

ANEJO Nº 10: SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS

INDICE

1. INTRODUCCIÓN Y NORMATIVA	5
2. SEÑALIZACIÓN VERTICAL	5
2.1. CRITERIOS DE SEÑALIZACIÓN VERTICAL DE ORIENTACIÓN.....	5
2.2. CARACTERÍSTICAS DE LA SEÑALIZACIÓN VERTICAL.....	5
3. SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL.....	6
4. BALIZAMIENTO	7
4.1. ELEMENTOS UTILIZADOS.	7
4.1.1. PANELES DIRECCIONALES.	7
4.1.2. HITOS DE ARISTA.	7
4.1.3. CAPTAFAROS REFLECTANTES.....	7
4.1.4. HITOS DE VÉRTICE.....	7
4.1.5. BALIZAS CILÍNDRICAS FLEXIBLES.....	7
5. DEFENSAS.	7
5.1. METODOLOGÍA Y SOLUCIONES ADOPTADAS.....	7
5.2. DESCRIPCIÓN DE LAS BARRERAS UTILIZADAS.....	8
5.3. TRANSICIONES Y ABATIMIENTOS.	8

APÉNDICE 1.- NOTA DE CÁLCULO PÓRTICOS Y BANDEROLA

1. INTRODUCCIÓN Y NORMATIVA

Para la definición de los elementos de señalización horizontal, vertical, balizamiento y defensas del Proyecto de Trazado y Proyecto de Construcción de “Mejora de enlace en la carretera N-340. Tramo: PK 1081,5. T.M. de Amposta” de clave 31-T-3840, se han tenido en cuenta los siguientes documentos publicados:

- “Orden Circular 35/2014 Criterios de aplicación de sistema de contención de vehículos”, publicada por la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento (mayo 2014).
- “Instrucción de carreteras. Norma 8.1-I.C. Señalización Vertical”, publicado por la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento (Abril de 2014).
- “Señales Verticales de Circulación”, Tomo I: Características de las señales, publicado por la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento (Marzo de 1992).
- “Señales Verticales de Circulación”, Tomo II: Catálogo y Significado de las señales, publicado por la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento (Junio de 1992).
- Norma de Carreteras 8.2-IC “Marcas Viales”, publicado por la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo (Marzo de 1987).
- Norma de Carreteras 8.2-IC “Marcas Viales”, borrador publicado por la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento (Mayo de 2007).
- Criterios para la redacción de los proyectos de marcas viales. NT 30 junio 98.
- Guía para el proyecto y ejecución de obras de señalización horizontal, Diciembre 2012.
- Orden Circular nº 309/90 C.E. “Sobre hitos de arista” publicada por la Dirección General de Carreteras el 15 de Enero de 1990

2. SEÑALIZACIÓN VERTICAL

2.1. CRITERIOS DE SEÑALIZACIÓN VERTICAL DE ORIENTACIÓN

Siguiendo las indicaciones de la tabla 6 de la Instrucción de Carreteras 8.1 IC Señalización vertical, y dado que la suma de las poblaciones de destino del enlace (Amposta, Sant Jaume d’Enveja y els Muntells) supera los 10.000 habitantes, se ha previsto inicialmente la siguiente cartelería para la señalización vertical de orientación:

- | | |
|----------------------------------|--|
| ○ Preseñalización a 1.000 metros | Panel lateral. |
| ○ Preseñalización a 500 metros | Banderola. |
| ○ Salida inmediata | Pórtico y cartel flecha en la divergencia. |

Al aplicar la teoría a la zona de Proyecto se ha debido adaptar la misma, debido a los condicionantes existentes.

Así, en sentido sur (Castelló):

- se ha respetado la preseñalización existente situada con anterioridad al inicio del viaducto del río Ebre.
- se ha obviado la ejecución de la banderola de preseñalización a 500 m puesto que ésta se ubicaría sobre el viaducto. Dada la longitud del viaducto y la ubicación de las señales anterior y posterior a dicha banderola, se hace inviable proponer otra ubicación alternativa, como pudiera ser a 750, 400 ó 250 metros.

En sentido norte (Tarragona):

- se ha desplazado el cartel lateral de preseñalización de 1.000 m a 750 m para evitar su coincidencia con el ramal de incorporación en sentido norte del enlace de las carreteras N-340 y C-12 (Amposta sur).

Por otro lado, en cuanto a la preseñalización de glorieta, cabe destacar que se ha modificado la implantación del panel lateral para el ramal de salida en sentido sur, a fin de adaptar la señalización a la longitud de ramal disponible entre la salida del tronco y la llegada a la glorieta.

Así pues, el Proyecto contempla la implantación de la siguiente cartelería de orientación:

- 2 pórticos en salida inmediata (señales 1 y 10)
- 1 banderola de preseñalización 500 m (señal 9)
- 2 carteles laterales en tronco (señal 8 preseñalización 1000m y reubicación señal 5 existente).
- 3 paneles laterales de preseñalización de glorieta (señales 2, 5 y 7)
- 4 carteles flecha (señales 3, 4, 6 y 11).

2.2. CARACTERÍSTICAS DE LA SEÑALIZACIÓN VERTICAL

En el estudio del tramo de la carretera N-340, que nos ocupa, se ha considerado como velocidad del tronco de dicha carretera 100 km/h. La reflectancia de las señales de diseño fijo será de nivel RA2 y las dimensiones y formas de las señales proyectadas han sido las siguientes:

- Triangulares de 135cm de lado.
- Circulares de 90cm de diámetro.
- Cuadradas de 90 cm de lado.
- Paneles complementarios.
- Paneles de orientación.

En los ramales del enlace las señales de diseño fijo tendrán una reflectancia de nivel RA1 excepto las señales de advertencia de peligro, prioridad y prohibición que serán de nivel RA2. Las dimensiones y formas de las señales proyectadas han sido las siguientes:

- Triangular de 135cm de lado.
- Circular de 90cm de diámetro.
- Octogonales de 90cm de lado.
- Cuadrada de 90cm de lado.
- Paneles complementarios.

El color de estas señales es el mismo que figura en los catálogos de “Señales Verticales de Circulación” de la Dirección General de Carreteras, reflejándose de esta forma en los planos de planta general.

Para los carteles y paneles complementarios, colocados tanto en el tronco de la N-340 como en las zonas de acceso a la glorieta, se ha previsto un nivel de reflectancia RA3-ZB.

Todas las señales que estén sujetas a un mismo poste tendrán la misma clase de retroreflexión, que será la que corresponda a la señal que posea un valor superior.

Los paneles complementarios tendrán la misma clase de retroreflectancia que la señal o cartel al que estén asociados.

Todas las señales, incluidas las de destino, serán de chapa de acero galvanizado. Las señales de orientación, excluidas las de destino, estarán formadas por perfiles de acero galvanizado en el caso de que su altura sobre el nivel del suelo sea inferior a 4,00m, y de aluminio cuando vayan elevadas sobre la calzada.

La diferencia de cota entre el borde inferior de la señal o cartel y el borde de la calzada será la siguiente:

- Tronco de la N-340: 1,80m.
- Carteles sobre la calzada: 5,50m.

La separación entre el borde de la calzada y la arista de la señal más próxima será como mínimo de 2,50m.

La orientación de las señales será la que fija la Instrucción 8.1-IC/2000.

Los palos de sustentación de las señales de código son secciones tubulares de acero al carbono según norma UNE 36093. Sus dimensiones se encuentran representadas en los planos de detalles de este proyecto.

Los soportes de rótulos serán de aleación de aluminio de tipo 6062, extrusionados de sección constante o telescópicos. La superficie exterior será cilíndrica con acabado estriado. La parte superior de los soportes se cerrará con un tapón de aluminio de la misma calidad que el soporte y con un diseño que garantice su fijación. El acabado será anodizado color plata con un mínimo de 15µ o lacado con un mínimo de 50µ color gris RAL 9006.

Las características de las cimentaciones de las señales, su ubicación transversal y en altura, figuran en los planos correspondientes de detalle.

Para las dimensiones de las cimentaciones y los soportes de pórticos y banderola se ha elaborado una nota de cálculo que se adjunta en el apéndice número 1.

Las dimensiones de los carteles se calculan mediante el programa de señalización LENA, En los planos de detalle de señalización aparecen todas las dimensiones de los carteles.

3. SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL

Las marcas viales para este proyecto se han determinado según las incluidas en la Norma de Carreteras 8.2-IC “Marcas Viales”, borrador publicado por la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento (Mayo de 2007), son las siguientes:

- M-1.3: línea discontinua de separación de carriles del mismo sentido de circulación. Serán marcas viales de 2,0 m de longitud, con separación de 5,5m y de 0,10m de espesor.
- M-1.7: línea discontinua para separación entre los carriles de cambio de velocidad. Serán marcas viales de 1,0m de longitud, con separación de 1,0m y de 0,30m de espesor.
- M-2.2a: línea continua de separación de sentidos de espesor 0,15m.
- M-2.6: línea continua situada en el margen exterior de espesor 0,15m.
- M-4.1: línea continua transversal de detención de 0,4 0m de espesor asociada a un STOP.
- M-4.2: línea discontinua transversal. Serán marcas viales de 0,8m de longitud, con separación de 0,4m y de 0,40m de espesor asociada a un ceda el paso.
- M-6.5: símbolo de CEDA EL PASO con superficie de 1,434 m².
- M-7.1a: Cebreado en sentido único de circulación divergente en salida de la carretera, para velocidad mayor a 50 Km/h. El ancho de franja pintada es de 1,0m y la separación entre franja de 2,5m.
- M-7.1b: Cebreado en sentido único de circulación convergente en acceso a la carretera, para velocidad mayor a 50 Km/h. El ancho de franja pintada es de 1,0m y la separación entre franja de 2,5m.
- M-7.2: Cebreado en zona con doble sentido de circulación, para velocidad menor o igual a 50 Km/h. El ancho de franja pintada es de 0,4m y la separación entre franja de 1,0m.

