con los restantes residuos previstos, las cantidades no superan las establecidas en la normativa para requerir tratamiento separado de los mismos.

Para separar los mencionados residuos se dispondrán de contenedores específicos cuya recogida se preverá en el Plan de Gestión de Residuos específico. Para situar dichos contenedores se reservará una zona con acceso desde la vía pública en el recinto de la obra que se señalizará convenientemente y que se encuentra marcada en el plano del Proyecto de Ejecución.

Para toda la recogida de residuos se contará con la participación de un Gestor de Residuos autorizado de acuerdo con lo que se establezca en el Plan de Gestión de Residuos.

No obstante lo anterior, en el Plan de Gestión de Residuos habrá de preverse la posibilidad de que sean necesarios más contenedores en función de las condiciones de suministro, embalajes y ejecución de los trabajos.

Medidas empleadas (se marcan las casillas según lo aplicado)

	Eliminación previa de elementos desmontables y/o peligrosos
	Derribo separativo / segregación en obra nueva (ej.: pétreos, madera, metales, plásticos + cartón + envases, orgánicos, peligrosos...). Solo en caso de superar las fracciones establecidas en el artículo 5.5 del RD 105/2008
	Derribo integral o recogida de escombros en obra nueva “todo mezclado”, y posterior tratamiento en planta

.- Previsión de operaciones de reutilización en la misma obra o en emplazamientos externos (en este caso se identificará el destino previsto).

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE ARAGÓN | Demarcación de ZARAGOZA.
VISADO Normal con fecha 16/11/2017. Número de expediente/fase ZA2017004011400
ARQUITECTO : SANTIAGO ELÍA GARCÍA
Documento con firma electrónica. Autenticidad verificable en coaa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: EV204qhdlvo4791620171161333

Se marcan las operaciones previstas y el destino previsto inicialmente para los materiales (propia obra o externo)

	OPERACIÓN PREVISTA	DESTINO INICIAL
x	No hay previsión de reutilización en la misma obra o en emplazamientos externos, simplemente serán transportados a vertedero autorizado	Externo
	Reutilización de tierras procedentes de la excavación	
	Reutilización de residuos minerales o pétreos en áridos reciclados o en urbanización	
	Reutilización de materiales cerámicos	
	Reutilización de materiales no pétreos: madera, vidrio…	
	Reutilización de materiales metálicos	
	Otros (indicar)	

.- Previsión de operaciones de valorización "in situ" de los residuos generados.

Se marcan las operaciones previstas y el destino previsto inicialmente para los materiales (propia obra o externo)

	OPERACIÓN PREVISTA
x	No hay previsión de reutilización en la misma obra o en emplazamientos externos, simplemente serán transportados a vertedero autorizado
	Utilización principal como combustible o como otro medio de generar energía
	Recuperación o regeneración de disolventes
	Reciclado o recuperación de sustancias orgánicas que utilizan no disolventes
	Reciclado o recuperación de metales o compuestos metálicos
	Reciclado o recuperación de otras materias orgánicas
	Regeneración de ácidos y bases
	Tratamiento de suelos, para una mejora ecológica de los mismos
	Acumulación de residuos para su tratamiento según el Anexo II.B de la Comisión 96/350/CE
	Otros (indicar)

.- Destino previsto para los residuos no reutilizables ni valorizables "in situ".

Las empresas de Gestión y tratamiento de residuos estarán en todo caso autorizadas por la Comunidad Autónoma de Aragón para la gestión de residuos no peligrosos, indicándose por parte del poseedor de los residuos el destino previsto para estos residuos.

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE ARAGÓN | Demarcación de ZARAGOZA.
VISADO Normal con fecha 16/11/2017. Número de expediente/fase ZA2017004011400
ARQUITECTO : SANTIAGO ELÍA GARCÍA
Documento con firma electrónica. Autenticidad verificable en coaa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: EV204qhdlvo4791620171161333

5.- Pliego de Condiciones.