Todas las marcas viales utilizadas vienen reflejadas en los planos de planta con su código correspondiente y sus anchos están descritos en los planos de detalle.

Se utilizarán los siguientes tipos de pintura en las marcas viales anteriormente descritas:

- Pintura de dos componentes en frío, reflectante con microesferas de vidrio, de color blanco en todos los símbolos e inscripciones.
- Pintura termoplástica en caliente y reflectante, con microesferas de vidrio, para el resto de marcas viales.

- Para el pintado de banda sonora, mediante barras cada 20cm sobre las marcas viales que delimitan la calzada principal: pintura termoplástica en caliente y reflectante con microesferas de vidrio.

4. BALIZAMIENTO

Se entiende por balizamiento la utilización de determinados elementos perceptibles por el conductor, a fin de destacar determinadas características de la vía.

4.1. ELEMENTOS UTILIZADOS.

4.1.1. PANELES DIRECCIONALES.

Se prevén para el balizamiento de curvas peligrosas. Están formados por franjas de color azul y blanco. El panel normal es de cuatro franjas blancas y es el utilizado en este proyecto.

Según la norma, en función de la reducción de la Δv (diferencia de velocidades entre la velocidad real estimada de aproximación y la velocidad de seguridad en la curva) se colocarán paneles direccionales o no.

Únicamente se ha considerado necesario el establecimiento de dichos paneles en el ramal de salida de la calzada sentido sur..

4.1.2. HITOS DE ARISTA.

Se ha previsto la implantación en el tramo de la N-340 comprendido dentro de la zona de actuación. Dado que la alineación en planta de la carretera es una línea recta, se ha previsto la implantación de dichos hitos cada 50 metros.

4.1.3. CAPTAFAROS REFLECTANTES.

Verticales:

Se han previsto captafaros en las barreras metálicas distribuidos cada 8m, puesto que en ningún caso se dan casos especiales dentro del ámbito de actuación, como podría ser el paso por estructuras.

Horizontales:

También se han previsto captafaros sobre el pavimento ("ojos de gato") en el contorno de cebreados, isletas y tramos singulares y peligrosos, como son las curvas cerradas en ramales.

Los ojos de gato se ubicarán transversalmente sobre el pavimento a 10cm del lado exterior de la línea blanca de la calzada.

Nota: los captafaros y los ojos de gato de la carretera se han tenido en cuenta en las mediciones a pesar de no estar representados en los planos de señalización.

4.1.4. HITOS DE VÉRTICE

El hito de vértice para balizamiento de divergencias, es un dispositivo con forma de semi-cilindro en su cara frontal, la cual contiene dos triángulos isósceles opuestos por su base sugiriendo sus vértices las dos direcciones divergentes de circulación y rematado en su parte superior por aristas paralelas al lado superior de los triángulos. Estos triángulos pueden estar insertos en la misma superficie semicilíndrica, o en una superficie paralela ligeramente deprimida con respecto a la primera con una depresión máxima de 1 cm de la cara frontal.

El cuerpo del hito será siempre de color verde y podrá o no estar recubierto de material retrorreflectante verde. Los triángulos isósceles deben ser siempre de material retrorreflectante blanco.

Se ha previsto la implantación del mismo en la divergencia entre la carretera nacional y el ramal de salida en sentido sur.

4.1.5. BALIZAS CILÍNDRICAS FLEXIBLES

Están situadas de forma intercalada en todos los cebreados de las convergencias y divergencias de la carretera.

En el caso de las divergencias se colocarán por detrás del hito de vértice para no restar visibilidad al mismo.

En las convergencias se ubicarán en una única fila situada sobre el eje del cebreado.

En todos los casos, las balizas deberán ubicarse fuera de las zonas pintadas del cebreado correspondiente.

Las balizas serán cilíndricas, de color verde y contendrán dos franjas blancas de material retroreflectante de nivel RA2.

5. DEFENSAS.

5.1. METODOLOGÍA Y SOLUCIONES ADOPTADAS.

Para la elección del tipo de barrera a emplear se han tenido en cuenta los siguientes factores o condicionantes:

- Tipo de vía.
- Ancho de berma.
- Trazado en desmonte o terraplén y sus taludes.
- Presencia y tipos de obstáculo.
- Distancia al obstáculo.
- Gravedad del hipotético accidente.

La instalación de barreras de seguridad se justifica cuando existe la probabilidad de que se produzca un accidente en zonas en las que se detecta presencia de obstáculos, desniveles, elementos de riesgo o protegidos ambientalmente próximos a la calzada y se haya descartado algún tipo de solución alternativa orientada a eliminar o desplazar el elemento que provoca dicha implantación.

Se considera el riesgo de accidente relacionado con la probabilidad del suceso y con la magnitud de los daños y lesiones previsibles, tanto para ocupantes como para otras personas o bienes situados en las proximidades.

En función del riesgo, los accidentes se clasifican en la Orden Circular en tres categorías: normal, grave o muy grave.

Analizadas las diferentes hipótesis de accidentes establecidas, se puede concluir que en el Proyecto que nos ocupa se deberá considerar las posibilidades de riesgo de accidente grave y normal.

Así, se considerará riesgo de accidente grave por las hipótesis:

- Vp superior a 60 Km/h y en las proximidades existencia de:
 - Elementos en los que un choque pueda producir la caída de objetos de gran masa sobre la plataforma (tales como pilas de pasos superiores, pórticos o banderolas de señalización, estructuras de edificios, pantallas anti ruido y otros similares).
- Vp superior a 80 Km/h y en las proximidades existencia de:
 - Accesos a puentes, túneles y pasos estrechos.

El resto de casos en los que sea necesaria la implantación de sistemas de contención de vehículos, se considerará riesgo de accidente normal.

En la tabla 6 de la Orden Circular 35/2014, se establece la clase y nivel de contención a aplicar en función del riesgo de accidente previsto.

En los casos de riesgo de accidente grave para el proyecto que nos ocupa se deberá considerar una barrera de seguridad metálica con un nivel de contención alto tipo H1. En los casos de riesgo normal, la clase de contención será normal, aplicándose niveles de contención tipo H1-N2.

En cualquier caso, las barreras de seguridad metálica que se implantarán a lo largo de los diferentes viales considerados en el presente Proyecto, deberán tener un índice de severidad del impacto de clase A.

Una vez establecidos los criterios anteriores, y definidas las zonas con riesgo de accidente y su categoría, se aplica en cada caso el sistema de contención de vehículos más apropiado en función de la distancia a la que se ubica un obstáculo o desnivel, teniendo presente la deflexión dinámica y ancho de trabajo asociado a cada sistema.

Para el conjunto de viales contemplados en Proyecto, en los márgenes exteriores de calzada, y cuando haya riesgo de accidente normal, se ha dispuesto barrera metálica de seguridad con un nivel de contención normal.

5.2. DESCRIPCIÓN DE LAS BARRERAS UTILIZADAS.

En el Proyecto que nos ocupa se han considerado las posibilidades de accidente grave o normal, escogiendo los diferentes tipos de barreras utilizadas según el nivel de contención necesario en cada caso, y un índice de severidad de impacto de clase A.

Definidas las zonas con riesgo de accidente y su categoría conforme a lo expuesto en la Orden Circular, se han aplicado en cada caso las barreras de seguridad metálicas más apropiadas en función de su deflexión dinámica y ancho de trabajo. En este sentido, cabe mencionar que la berma mínima se ha dispuesto de 1,1m de anchura para todo tipo de viales.

A continuación se describen los diferentes tipos de barreras utilizados:

- BMSNC2 → Barrera metálica simple con dos vallas simples con soportes de perfil tipo C en tramos unidireccionales y tubulares en tramos bidireccionales. Utilizada en los siguientes casos:
 - Accesos a puentes.
 - Protección de banderolas.
- BMSNA2 → Barrera metálica simple con soportes de perfil tipo C en tramos unidireccionales y tubulares en tramos bidireccionales.
 - Utilizada en los márgenes del tronco y en los ramales para el resto de casos no mencionados con anterioridad.
- Pantalla para protección de motoristas → Esta barrera se ha dispuesto en el margen exterior de las calzadas, en radios de curvatura inferiores a 250 metros.

En el Documento de Planos se adjunta las plantas donde se muestra la ubicación exacta de implantación de cada tipo de sistema de contención.

5.3. TRANSICIONES Y ABATIMIENTOS.

Las barreras de seguridad necesitan una distancia de anticipación antes de aparecer un obstáculo o extremo de tablero, que va en función de la distancia al extremo de calzada y el punto más próximo o el más lejano del propio obstáculo, además de otro parámetro que es función del tipo de carretera, según si es de calzada única o de calzadas separadas. Esta longitud de anticipación viene tipificada en la tabla 10 y 12 de la Orden Circular 35/2014 en función del obstáculo considerado.

También las barreras de seguridad necesitan una distancia de prolongación después de desaparecer un obstáculo o extremo de tablero, que va en función del tipo de carretera, según si es de calzada única o de calzadas separadas. En carreteras de calzada única la longitud de prolongación es igual a la anticipación (sin contar con la longitud de anclaje) y en las que cuentan con calzadas separadas deberá ser de un mínimo de 4 m.