Para el **Productor de Residuos**. (artículo 4 RD 105/2008)

.- Incluir en el Proyecto de Ejecución de la obra en cuestión, un "estudio de gestión de residuos", el cual ha de contener como mínimo:

a) Estimación de los residuos que se van a generar.
b) Las medidas para la prevención de estos residuos.
c) Las operaciones encaminadas a la posible reutilización y separación de estos residuos.
d) Planos de instalaciones previstas para el almacenaje, manejo, separación, etc…
e) Pliego de Condiciones
f) Valoración del coste previsto de la gestión de los residuos, en capítulo específico.

.- Disponer de la documentación que acredite que los residuos han sido gestionados adecuadamente, ya sea en la propia obra, o entregados a una instalación para su posterior tratamiento por Gestor Autorizado. Esta documentación la debe guardar al menos los 5 años siguientes.

.- Si fuera necesario, por así exigírselo, constituir la fianza o garantía que asegure el cumplimiento de los requisitos establecidos en la Licencia, en relación con los residuos.

Para el Poseedor de los Residuos en la Obra. (artículo 5 RD 105/2008)

La figura del poseedor de los residuos en la obra es fundamental para una eficaz gestión de los mismos, puesto que está a su alcance tomar las decisiones para la mejor gestión de los residuos y las medidas preventivas para minimizar y reducir los residuos que se originan.

En síntesis, los principios que debe observar son los siguientes:

.- Presentar ante el promotor un Plan que refleje cómo llevará a cabo esta gestión, si decide asumirla él mismo, o en su defecto, si no es así, estará obligado a entregarlos a un Gestor de Residuos acreditándolo fehacientemente. Si se los entrega a un intermediario que únicamente ejerza funciones de recogida para entregarlos posteriormente a un Gestor, debe igualmente poder acreditar quien es el Gestor final de estos residuos.

.- Este Plan, debe ser aprobado por la Dirección Facultativa, y aceptado por la Propiedad, pasando entonces a ser otro documento contractual de la obra.

.- Mientras se encuentren los residuos en su poder, los debe mantener en condiciones de higiene y seguridad, así como evitar la mezcla de las distintas fracciones ya seleccionadas, si esta selección hubiere sido necesaria, pues además establece el articulado a partir de qué valores se ha de proceder a esta clasificación de forma individualizada.

Esta clasificación, que es obligatoria una vez se han sobrepasado determinados valores conforme al material de residuo que sea (indicado en el apartado 3), puede ser dispensada por la Comunidad Autónoma de Aragón, de forma excepcional.

Si él no pudiera por falta de espacio, debe obtener igualmente por parte del Gestor final, un documento que acredite que él lo ha realizado en lugar del Poseedor de los residuos.

.- Debe sufragar los costes de gestión, y entregar al Productor (Promotor), los certificados y demás documentación acreditativa.

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE ARAGÓN | Demarcación de ZARAGOZA.
VISADO Normal con fecha 16/11/2017. Número de expediente/fase ZA2017004011400
ARQUITECTO : SANTIAGO ELÍA GARCÍA
Documento con firma electrónica. Autenticidad verificable en coaa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: EV204qhdlvo4791620171161333

.- En todo momento cumplirá las normas y órdenes dictadas.

.- Todo el personal de la obra, del cual es el responsable, conocerá sus obligaciones acerca de la manipulación de los residuos de obra.

.- Es necesario disponer de un directorio de compradores/vendedores potenciales de materiales usados o reciclados cercanos a la ubicación de la obra.

.- Las iniciativas para reducir, reutilizar y reciclar los residuos en la obra han de ser coordinadas debidamente.

.- Animar al personal de la obra a proponer ideas sobre cómo reducir, reutilizar y reciclar residuos.

.- Facilitar la difusión, entre todo el personal de la obra, de las iniciativas e ideas que surgen en la propia obra para la mejor gestión de los residuos.

.- Informar a los técnicos redactores del proyecto acerca de las posibilidades de aplicación de los residuos en la propia obra o en otra.

.- Debe seguirse un control administrativo de la información sobre el tratamiento de los residuos en la obra, y para ello se deben conservar los registros de los movimientos de los residuos dentro y fuera de ella.

.- Los contenedores deben estar etiquetados correctamente, de forma que los trabajadores obra conozcan dónde deben depositar los residuos.

.- Siempre que sea posible, intentar reutilizar y reciclar los residuos de la propia obra antes de optar por usar materiales procedentes de otros solares.

El personal de la obra es responsable de cumplir correctamente todas aquellas órdenes y normas que el responsable de la gestión de los residuos disponga. Pero, además, se puede servir de su experiencia práctica en la aplicación de esas prescripciones para mejorarlas o proponer otras nuevas.

Para el personal de obra, los cuales están bajo la responsabilidad del Contratista y consecuentemente del Poseedor de los Residuos, estarán obligados a:

.- Etiquetar de forma conveniente cada uno de los contenedores que se van a usar en función de las características de los residuos que se depositarán.

.- Las etiquetas deben informar sobre qué materiales pueden, o no, almacenarse en cada recipiente. La información debe ser clara y comprensible.

.- Las etiquetas deben ser de gran formato y resistentes al agua.

.- Utilizar siempre el contenedor apropiado para cada residuo. Las etiquetas se colocan para facilitar la correcta separación de los mismos.

.- Separar ls residuos a medida que son generados para que no se mezclen con otros y resulten contaminados.

.- No colocar residuos apilados y mal protegidos alrededor de la obra ya que, si se tropieza con ellos o quedan extendidos sin control, pueden ser causa de accidentes.

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE ARAGÓN | Demarcación de ZARAGOZA.
VISADO Normal con fecha 16/11/2017. Número de expediente/fase ZA2017004011400
ARQUITECTO : SANTIAGO ELÍA GARCÍA
Documento con firma electrónica. Autenticidad verificable en coaa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: EV204qhdlvo4791620171161333

.- Nunca sobrecargar los contenedores destinados al transporte. Son más difíciles de maniobrar y transportar, y dan lugar a que caigan residuos, que no acostumbran a ser recogidos del suelo.

.- Los contenedores deben salir de la obra perfectamente cubiertos. No se debe permitir que la abandonen sin estarlo porque pueden originar accidentes durante el transporte.

.- Para una gestión más eficiente, se deben proponer ideas referidas a cómo reducir, reutilizar o reciclar los residuos producidos en la obra.

.- Las buenas ideas deben comunicarse a los gestores de los residuos de la obra para que las apliquen y las compartan con el resto del personal.

Con carácter General:

Prescripciones a incluir en el pliego de prescripciones técnicas del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición en obra.

Gestión de residuos de construcción y demolición

Gestión de residuos según RD 105/2008, realizándose su identificación con arreglo a la Lista Europea de Residuos publicada por Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero o sus modificaciones posteriores.

La segregación, tratamiento y gestión de residuos se realizará mediante el tratamiento correspondiente por parte de empresas homologadas mediante contenedores o sacos industriales.

Certificación de los medios empleados

Es obligación del contratista proporcionar a la Dirección Facultativa de la obra y a la Propiedad de los certificados de los contenedores empleados así como de los puntos de vertido final, ambos emitidos por entidades autorizadas y homologadas por la Comunidad Autónoma de Aragón.

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE ARAGÓN | Demarcación de ZARAGOZA.
VISADO Normal con fecha 16/11/2017. Número de expediente/fase ZA2017004011400
ARQUITECTO : SANTIAGO ELÍA GARCÍA
Documento con firma electrónica. Autenticidad verificable en coaa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: EV204qhdlvo4791620171161333

Limpieza de las obras

Es obligación del Contratista mantener limpias las obras y sus alrededores tanto de escombros como de materiales sobrantes, retirar las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como ejecutar todos los trabajos y adoptar las medidas que sean apropiadas para que la obra presente buen aspecto.