El extremo final de las barreras de seguridad supone un peligro por el impacto frontal de vehículos, teniéndose que acabar mediante dispositivos del tipo abatimiento. Los abatimientos utilizados en este proyecto son los siguientes:

- terminales de 12 metros con soportes de perfil tipo C o tubular, según el tipo de barrera, cuando éstos se encuentra de frente al sentido de circulación.

- terminales de 4.32 metros con soportes de perfil tipo C, cuando estos se encuentran en sentido contrario al sentido de circulación.

Todas las longitudes de anticipación, transiciones y localización de los abatimientos de barreras de seguridad están definidas en los planos de Señalización, balizamiento y defensas.

APÉNDICE 1.- NOTA DE CÁLCULO PÓRTICOS Y BANDEROLA

CALCULO DE ESTRUCTURAS

INDICE

- 1. Bases de cálculo**
- 2. Normativa Aplicada**
- 3. Método de calculo**
- 4. Secciones elegidas**
- 5. Comprobación de secciones**
- 6. Dimensionamiento de anclajes y uniones**
- 7. Cimentaciones**

Apéndices:

Apéndice nº1: Banderola

Apéndice nº2: Pórtico

CÁLCULOS DE LAS ESTRUCTURAS

1.- BASES DE CÁLCULO

Se diseñan las estructuras de acuerdo con las normas que se dictan en NBE EA 95, empleando acero S 355 JR, cuyo límite de fluencia se establece en 3.600 Kg/m^2 .

Las hipótesis de cálculo realizadas son tres:

- H1: Peso propio de la estructura y de los carteles, considerando un peso específico de 7.850 Kg/m para el acero y un peso de los carteles de 15 Kg/m^2 .
- H2: Efecto eólico, con una presión dinámica de 150 Kg/m^2 , como suma de presión más succión, afectando a los carteles y a las superficies vistas de la estructura.
- H3: Variación térmica de $+ (-) 30^\circ \text{ C}$, uniforme a todas las piezas.

Estas hipótesis se mayoran con los coeficientes 1,33 para H1 y H3, y 1,50 para H2, efectuando la correspondiente comparación de tensiones con la de fluencia del material.

Las uniones de las diferentes piezas de la estructura principal se realizan por medio de tornillos de alta resistencia (TR), en los que se admite el valor 0,18 del coeficiente de rozamiento entre superficies galvanizadas.

Las cimentaciones se diseñan como zapatas rígidas, sometidas a esfuerzos característicos (sin mayorar), admitiéndose como valores límites, una presión de contacto con el terreno de $4,0 \text{ Kg/cm}^2$. y un coeficiente de seguridad al vuelco longitudinal o transversal de 1,50.

El cálculo se realiza para un terreno que soporte $4,0 \text{ Kg/cm}^2$.

El cálculo se realiza únicamente para un pórtico y una banderola tipo, que sirva para todas las estructuras.

2. NORMATIVA APLICADA

Normativa aplicada:

- NBE – EA Estructuras de Acero
- EHE – Instrucción del Hormigón Estructural
- Normativa vigente en cálculo estructural de señalización: UNE 135311
 - Hipótesis de cálculo
 - Limitación de deformaciones

3.- MÉTODO DE CÁLCULO

Se han desarrollado con ordenador, con un programa de estructuras espaciales, a fin de recoger los distintos planos de actuación del peso propio, viento y temperatura.

Se utilizan programas de cálculo para el predimensionamiento de las estructuras, obtención de esfuerzos y comprobación de secciones, realizándose de forma iterativa hasta obtener una variación de esfuerzos máxima del 5 % en los cambios de perfiles.

Estos programas se completan con los de cimentaciones y placas de anclaje, que proporcionan los valores de las presiones de contacto y coeficiente de seguridad al vuelco en el primer caso, y de la presión de contacto y tracción de anclajes a en el segundo, de modo que queden por debajo de los límites admitidos, para lo cual se siguen asimismo procesos iterativos, por incrementos de las medidas de cada elemento, de modo que se permita la compatibilidad física de placa, anclajes, cartelas de rigidización y la construcción de la zapata.

4. SECCIONES ELEGIDAS

Los tipos estructurales que se han diseñado son los siguientes:

Los dinteles se diseñan como vigas VIERENDEL, de modo que los largueros y montantes son de UPN, dispuestos en cajón, con su momento de inercia mayor situado de modo que recoja el efecto del viento. Los pilares son armados, formados por dos UPN con chapas separadoras que constituyen una sección en cajón de ancho variable, con su dimensión mayor en la base.

Las placas de anclaje, soldadas al fuste del pilar, quedan rigidizadas por 8 cartelas, que recogen las 4 esquinas del pilar, prolongando las caras del mismo.

Las uniones de los tramos de dintel entre sí, y de éstos con el pilar, se realizan con 2 chapas de testa y tornillos de alta resistencia.

5.- COMPROBACIÓN DE SECCIONES

A partir de los resultados de los esfuerzos obtenidos, se comprueban las siguientes tensiones para la combinación pésima de las tres hipótesis de carga descritas:

- a) Tensiones normales debidas a los dos momentos flectores y al esfuerzo axial.
- b) Tensión de pandeo
- c) Tensión de comprobación por torsión, efectuando la superposición de las tensiones normales indicadas y de las tangenciales debidas a los dos cortantes y al torsor, según el criterio de Von Mises.

La elección de las longitudes de pandeo de cada pieza se ha obtenido analizando los resultados de una serie de casos anteriores, adoptándose los siguientes:

- Pilar del pórtico en su plano: Sección media del pilar para la obtención del radio de giro, y longitud de pandeo igual a su altura, de base a coronación.

- Pilar del pórtico fuera de su plano: Radio de giro correspondiente a su sección media y longitud de pandeo deducida según NBE EA 95, en función de la relación de esfuerzos axiales en coronación y en base para ménsulas empotradas en cimentación.

- Dintel del pórtico en su plano: Longitud de pandeo correspondiente a la distancia entre montantes y radio de giro de la sección uniforme.

- Dintel del pórtico fuera de su plano: Radio de giro correspondiente a su sección uniforme y longitud de pandeo deducida según NBE EA 95, para pieza biapoyada de la longitud total del dintel, en función de la relación entre el máximo y mínimo esfuerzos axiales que se presentan.

- Montantes: Se considera su longitud real como longitud de pandeo, con el radio de giro correspondiente al plano que se estudie.

Por tratarse de flexión esviada se emplean las tablas del Betón Kalender, que proporcionan el valor del coeficiente por el que multiplicar la presión media de contacto para obtener la de borde, al tratarse de una ley piramidal.

De acuerdo con las Normas vigentes, se admite que la presión en punta supere en un 25 % a la media admisible.

6.- DIMENSIONAMIENTO DE ANCLAJES Y UNIONES.

Las placas de anclaje están sometidas a flexión esviada, por lo que se adopta el sistema de la Instrucción EHE99 para obtener una flexión equivalente que actúe en un solo plano.

Dado que en este tipo de estructuras aparecen flexiones importantes y axiles escasos, con la Resultante actuando fuera del Núcleo Central, se admite una ley uniforme de presiones de contacto con el hormigón, extendida a un cuarto de la longitud total de la placa. El equilibrio de los esfuerzos exteriores con la presión de contacto y la tracción de anclajes permite obtener estos dos valores.

El dimensionamiento del espesor se realiza considerando una laja de 1 cm de ancho, como una viga apoyada en las cartelas y sometida a las cargas que se derivan de la presión de contacto con el hormigón.

Las uniones de testa de los dinteles se han analizado considerando que se trata de tornillos de alta resistencia, a los que se aplica el par de apriete necesario para la calidad de acero elegida. El dimensionamiento del espesor de la chapa se ha efectuado de modo que la tensión límite de aplastamiento no supere el esfuerzo rasante de rozamiento.

Para el dimensionamiento de los tornillos se ha considerado la totalidad de los esfuerzos axiales generados por los dos momentos flectores y por el propio axial del dintel. Asimismo se han considerado los dos cortantes y el torsor como esfuerzos a oponer al rozamiento que genera el par de apriete.

7.- CIMENTACIONES

Los esfuerzos característicos (sin mayorar) se componen vectorialmente en el centro geométrico de la base de contacto de la zapata con el terreno, teniendo en cuenta el peso propio de la misma y las flexiones adicionales que provocan los dos cortantes, lo que equivale a no considerar colaboración del terreno circundante a la zapata.