Con carácter Particular:

Prescripciones a incluir en el pliego de prescripciones técnicas del proyecto (se marcan aquellas que sean de aplicación a la obra)

	Para los derribos: se realizarán actuaciones previas tales como apeos, apuntalamientos, estructuras auxiliares…para las partes o elementos peligroso, referidos tanto a la propia obra como a los edificios colindantes Como norma general, se procurará actuar retirando los elementos contaminados y/o peligrosos tan pronto como sea posible, así como los elementos a conservar o valiosos (cerámicos, mármoles…). Seguidamente se actuará desmontando aquellas partes accesibles de las instalaciones, carpinterías y demás elementos que lo permitan
x	El depósito temporal de los escombros, se realizará bien en sacos industriales iguales o inferiores a 1m³, con la ubicación y condicionado a lo que al respecto establezcan las ordenanzas municipales. Dicho depósito en acopios, también deberá estar en lugares debidamente señalizados y segregados del resto de residuos
x	El depósito temporal para RCDs valorizables (maderas, plásticos, metales, chatarra…) que se realice en contenedores o acopios, se deberá señalizar y segregar del resto de residuos de un modo adecuado.
x	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 toso su perímetro. En los mismos 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. Esta información también deberá quedar reflejada en los sacos industriales y otros medios de contención y almacenaje de residuos.
x	El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la mismo. Los contadores 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.
x	En el equipo de obra deberán establecerse los medios humanos, técnicos y procedimientos para la separación d cada tipo de RCD.
x	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. En este último caso se deberá asegurar por parte del contratista realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación, tanto por las posibilidades reales de ejecutarla como por disponer de plantas de reciclaje o gestores de RCDs adecuados. La Dirección de Obra será la responsable de tomar la última decisión y de su justificación ante las autoridades locales o autonómicas pertinentes.
x	Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los RCDs que el destino final (planta de reciclaje, vertedero, cantera, incineradora…) son centros con la autorización

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE ARAGÓN | Demarcación de ZARAGOZA.
VISADO Normal con fecha 16/11/2017. Número de expediente/fase ZA2017004011400
ARQUITECTO : SANTIAGO ELÍA GARCÍA
Documento con firma electrónica. Autenticidad verificable en coaa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: EV204qhdlvo4791620171161333

	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. Se llevará a cabo un control documental en el que quedarán reflejados los avales de retirada y entrega final de cada transporte de residuos
x	La gestión tanto documental como operativa de los residuos peligrosos que se hallen en una obra de derribo o de nueva planta se regirá conforme a la legislación nacional y autonómica vigente y a los requisitos de las ordenanzas municipales. Asimismo los residuos de carácter urbano generados en las obras (restos de comidas, envases...) serán gestionados acorde con los preceptos marcados por la legislación y autoridad municipal correspondiente.
x	Para el caso de los residuos con amianto se seguirán los pasos marcados por la Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos para poder considerarlos como peligroso o no peligrosos. En cualquier caso siempre se cumplirán los preceptos dictados por el RD 108/1991 de 1 de febrero sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto, así como la legislación laboral al respecto.
x	Los restos de lavado de canaletas / cubas de hormigón serán tratadas como escombros
x	Se evitará en todo momento la contaminación con productos tóxicos o peligrosos de los plásticos y restos de madera para su adecuada segregación, así como la contaminación de los acopios o contenedores de escombros con componentes peligrosos
	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 cabellones de altura no superior a 2 metros. Se evitará la humedad excesiva, la manipulación y la contaminación con otros materiales.
	Otros (indicar)

6.- Valoración del coste previsto para la correcta gestión de los RCDs. (Este presupuesto, formará parte del PEM de la Obra, en capítulo aparte).

A continuación se desglosa el capítulo presupuestario correspondiente a la gestión de los residuos de la obra, repartido en función del volumen de cada material.

Se estima un presupuesto de gestión de los RCDs de trescientos seis euros con setenta y cinco céntimos de euro #306,75 €#.

Zaragoza, 29 de septiembre de 2017

Santiago Elía García
Nº de colegiado 3.543 del COAA

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE ARAGÓN | Demarcación de ZARAGOZA.
VISADO Normal con fecha 16/11/2017. Número de expediente/fase ZA2017004011400
ARQUITECTO : SANTIAGO ELÍA GARCÍA
Documento con firma electrónica. Autenticidad verificable en coaa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: EV204qhdlvo4791620171161333

GESTION DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN (RCD)

Estimación de residuos en OBRA NUEVA			
Superficie Construida total	45,00	m²	
Volumen de resíduos (S x 0,10)	4,50	m³	
Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5 T/m³)	1,50	Tn/m³	
Toneladas de residuos	6,75	Tn	
Estimación de volumen de tierras procedentes de la excavación	14,33	m³	
Presupuesto estimado de la obra	25.779,73	€	
Presupuesto de movimiento de tierras en proyecto	2.049,88	€	(entre 1,00 - 2,50 % del PEM)

RCDs Nivel I				
		Tn	d	V
Evaluación teórica del peso por tipología de RDC		Toneladas de cada tipo de RDC	Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5)	m³ Volumen de Residuos
1. TIERRAS Y PÉTROS DE LA EXCAVACIÓN				
Tierras y pétreos procedentes de la excavación estimados directamente desde los datos de proyecto		21,50	1,50	14,33

RCDs Nivel II				
	%	Tn	d	V
Evaluación teórica del peso por tipología de RDC	% de peso	Toneladas de cada tipo de RDC	Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5)	m³ Volumen de Residuos
RCD: Naturaleza no pétrea				
1. Asfalto	0,050	0,34	1,30	0,26
2. Madera	0,040	0,27	0,60	0,45
3. Metales	0,025	0,17	1,50	0,11
4. Papel	0,003	0,02	0,90	0,02
5. Plástico	0,015	0,10	0,90	0,11
6. Vidrio	0,005	0,03	1,50	0,02
7. Yeso	0,002	0,01	1,20	0,01
TOTAL estimación	0,140	**0,95**		**0,99**
RCD: Naturaleza pétrea				
1. Arena Grava y otros áridos	0,040	0,27	1,50	0,18
2. Hormigón	0,120	0,81	1,50	0,54
3. Ladrillos , azulejos y otros cerámicos	0,540	3,65	1,50	2,43
4. Piedra	0,050	0,34	1,50	0,23
TOTAL estimación	0,750	**5,06**		**3,38**
RCD: Potencialmente peligrosos y otros				
1. Basuras	0,070	0,47	0,90	0,53
2. Potencialmente peligrosos y otros	0,040	0,27	0,50	0,54
TOTAL estimación	0,110	**0,74**		**1,07**

6.- ESTIMACIÓN DEL COSTE DE TRATAMIENTO DE LOS RCDs (calculo sin fianza)

Tipología RCDs	Estimación (m³)	Precio gestión en Planta / Vestedero / Cantera / Gestor (€/m³)	Importe (€)	% del presupuesto de Obra
RCDs Nivel I				
Tierras y pétreos de la excavación	31,57	6,70	211,52	0,8205%
Orden 2690/2006 CAM establece límites entre 40 - 60.000 €				**0,8205%**
RCDs Nivel II				
RCDs Naturaleza Pétrea	3,38	10,00	33,75	0,1309%
RCDs Naturaleza no Pétrea	0,99	10,00	9,91	0,0384%
RCDs Potencialmente peligrosos	1,07	10,00	10,65	0,0413%
Presupuesto aconsejado límite mínimo del 0,2% del presuesto de la obra				**0,2107%**