En Tarragona a noviembre de 2014,

El Ingeniero de Caminos Autor del Proyecto

Alejandro Lerma Gómez

Apéndice nº1: Banderola

1) Introducción

- Nota de Cálculo

2) Modelo

- 3D: Piezas
- Apoyos

2) Cargas e Hipótesis:

- Peso Propio
- Peso Carteles
- Viento
- Térmica

3) Esfuerzos:

- Esfuerzos
- Reacciones
- Desplazamientos
- Comprobación de Tensiones

4) Comprobaciones UNE 135311 - 1998

5) Cimentación:

- Cálculos
- Detalle Armaduras

6) Uniones:

- Base Pilar
- Uniones

1) Introducción

CÁLCULO DE BANDEROLAS DE SEÑALIZACIÓN. ENTRADA DE DATOS

Carretera: N-340. ENLACE DE AMPOSTA

Datos Geométricos:

Luz de la Banderol (m)	A =	6,000
Altura de postes (hasta larguero inferior, m)	H1=	7,625
Separación entre largueros (m)	H2=	2,000
Número de montantes	N=	2
Separación de montantes extremos (m)	C=	1,000
Separación de montantes centrales (m)	D=	2,500
Altura del cartel (m)	Hc=	<5,250
Anchura del cartel (m)	Bc=	<4,550
Vuelo inferior del cartel (m)	Vi=	<1,625
Descentramiento del cartel	Vs=	1,125
Descenso máximo admisible del cartel	Vs,máx=	0,500
Vuelo horizontal del cartel (m)	Vh=	0,565

Datos de las acciones:

Presión del viento	1.500,00	N/m ²
Peso propio de los carteles	150,00	N/m ²
Peso del acero estructural	78.5	kN/m ³
Peso del hormigón armado	25,00	kN/m ³
Peso de las tierras	2,80	kN/m ³
Variación térmica	30,00	°C

Coefficientes de Ponderación de las Acciones:

Cargas Permanentes y Sobrecargas de Uso	1,33
Viento	1,50
Acciones Térmicas	1,33

Características de los Materiales:

	Coef. Minoración	Resistencia N/mm ²
Hormigón HA-30	1,50	25,00
Acero para armar B500S	1,15	500,00
Acero Estructural	1,00	355,00

Cargas sobre largueros (sin mayorar):

	Q (T)/mL	M (mxT)/mL
Peso Propio Estructura (según materiales)	Fz	
Peso Propio de Carteles	Fz= -0,04	Mx= 0,045
Viento	Fy= 0,40	
Variación Térmica (30 °C)	F x,y,z	

Especificación de las propiedades del proyecto: **v08 F B06**

Nombre del archivo: **v08 F B06.rtd**

Ubicación: C:\057 Porticos Señalización00 Memoria Calculo

Creado:

Modificado:

Tamaño: 3067392

Autor:

Oficina:

Dirección:

Características del análisis del ejemplo:

Tipo de la estructura: Lámina

Coordenadas del centro geométrico de la estructura:

X = 96.012 (m)

Y = 0.001 (m)

Z = 4.963 (m)

Coordenadas del centro de gravedad de la estructura:

X = 98.122 (m)

Y = 0.001 (m)

Z = 5.839 (m)

Momentos de inercia centrales de la estructura:

Ix = 22573.730 (kg*m²)

Iy = 28432.618 (kg*m²)

Iz = 6055.109 (kg*m²)

Masa = 2228.975 (kg)

Descripción de la estructura

Número de nudos:	10
Número de barras:	12
Elementos finitos barras:	12
Elementos finitos superficiales:	0
Elementos finitos volumétricos:	0
Uniones rígidas:	0
Relajaciones:	0
Relajaciones unilaterales:	0
Relajaciones no lineales:	0
Compatibilidades:	0
Compatibilidades elásticas:	0
Compatibilidades no lineales:	0
Apoyos:	1
Apoyos elásticos:	0
Apoyos unilaterales:	0
Apoyos no lineales:	0

Rótulas no lineales: 0
Casos: 12
Combinaciones: 8

Resumen del análisis

Método de solución - SKYLINE
Nombre de grados de la libertad estáticos: 54

Anchura de la banda
antes/después de la optimalización: 42 42

Duración de cálculos [s]
Duración máxima de agregación y descomposición.: 0
Duración máxima de interacción subespacial.: 0
Duración máxima de solución del los problemas no lineales: 0
Duración total: 1

Espacio y la memoria utilizadas en el disco [B]
Espacio total en el disco duro: 17160
archivos temprales del solvente: 0
archivos temporales iteracion subespacio: 0
Memoria: 33944

Elementos diagonales de la matriz de rigidez
1.193671e+004
Precisión: 1.193671e+004

Min/Max después de descomposición:
2.170578e+010
9.874112e+000

Lista de casos de carga / tipos de cálculos

Caso 1 : Peso Propio
Tipo de análisis: Estática lineal

Energía potencial : 3.50670e-003 (T*m)
Precisión : 5.17780e-012

Caso 2 : Peso Carteles
Tipo de análisis: Estática lineal

Energía potencial : 1.63260e-003 (T*m)
Precisión : 6.19205e-012

Caso 3 : Viento

Tipo de análisis: Estática lineal

Energía potencial : 2.92474e-001 (T*m)
Precisión : 2.10876e-011

Caso 4 : Termica
Tipo de análisis: Estática lineal

Energía potencial : 5.44551e-001 (T*m)
Precisión : 2.86240e-015

Caso 5 : ELS Hip.I
Tipo de análisis: Combinación lineal

Caso 6 : ELS Hip.II
Tipo de análisis: Combinación lineal

Caso 7 : ELS Hip.III
Tipo de análisis: Combinación lineal

Caso 8 : ELU Hip.I
Tipo de análisis: Combinación lineal

Caso 9 : ELU Hip.II
Tipo de análisis: Combinación lineal

Caso 10 : ELU Hip.III
Tipo de análisis: Combinación lineal

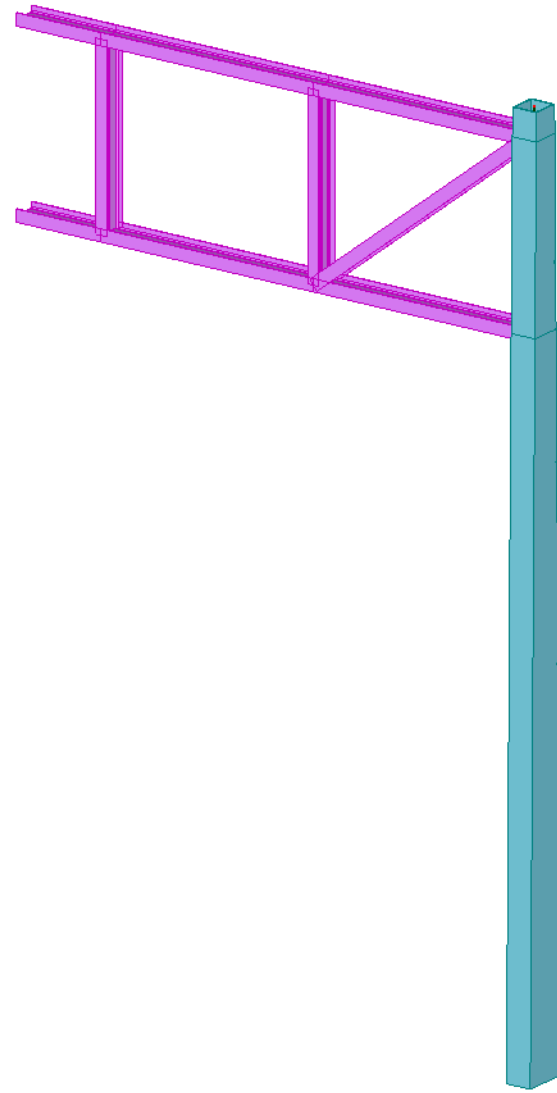
Caso 11 : ELU Hip.I + II
Tipo de análisis: Combinación lineal

Caso 12 : ELU Hip.I + III
Tipo de análisis: Combinación lineal

MODELO

Proyecto: v08 F B06

101 Mod

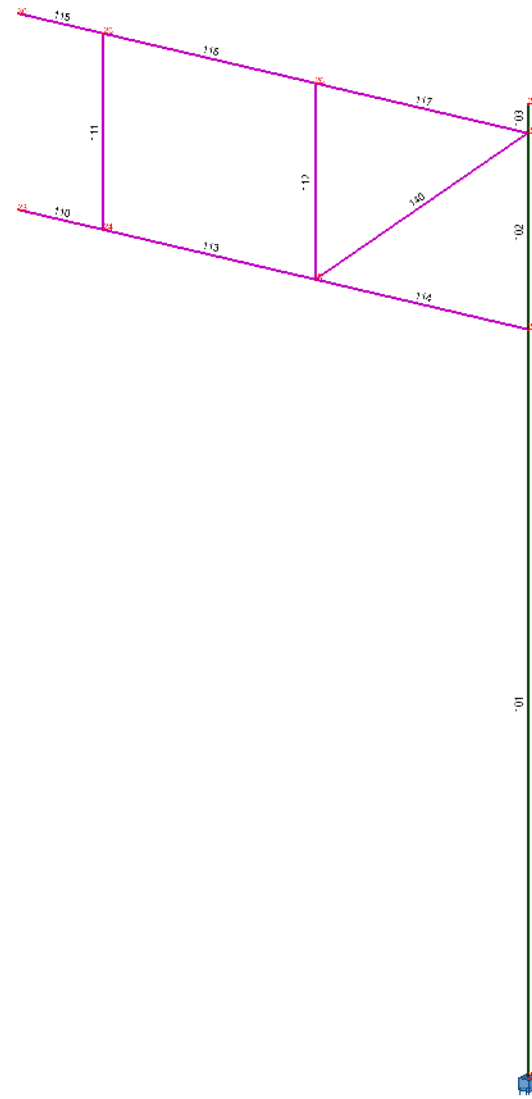


— IPE 270
— Despl. 0cm
Max=2,6

casos: 1 (Peso Proprio)



102 Apoyos



— IPE 270
— Despl. 0cm
Max=2,6

casos: 1 (Peso Propio)



<u>Caso</u>	<u>Tipo de carga</u>	<u>Lista</u>					
1:Peso Propio	peso propio	101A103 110A117 140	Estructura entera	-Z		Coef=1,00	MEMO:
2:Peso Carteles	sobrecarga uniforme			PX=0,0	PY=0,0	PZ=-0,04	global
2:Peso Carteles	sobrecarga uniforme	110 113A117		PX=0,0	PY=0,0	PZ=-0,03	global
2:Peso Carteles	momento repartido			MX=0,04	MY=0,0	MZ=0,0	global
2:Peso Carteles	momento repartido	110 113A117		MX=0,03	MY=0,0	MZ=0,0	global
3:Viento	sobrecarga uniforme			PX=0,0	PY=-0,40	PZ=0,0	global
3:Viento	sobrecarga uniforme	110 113A117		PX=0,0	PY=-0,33	PZ=0,0	global
4:Termica	temperatura	101A103 110A117 140		TX=30,00	TY=0,0	TZ=0,0	MEMO:

<u>Caso</u>	<u>Nombre del caso</u>	<u>Naturaleza</u>	<u>tipo de análisis</u>
1	Peso Propio	permanente	Estático lineal
2	Peso Carteles	permanente	Estático lineal
3	Viento	viento	Estático lineal
4	Termica	temperatura	Estático lineal
5	ELS Hip.I	permanente	Combinación lineal
6	ELS Hip.II	viento	Combinación lineal
7	ELS Hip.III	temperatura	Combinación lineal
8	ELU Hip.I	permanente	Combinación lineal
9	ELU Hip.II	viento	Combinación lineal
10	ELU Hip.III	temperatura	Combinación lineal
11	ELU Hip.I + II	permanente	Combinación lineal
12	ELU Hip.I + III	permanente	Combinación lineal

CARGAS

Proyecto: v08 F B06

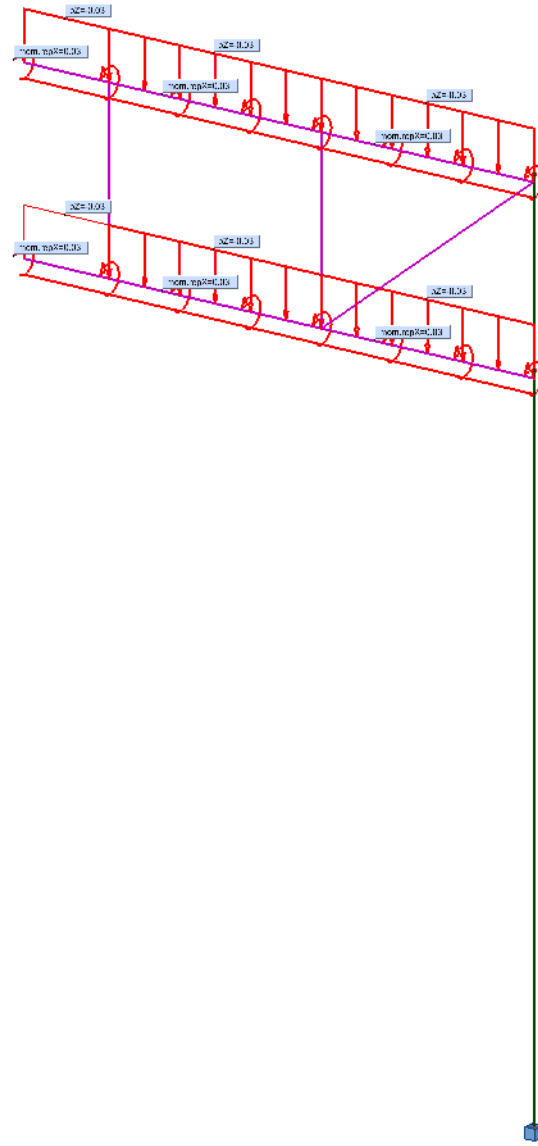
201 PP



IPE 270
Despl 0cm
Max=2,6
casos: 1 (Peso Propio)
-PZ kG



202 Peso Carteles

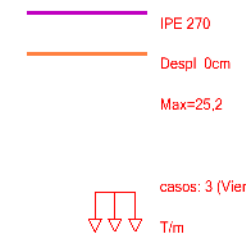
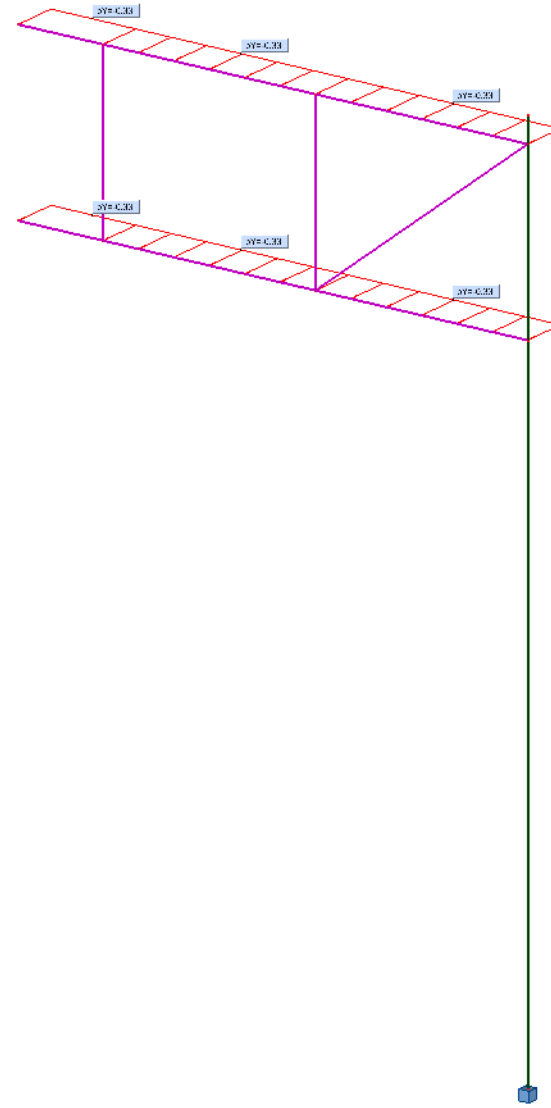


IPE 270
Despl. 0cm
Max=1,6

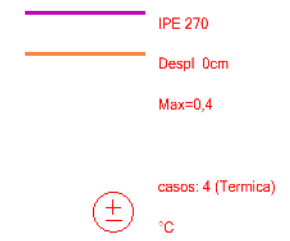
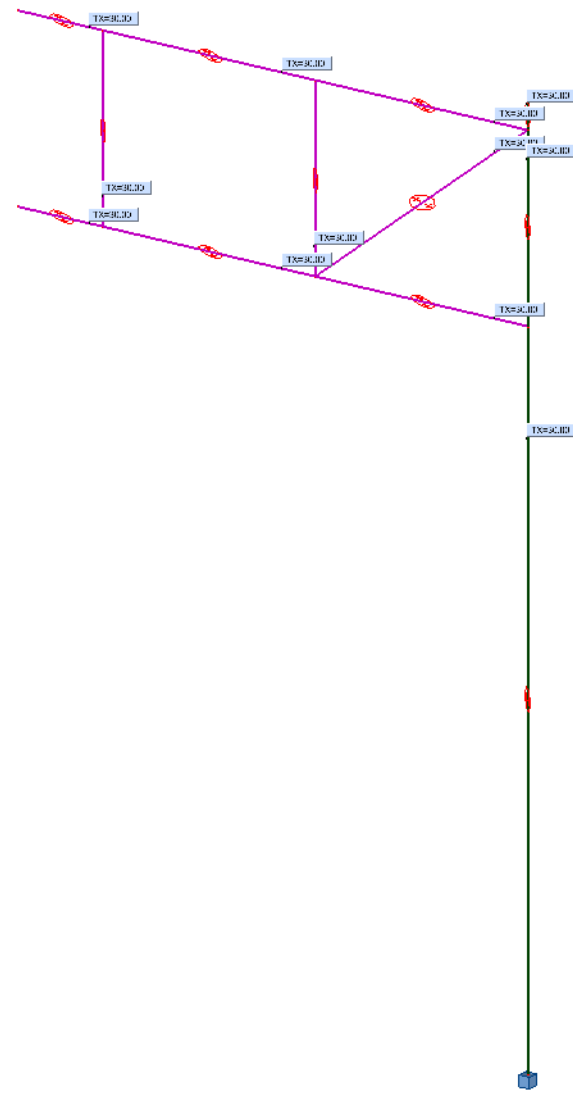
casos: 2 (Peso Carteles)
T/m
T*m