.- RESTO DE COSTES DE GESTIÓN		
6.1.- % Presupuesto hasta cubrir RCD Nivel I	0,00	0,0000%
6.2.- % Presupuesto hasta cubrir RCD Nivel II	0,00	0,0000%
6.3.- % Presupuesto de Obra por costes de gestión, alquileres, etc…	38,67	0,1500%
TOTAL PRESUPUESTO PLAN GESTION RCDs	**306,75**	**1,1811%**

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE ARAGÓN | Demarcación de ZARAGOZA.
VISADO Normal con fecha 16/11/2017. Número de expediente/fase ZA2017004011400
ARQUITECTO : SANTIAGO ELÍA GARCÍA
Documento con firma electrónica. Autenticidad verificable en coaa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: EV204qhdlvo4791620171161333

RCDs Nivel I

						Porcentajes estimados
	1. TIERRAS Y PÉTROS DE LA EXCAVACIÓN		**Tratamiento**	**Destino**	**Cantidad**	
	17 05 04	Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03	Sin tratamiento esp.	Restauración / Vertedero	0,00	Diferencia tipo RCD
	17 05 06	Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 06	Sin tratamiento esp.	Restauración / Vertedero	0,00	0,15
	17 05 08	Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07	Sin tratamiento esp.	Restauración / Vertedero	0,00	0,05

RCDs Nivel II

	RCD: Naturaleza no pétrea		**Tratamiento**	**Destino**	**Cantidad**	
	1. Asfalto					
	17 03 02	Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	0,34	Total tipo RCD
	2. Madera					
x	17 02 01	Madera	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,27	Total tipo RCD
	3. Metales					
x	17 04 01	Cobre, bronce, latón	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,02	0,10
x	17 04 02	Aluminio	Reciclado		0,00	0,07
	17 04 03	Plomo			0,00	0,05
	17 04 04	Zinc			0,00	0,15
x	17 04 05	Hierro y Acero	Reciclado		0,25	Diferencia tipo RCD
	17 04 06	Estaño			0,00	0,10
x	17 04 06	Metales mezclados	Reciclado		0,00	0,25
	17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10	Reciclado		0,00	0,10
	4. Papel					
x	20 01 01	Papel	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,02	Total tipo RCD
	5. Plástico					
x	17 02 03	Plástico	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,10	Total tipo RCD
	6. Vidrio					
x	17 02 02	Vidrio	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,03	Total tipo RCD
	7. Yeso					
	17 08 02	Materiales de construcción a partir de yeso distintos a los del código 17 08 01	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,01	Total tipo RCD
	RCD: Naturaleza pétrea		**Tratamiento**	**Destino**	**Cantidad**	
	1. Arena Grava y otros áridos					
	01 04 08	Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	0,00	0,25
x	01 04 09	Residuos de arena y arcilla	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	0,27	Diferencia tipo RCD
	2. Hormigón					
x	17 01 01	Hormigón	Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RCD	0,81	Total tipo RCD
	3. Ladrillos , azulejos y otros cerámicos					
x	17 01 02	Ladrillos	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	1,28	0,35
x	17 01 03	Tejas y materiales cerámicos	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	2,37	Diferencia tipo RCD
	17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 1 7 01 06.	Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RCD	0,00	0,25
	4. Piedra					
x	17 09 04	RDCs mezclados distintos a los de los códigos 17 09 01, 02 y 03	Reciclado		0,34	Total tipo RCD
	RCD: Potencialmente peligrosos y otros		**Tratamiento**	**Destino**	**Cantidad**	
	1. Basuras					
x	20 02 01	Residuos biodegradables	Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RSU	0,17	0,35
x	20 03 01	Mezcla de residuos municipales	Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RSU	0,31	Diferencia tipo RCD
	2. Potencialmente peligrosos y otros					
	17 01 06	mezcal de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos con sustancias peligrosas (SP's)	Depósito Seguridad	Gestor autorizado RPs	0,00	0,01
	17 02 04	Madera, vidrio o plastico con sustancias peligrosas o contaminadas por ellas	Tratamiento Fco-Qco		0,00	0,01
	17 03 01	Mezclas bituminosas que contienen alquitran de hulla	Depósito / Tratamiento		0,00	0,04
	17 03 03	Alquitrán de hulla y productos alquitranados	Depósito / Tratamiento		0,00	0,02
	17 04 09	Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas	Tratamiento Fco-Qco		0,00	0,01
	17 04 10	Cables que contienen hidrocarburos, alquitran de hulla y otras SP's	Tratamiento Fco-Qco		0,00	0,20
	17 06 01	Materiales de aislamiento que contienen Amianto	Depósito Seguridad		0,00	0,01
	17 06 03	Otros materiales de aislamiento que contienen sustancias peligrosas	Depósito Seguridad		0,00	0,01
	17 06 05	Materiales de construcción que contienen Amianto	Depósito Seguridad		0,00	0,01
	17 08 01	Materiales de construcción a partir de yeso contaminados con SP's	Tratamiento Fco-Qco		0,00	0,01
	17 09 01	Residuos de construcción y demolición que contienen mercúrio	Depósito Seguridad		0,00	0,01
	17 09 02	Residuos de construcción y demolición que contienen PCB's	Depósito Seguridad		0,00	0,01
	17 09 03	Otros residuos de construcción y demolición que contienen SP's	Depósito Seguridad		0,00	0,01
	17 06 04	Materiales de aislamientos distintos de los 17 06 01 y 03	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,00	0,01
	17 05 03	Tierras y piedras que contienen SP's	Tratamiento Fco-Qco	Gestor autorizado RPs	0,00	0,01
	17 05 05	Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas	Tratamiento Fco-Qco		0,00	0,01
	17 05 07	Balastro de vías férreas que contienen sustancias peligrosas	Depósito / Tratamiento		0,00	0,01
x	15 02 02	Absorventes contaminados (trapos,...)	Depósito / Tratamiento		0,00	0,01
x	13 02 05	Aceites usados (minerales no clorados de motor,...)	Depósito / Tratamiento		0,01	0,02
x	16 01 07	Filtros de aceite	Depósito / Tratamiento		0,00	0,01
x	20 01 21	Tubos fluorescentes	Depósito / Tratamiento		0,01	0,02
x	16 06 04	Pilas alcalinas y salinas	Depósito / Tratamiento		0,00	0,01
x	16 06 03	Pilas botón	Depósito / Tratamiento		0,00	0,01
x	15 01 10	Envases vacíos de metal o plastico contaminado	Depósito / Tratamiento		0,15	Diferencia tipo RCD
x	08 01 11	Sobrantes de pintura o barnices	Depósito / Tratamiento		0,05	0,20
x	14 06 03	Sobrantes de disolventes no halogenados	Depósito / Tratamiento		0,00	0,02
x	07 07 01	Sobrantes de desencofrantes	Depósito / Tratamiento		0,02	0,08
x	15 01 11	Aerosoles vacios	Depósito / Tratamiento		0,01	0,05
x	16 06 01	Baterías de plomo	Depósito / Tratamiento		0,00	0,01
	13 07 03	Hidrocarburos con agua	Depósito / Tratamiento		0,00	0,05
	17 09 04	RDCs mezclados distintos códigos 17 09 01, 02 y 03	Depósito / Tratamiento	Restauración / Vertedero	0,00	0,02

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE ARAGÓN | Demarcación de ZARAGOZA.
VISADO Normal con fecha 16/11/2017. Número de expediente/fase ZA2017004011400
ARQUITECTO : SANTIAGO ELÍA GARCÍA
Documento con firma electrónica. Autenticidad verificable en coaa.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: EV204qhdlvo4791620171161333