203 Viento



204 Termica



<u>Barra</u>	<u>Nudo</u>	<u>Caso</u>	<u>FX (T)</u>	<u>FY (T)</u>	<u>FZ (T)</u>	<u>MX (Tm)</u>	<u>MY (Tm)</u>	<u>MZ (Tm)</u>
101	22	12 (C)	3,49>>	0	0	0	4,22	0,46
101	22	3	0,00<<	3,96	0	-11,88	0	34,16
101	22	11 (C)	3,49	5,94>>	0	-17,82	4,22	51,7
101	22	10 (C)	0	-0,00<<	0	0	0	0
101	22	12 (C)	3,49	0	0,00>>	0	4,22	0,46
101	22	3	0	3,96	0,00<<	-11,88	0	34,16
101	22	10 (C)	0	0	0	0,00>>	0	0
101	22	11 (C)	3,49	5,94	0	-17,82<<	4,22	51,7
101	21	12 (C)	1,86	0	0	0	4,22>>	0,46
101	22	10 (C)	0	0	0	0	-0,00<<	0
101	22	11 (C)	3,49	5,94	0	-17,82	4,22	51,70>>
101	22	10 (C)	0	0	0	0	0	-0,00<<
102	21	12 (C)	1,75>>	0,17	-2,09	-0,29	4,12	0,41
102	21	3	0,00<<	2,28	0	-6,28	0	3,96
102	21	11 (C)	1,75	3,59>>	-2,09	-9,7	4,12	6,35
102	21	10 (C)	0	-0,00<<	0	0	0	0
102	21	4	0	0	-0,00>>	0	0	0
102	21	11 (C)	1,75	3,59	-2,09<<	-9,7	4,12	6,35
102	21	10 (C)	0	0	0	0,00>>	0	0
102	21	11 (C)	1,75	3,59	-2,09	-9,70<<	4,12	6,35
102	21	11 (C)	1,75	3,59	-2,09	-9,7	4,12>>	6,35
102	28	11 (C)	1,38	3,59	-2,09	-9,7	-0,07<<	-0,84
102	21	11 (C)	1,75	3,59	-2,09	-9,7	4,12	6,35>>
102	28	9 (C)	0	3,42	0	-9,42	0	-0,91<<
103	28	12 (C)	0,05>>	0	0	0	0	0
103	29	8 (C)	-0,00<<	0	0	0	0	0
103	28	8 (C)	0,05	0,00>>	0	0	0	0
103	28	9 (C)	0	-0,00<<	0	0	0	0
103	28	2	0	0	0,00>>	0	0	0
103	28	1	0,04	0	-0,00<<	0	0	0
103	28	8 (C)	0,05	0	0	0,00>>	0	0
103	28	10 (C)	0	0	0	-0,00<<	0	0
103	29	2	0	0	0	0	0,00>>	0
103	29	11 (C)	0	0	0	0	-0,00<<	0
103	29	11 (C)	0	0	0	0	0	0,00>>
103	28	1	0,04	0	0	0	0	0,00<<
110	23	10 (C)	0,00>>	0	0	0	0	0
110	23	1	0,0<<	0	0	0	0	0
110	23	2	0	0,00>>	0	0	0	0
110	24	11 (C)	0	-0,09<<	0,49	0,04	0,25	0,05
110	24	9 (C)	0	0	0,49>>	0	0,25	0
110	23	11 (C)	0	0	-0,00<<	0	0	0
110	24	8 (C)	0	-0,09	0	0,04>>	0	0,05
110	23	1	0	0	0	0,0<<	0	0
110	24	9 (C)	0	0	0,49	0	0,25>>	0
110	24	8 (C)	0	-0,09	0	0,04	-0,00<<	0,05
110	24	11 (C)	0	-0,09	0,49	0,04	0,25	0,05>>
110	23	1	0	0	0	0	0	-0,00<<
111	24	8 (C)	0,05>>	0,3	-0,09	0	-0,09	-0,3
111	25	12 (C)	-0,04<<	0,3	-0,09	0	0,09	0,3
111	25	11 (C)	-0,04	0,30>>	-0,08	0	0,08	0,3
111	25	4	0	0,00<<	0	0	0	0
111	25	9 (C)	0	0	0,00>>	0	0	0
111	25	8 (C)	-0,04	0,3	-0,09<<	0	0,09	0,3
111	25	10 (C)	0	0	0	0,00>>	0	0
111	25	11 (C)	-0,04	0,3	-0,08	-0,00<<	0,08	0,3
111	25	8 (C)	-0,04	0,3	-0,09	0	0,09>>	0,3
111	24	8 (C)	0,05	0,3	-0,09	0	-0,09<<	-0,3
111	25	11 (C)	-0,04	0,3	-0,08	0	0,08	0,30>>
111	24	11 (C)	0,05	0,3	-0,08	0	-0,08	-0,30<<

<u>Nudo</u>	<u>Caso</u>	<u>FX (T)</u>	<u>FY (T)</u>	<u>FZ (T)</u>	<u>MX (Tm)</u>	<u>MY (Tm)</u>	<u>MZ (Tm)</u>
22	3	-0,00>>	3,96	0	-34,16	0	-11,88
22	12 (C)	-0,00<<	0	3,49	-0,46	4,22	0
22	11 (C)	0	5,94>>	3,49	-51,7	4,22	-17,82
22	10 (C)	0	-0,00<<	0	0	0	0
22	12 (C)	0	0	3,49>>	-0,46	4,22	0
22	3	0	3,96	0,00<<	-34,16	0	-11,88
22	10 (C)	0	0	0	0,00>>	0	0
22	11 (C)	0	5,94	3,49	-51,70<<	4,22	-17,82
22	8 (C)	0	0	3,49	-0,46	4,22>>	0
22	10 (C)	0	0	0	0	-0,00<<	0
22	10 (C)	0	0	0	0	0	0,00>>
22	11 (C)	0	5,94	3,49	-51,7	4,22	-17,82<<

<u>Nudo</u>	<u>Caso</u>	<u>UX (cm)</u>	<u>UY (cm)</u>	<u>UZ (cm)</u>	<u>RX (Rad)</u>	<u>RY (Rad)</u>	<u>RZ (Rad)</u>
21	4	0,0>>	0	0,3	0	0	0
21	5 (C)	-1,5<<	-0,1	0	0	-0,004	0
21	4	0	0,0>>	0,3	0	0	0
21	3	0	-5,2<<	0	0,012	0	0,019
21	4	0	0	0,3>>	0	0	0
21	5 (C)	-1,5	-0,1	-0,0<<	0	-0,004	0
21	3	0	-5,2	0	0,012>>	0	0,019
21	4	0	0	0,3	-0,000<<	0	0
21	3	0	-5,2	0	0,012	-0,000>>	0,019
21	5 (C)	-1,5	-0,1	0	0	-0,004<<	0
21	3	0	-5,2	0	0,012	0	0,019>>
21	4	0	0	0,3	0	0	-0,000<<
22	1	0,0>>	0	0	0	0	0
22	1	0,0<<	0	0	0	0	0
22	1	0	0,0>>	0	0	0	0
22	1	0	0,0<<	0	0	0	0
22	1	0	0	0,0>>	0	0	0
22	1	0	0	0,0<<	0	0	0
22	1	0	0	0	0,0>>	0	0
22	1	0	0	0	0,0<<	0	0
22	1	0	0	0	0	0,0>>	0
22	1	0	0	0	0	0,0<<	0
22	1	0	0	0	0	0	0,0>>
22	1	0	0	0	0	0	0,0<<
23	3	0,0>>	-20,7	0	0,021	0	0,028
23	5 (C)	-1,5<<	0	-3,4	0,014	-0,006	0
23	2	-0,6	0,0>>	-1,3	0,014	-0,002	0
23	3	0	-20,7<<	0	0,021	0	0,028
23	4	-0,2	0	0,3>>	0	0	0
23	5 (C)	-1,5	0	-3,4<<	0,014	-0,006	0
23	3	0	-20,7	0	0,021>>	0	0,028
23	1	-1	0	-2,1	-0,000<<	-0,004	0
23	4	-0,2	0	0,3	0	-0,000>>	0
23	5 (C)	-1,5	0	-3,4	0,014	-0,006<<	0
23	3	0	-20,7	0	0,021	0	0,028>>
23	2	-0,6	0	-1,3	0,014	-0,002	-0,000<<
24	3	0,0>>	-17,9	0	0,021	0	0,028
24	5 (C)	-1,5<<	0	-2,8	0,002	-0,006	0
24	2	-0,6	0,0>>	-1,1	0,002	-0,002	0
24	3	0	-17,9<<	0	0,021	0	0,028
24	4	-0,2	0	0,3>>	0	0	0
24	5 (C)	-1,5	0	-2,8<<	0,002	-0,006	0
24	3	0	-17,9	0	0,021>>	0	0,028
24	1	-1	0	-1,8	-0,000<<	-0,003	0
24	4	-0,2	0	0,3	0	-0,000>>	0
24	5 (C)	-1,5	0	-2,8	0,002	-0,006<<	0
24	3	0	-17,9	0	0,021	0	0,028>>
24	2	-0,6	0	-1,1	0,002	-0,002	-0,000<<
25	3	-0,0>>	-22	0	0,021	0	0,031
25	5 (C)	-2,5<<	-0,4	-2,8	0,002	-0,006	0,001
25	4	-0,2	0,0>>	0,3	0	0	0
25	3	0	-22,0<<	0	0,021	0	0,031
25	4	-0,2	0	0,3>>	0	0	0
25	5 (C)	-2,5	-0,4	-2,8<<	0,002	-0,006	0,001
25	3	0	-22	0	0,021>>	0	0,031
25	1	-1,6	0	-1,8	-0,000<<	-0,003	0

CALCULOS DE LAS ESTRUCTURAS DE ACERO

NORMA: [NBE-MV103-1972](#)

TIPO DEL ANALISIS: Verificación de las barras

GRUPO:

BARRA: 101

PUNTOS: 1

COORDENADA: $x = 0.00$ $L = 0.00$ m

CARGAS:

Caso de carga más desfavorable: 11 ELU Hip.I + II $3*1.50+(1+2)*1.33$

MATERIAL:

ACERO A52 SigU = 36709.78 T/m2



PARAMETROS DE LA SECCION:

ht=28.0 cm			
bf=51.0 cm	Ay=147.190 cm ²	Az=80.810 cm ²	Ax=228.000 cm ²
ea=1.5 cm	Iy=30796.000 cm ⁴	Iz=79119.002 cm ⁴	Ix=67921.897 cm ⁴
es=1.5 cm	Wey=2199.714 cm ³	Welz=3102.706 cm ³	

FUERZAS INTERNAS Y RESISTENCIAS ULTIMAS

N = 3.49 T	My = 4.22 T*m	Mz = 51.70 T*m	Ty = 5.94 T
SigN = 153.12 T/m2	SigFY = 1918.15 T/m2	SigFZ = -16661.37 T/m2	Tauy = 403.56 T/m2
Sig* = 18527.13 T/m2	SigFPY = -1918.15 T/m2	SigFPZ = 16661.37 T/m2	Tz = 0.00 T
	M_y = 4.22 T*m	M_z = 51.70 T*m	Tauz = 0.00 T/m2



PARAMETROS DE ALABEO:

PARAMETROS DE PANDEO:

respecto al eje Y:		respecto al eje Z:	
ly = 7.63 m	Lay = 133.58	lz = 7.63 m	Laz = 95.18
lky = 15.25 m	Omegay = 4.31	lkz = 15.25 m	Omegaz = 2.39

FORMULAS DE VERIFICACION:

$$N/A + (My * z)/Iy + (Mz * y)/Iz = 153.12 + 1918.15 + 16661.37 = 18732.64 \text{ T/m}^2 < 36709.78 \text{ T/m}^2 \quad (3.2.9.1)$$

$$(N * Omega)/A + M_y/Wcy + M_z/Wcz = 659.92 + 1918.15 + 16661.37 = 19239.44 \text{ T/m}^2 < 36709.78 \text{ T/m}^2 \quad (3.2.9.2)$$

$$(\text{Sig}^2 + 3 * \text{Tauz}^2)^{0.5} = 18527.13 \text{ T/m}^2 < 36709.78 \text{ T/m}^2 \quad (3.1.6)$$

$$1.732 * \text{Tauy} = 698.16 \text{ T/m}^2 < 36709.78 \text{ T/m}^2 \quad (3.1.6)$$

DESPLAZAMIENTOS LIMITES



Flechas

uy = 1.2 cm < uy max = L/200.00 = 3.8 cm

Caso de carga más desfavorable: 3 Viento

uz = 0.4 cm < uz max = L/200.00 = 3.8 cm

Caso de carga más desfavorable: 5 ELS Hip.I (1+2)*1.00

Verificado

Verificado



Desplazamientos No analizado

Perfil correcto !!!

CALCULOS DE LAS ESTRUCTURAS DE ACERO

NORMA: NBE-MV103-1972

TIPO DEL ANALISIS: Verificación de las barras

GRUPO:

BARRA: 102

PUNTOS: 1

COORDENADA: x = 0.00 L = 0.00 m

CARGAS:

Caso de carga más desfavorable: 11 ELU Hip.I + II 3*1.50+(1+2)*1.33

MATERIAL:

ACERO A52 SigU = 36709.78 T/m2



PARAMETROS DE LA SECCION:

ht=28.0 cm

bf=35.2 cm

ea=1.5 cm

es=1.5 cm

Ay=100.510 cm2

Iy=22451.638 cm4

Wely=1603.688 cm3

Az=80.011 cm2

Iz=32154.383 cm4

Welz=1828.314 cm3

Ax=180.521 cm2

Ix=39699.944 cm4

FUERZAS INTERNAS Y RESISTENCIAS ULTIMAS

N = 1.75 T

SigN = 96.69 T/m2

Sig* = 5864.75 T/m2

My = 4.12 T*m

SigFY = 2569.76 T/m2

SigFPY = -2569.76 T/m2

M_y = 2.06 T*m

Mz = 6.35 T*m

SigFZ = -3473.63 T/m2

SigFPZ = 3473.63 T/m2

M_z = 6.35 T*m

Ty = 3.59 T

Tauy = 357.58 T/m2

Tz = -2.09 T

Tauz = -261.73 T/m2



PARAMETROS DE ALABEO:

PARAMETROS DE PANDEO:



respecto al eje Y:



respecto al eje Z:

ly = 2.00 m

lky = 2.00 m

Lay = 18.07

Omegay = 1.02

lz = 2.00 m

lkz = 2.00 m

Laz = 15.84

Omegaz = 1.01

FORMULAS DE VERIFICACION:

N/A + (My * z)/Iy + (Mz * y)/Iz = 96.69 + 2569.76 + 3473.63 = 6140.08 T/m2 < 36709.78 T/m2

(3.2.9.1)

(N * Omega)/A + M_y/Wcy + M_z/Wcz = 98.44 + 1284.88 + 3473.63 = 4856.94 T/m2 < 36709.78 T/m2

(3.2.9.2)

(Sig*^2 + 3*Tauz^2)^0.5 = 5882.24 T/m2 < 36709.78 T/m2 (3.1.6)

1.732*Tauy = 618.61 T/m2 < 36709.78 (T/m2)

(3.1.6)

1.732*Tauz = |-452.80 T/m2| < 36709.78 T/m2

DESPLAZAMIENTOS LIMITES



Flechas

uy = 0.0 cm < uy max = L/200.00 = 1.0 cm

Caso de carga más desfavorable: 3 Viento

uz = 0.0 cm < uz max = L/200.00 = 1.0 cm

Caso de carga más desfavorable: 5 ELS Hip.I (1+2)*1.00

Verificado

Verificado



Desplazamientos No analizado

Perfil correcto !!!

CALCULOS DE LAS ESTRUCTURAS DE ACERO

NORMA: NBE-MV103-1972

TIPO DEL ANALISIS: Verificación de las barras

GRUPO:

BARRA: 103

PUNTOS: 1

COORDENADA: x = 0.00 L = 0.00 m

CARGAS:

Caso de carga más desfavorable: 11 ELU Hip.I + II 3*1.50+(1+2)*1.33

MATERIAL:

ACERO A52 SigU = 36709.78 T/m2



PARAMETROS DE LA SECCION:

ht=28.0 cm

bf=31.0 cm

ea=1.5 cm

es=1.5 cm

Ay=88.338 cm2

Iy=20262.953 cm4

Wely=1447.354 cm3

Az=79.730 cm2

Iz=23820.440 cm4

Welz=1535.680 cm3

Ax=168.068 cm2

Ix=32776.341 cm4

FUERZAS INTERNAS Y RESISTENCIAS ULTIMAS

N = 0.05 T	My = -0.00 T*m	Mz = 0.00 T*m	Ty = -0.00 T
SigN = 3.12 T/m2	SigFY = -0.00 T/m2	SigFZ = -0.00 T/m2	Tauy = -0.00 T/m2
Sig* = 3.12 T/m2	SigFPY = 0.00 T/m2	SigFPZ = 0.00 T/m2	Tz = -0.00 T
	M_y = -0.00 T*m	M_z = 0.00 T*m	Tauz = -0.00 T/m2

**PARAMETROS DE ALABEO:****PARAMETROS DE PANDEO:**

respecto al eje Y:	respecto al eje Z:
ly = 0.30 m	lz = 0.30 m
lky = 0.60 m	lkz = 0.60 m
Lay = 5.47	Laz = 5.09
Omegay = 1.00	Omegaz = 1.00

FORMULAS DE VERIFICACION:

$N/A + (My * z)/Iy + (Mz * y)/Iz = 3.12 + 0.00 + 0.00 = 3.12 \text{ T/m}^2 < 36709.78 \text{ T/m}^2 \quad (3.2.9.1)$
 $(N * Omega)/A + M_y/Wcy + M_z/Wcz = 3.12 + 0.00 + 0.00 = 3.12 \text{ T/m}^2 < 36709.78 \text{ T/m}^2 \quad (3.2.9.2)$
 $(Sig^{*2} + 3 * Tauz^2)^{0.5} = 3.12 \text{ T/m}^2 < 36709.78 \text{ T/m}^2 \quad (3.1.6)$
 $1.732 * Tauy = |-0.00 \text{ T/m}^2| < 36709.78 \text{ T/m}^2 \quad (3.1.6)$

DESPLAZAMIENTOS LIMITES

Flechas
 uy = 0.0 cm < uy max = L/200.00 = 0.2 cm Verificado
Caso de carga más desfavorable: 3 Viento
 uz = 0.0 cm < uz max = L/200.00 = 0.2 cm Verificado
Caso de carga más desfavorable: 1 Peso Propio
Desplazamientos No analizado

Perfil correcto !!!**CALCULOS DE LAS ESTRUCTURAS DE ACERO****NORMA:** NBE-MV103-1972**TIPO DEL ANALISIS:** Verificación de las barras**GRUPO:****BARRA:** 110 **PUNTOS:** 3 **COORDENADA:** x = 1.00 L = 1.00 m**CARGAS:***Caso de carga más desfavorable:* 11 ELU Hip.I + II 3*1.50+(1+2)*1.33**MATERIAL:**

ACERO A52 SigU = 36709.78 T/m2

**PARAMETROS DE LA SECCION: IPE 270**

ht=27.0 cm	Ay=27.540 cm2	Az=17.820 cm2	Ax=45.945 cm2
bf=13.5 cm	Iy=5789.780 cm4	Iz=419.869 cm4	Ix=14.930 cm4
ea=0.7 cm	Wely=428.873 cm3	Welz=62.203 cm3	
es=1.0 cm			

FUERZAS INTERNAS Y RESISTENCIAS ULTIMAS

	My = 0.25 T*m	Mz = 0.05 T*m	Ty = -0.09 T
	SigFY = 577.09 T/m2	SigFZ = -738.52 T/m2	Tauy = -33.36 T/m2
Sig* = 533.49 T/m2	SigFPY = -577.09 T/m2	SigFPZ = 738.52 T/m2	Tz = 0.49 T
			Tauz = 277.78 T/m2

**PARAMETROS DE ALABEO:****PARAMETROS DE PANDEO:**

respecto al eje Y: respecto al eje Z:

FORMULAS DE VERIFICACION:

$(My * z)/Iy + (Mz * y)/Iz = 577.09 + 738.52 = 1315.62 \text{ T/m}^2 < 36709.78 \text{ T/m}^2 \quad (3.2.9.1)$
 $(Sig^{*2} + 3 * Tauz^2)^{0.5} = 718.40 \text{ T/m}^2 < 36709.78 \text{ T/m}^2 \quad (3.1.6)$
 $1.732 * Tauy = |-57.71 \text{ T/m}^2| < 36709.78 \text{ T/m}^2 \quad (3.1.6)$
 $1.732 * Tauz = 480.56 \text{ T/m}^2 < 36709.78 \text{ T/m}^2 \quad (3.1.6)$

DESPLAZAMIENTOS LIMITES

Flechas
 uy = 0.0 cm < uy max = L/200.00 = 0.5 cm Verificado
Caso de carga más desfavorable: 5 ELS Hip.I (1+2)*1.00
 uz = 0.0 cm < uz max = L/200.00 = 0.5 cm Verificado
Caso de carga más desfavorable: 3 Viento
Desplazamientos No analizado

Perfil correcto !!!**CALCULOS DE LAS ESTRUCTURAS DE ACERO****NORMA:** NBE-MV103-1972**TIPO DEL ANALISIS:** Verificación de las barras**GRUPO:**

BARRA: 111 **PUNTOS:** 3 **COORDENADA:** x = 1.00 L = 2.00 m

CARGAS:

Caso de carga más desfavorable: 12 ELU Hip.I + III (4+1+2)*1.33

MATERIAL:

ACERO A52 SigU = 36709.78 T/m2



PARAMETROS DE LA SECCION: IPE 270

ht=27.0 cm Ay=27.540 cm2 Az=17.820 cm2 Ax=45.945 cm2
bf=13.5 cm Iy=5789.780 cm4 Iz=419.869 cm4 Ix=14.930 cm4
ea=0.7 cm Wely=428.873 cm3 Welz=62.203 cm3

FUERZAS INTERNAS Y RESISTENCIAS ULTIMAS

N = 0.05 T My = -0.09 T*m Mz = -0.30 T*m Ty = 0.30 T
SigN = 11.45 T/m2 SigFY = -200.53 T/m2 SigFZ = 4887.37 T/m2 Tauy = 109.57 T/m2
Sig* = 211.98 T/m2 SigFPY = 200.53 T/m2 SigFPZ = -4887.37 T/m2 Tz = -0.09 T
M_y = 0.04 T*m M_z = -0.30 T*m Taux = -48.29 T/m2



PARAMETROS DE ALABEO:

PARAMETROS DE PANDEO:



respecto al eje Y:

ly = 2.00 m Lay = 17.82
lky = 2.00 m Omegay = 1.02



respecto al eje Z:

lz = 2.00 m Laz = 66.16
lkz = 2.00 m Omegaz = 1.47

FORMULAS DE VERIFICACION:

$N/A + (My * z)/Iy + (Mz * y)/Iz = 11.45 + 200.53 + 4887.37 = 5099.35 \text{ T/m}^2 < 36709.78 \text{ T/m}^2$
(3.2.9.1)
 $(N * Omega)/A + M_y/Wcy + M_z/Wcz = 16.86 + 100.39 + 4887.37 = 5004.62 \text{ T/m}^2 < 36709.78 \text{ T/m}^2$
(3.2.9.2)
 $(Sig^*^2 + 3 * Tauy^2)^{0.5} = 284.52 \text{ T/m}^2 < 36709.78 \text{ T/m}^2$ (3.1.6)
 $1.732 * Tauy = 189.56 \text{ T/m}^2 < 36709.78 \text{ (T/m}^2)$ $1.732 * Taux = |-83.54 \text{ T/m}^2| < 36709.78 \text{ T/m}^2$
(3.1.6)

DESPLAZAMIENTOS LIMITES



Flechas

uy = 0.0 cm < uy max = L/200.00 = 1.0 cm Verificado
Caso de carga más desfavorable: 5 ELS Hip.I (1+2)*1.00
uz = 0.0 cm < uz max = L/200.00 = 1.0 cm Verificado
Caso de carga más desfavorable: 2 Peso Carteles



Desplazamientos No analizado

Perfil correcto !!!

CALCULOS DE LAS ESTRUCTURAS DE ACERO

NORMA: NBE-MV103-1972

TIPO DEL ANALISIS: Verificación de las barras

GRUPO:

BARRA: 112 **PUNTOS:** 3 **COORDENADA:** x = 1.00 L = 2.00 m

CARGAS:

Caso de carga más desfavorable: 11 ELU Hip.I + II 3*1.50+(1+2)*1.33

MATERIAL:

ACERO A52 SigU = 36709.78 T/m2



PARAMETROS DE LA SECCION: IPE 270

ht=27.0 cm Ay=27.540 cm2 Az=17.820 cm2 Ax=45.945 cm2
bf=13.5 cm Iy=5789.780 cm4 Iz=419.869 cm4 Ix=14.930 cm4
ea=0.7 cm Wely=428.873 cm3 Welz=62.203 cm3

FUERZAS INTERNAS Y RESISTENCIAS ULTIMAS

N = 0.66 T My = 0.68 T*m Mz = -0.19 T*m Ty = 0.19 T
SigN = 143.49 T/m2 SigFY = 1586.56 T/m2 SigFZ = 3004.41 T/m2 Tauy = 70.27 T/m2
Sig* = 1730.04 T/m2 SigFPY = -1586.56 T/m2 SigFPZ = -3004.41 T/m2 Tz = 0.29 T
M_y = 0.39 T*m M_z = 0.10 T*m Taux = 163.88 T/m2



PARAMETROS DE ALABEO:

PARAMETROS DE PANDEO:



respecto al eje Y:

ly = 2.00 m Lay = 17.82
lky = 2.00 m Omegay = 1.02



respecto al eje Z:


lz = 2.00 m Laz = 66.16
lkz = 2.00 m Omegaz = 1.47


FORMULAS DE VERIFICACION:

$N/A + (My * z)/Iy + (Mz * y)/Iz = 143.49 + 1586.56 + 3004.41 = 4734.45 \text{ T/m}^2 < 36709.78 \text{ T/m}^2$
(3.2.9.1)

$(N * \Omega) / A + M_y / W_{cy} + M_z / W_{cz} = 211.18 + 905.62 + 1608.86 = 2725.66 \text{ T/m}^2 < 36709.78 \text{ T/m}^2$
 (3.2.9.2)
 $(\text{Sig}^*^2 + 3 * \text{Tau}_y^2)^{0.5} = 1734.32 \text{ T/m}^2 < 36709.78 \text{ T/m}^2$ (3.1.6)
 $1.732 * \text{Tau}_y = 121.56 \text{ T/m}^2 < 36709.78 \text{ (T/m}^2)$ $1.732 * \text{Tau}_z = 283.51 \text{ T/m}^2 < 36709.78 \text{ T/m}^2$
 (3.1.6)

DESPLAZAMIENTOS LIMITES

 **Flechas**
 $u_y = 0.0 \text{ cm} < u_{y \text{ max}} = L/200.00 = 1.0 \text{ cm}$ Verificado
Caso de carga más desfavorable: 5 ELS Hip.I (1+2)*1.00
 $u_z = 0.0 \text{ cm} < u_{z \text{ max}} = L/200.00 = 1.0 \text{ cm}$ Verificado
Caso de carga más desfavorable: 3 Viento

 **Desplazamientos** No analizado

Perfil correcto !!!

CALCULOS DE LAS ESTRUCTURAS DE ACERO

NORMA: [NBE-MV103-1972](#)
TIPO DEL ANALISIS: Verificación de las barras

GRUPO:
BARRA: 113 **PUNTOS:** 3 **COORDENADA:** x = 1.00 L = 2.50 m

CARGAS:
Caso de carga más desfavorable: 11 ELU Hip.I + II 3*1.50+(1+2)*1.33

MATERIAL:
 ACERO A52 SigU = 36709.78 T/m2

 **PARAMETROS DE LA SECCION: IPE 270**

ht=27.0 cm	Ay=27.540 cm ²	Az=17.820 cm ²	Ax=45.945 cm ²
bf=13.5 cm	Iy=5789.780 cm ⁴	Iz=419.869 cm ⁴	Ix=14.930 cm ⁴
ea=0.7 cm	Wely=428.873 cm ³	Welz=62.203 cm ³	
es=1.0 cm			

FUERZAS INTERNAS Y RESISTENCIAS ULTIMAS

N = 0.30 T	My = 2.83 T*m	Mz = 0.39 T*m	Ty = -0.37 T
SigN = 65.68 T/m ²	SigFY = 6593.93 T/m ²	SigFZ = -6274.56 T/m ²	Tauy = -135.87 T/m ²
Sig* = 6659.61 T/m ²	SigFPY = -6593.93 T/m ²	SigFPZ = 6274.56 T/m ²	Tz = 1.65 T
	M_y = 1.54 T*m	M_z = 0.39 T*m	Tauz = 925.61 T/m ²

 **PARAMETROS DE ALABEO:**


PARAMETROS DE PANDEO:


 respecto al eje Y:  respecto al eje Z:

FORMULAS DE VERIFICACION:

$N/A + (M_y * z) / I_y + (M_z * y) / I_z = 65.68 + 6593.93 + 6274.56 = 12934.17 \text{ T/m}^2 < 36709.78 \text{ T/m}^2$
 (3.2.9.1)
 $(\text{Sig}^*^2 + 3 * \text{Tau}_y^2)^{0.5} = 6663.77 \text{ T/m}^2 < 36709.78 \text{ T/m}^2$ (3.1.6)
 $1.732 * \text{Tau}_y = |-235.06 \text{ T/m}^2| < 36709.78 \text{ (T/m}^2)$ $1.732 * \text{Tau}_z = 1601.30 \text{ T/m}^2 < 36709.78 \text{ T/m}^2$
 (3.1.6)

DESPLAZAMIENTOS LIMITES

 **Flechas**
 $u_y = 0.0 \text{ cm} < u_{y \text{ max}} = L/200.00 = 1.3 \text{ cm}$ Verificado
Caso de carga más desfavorable: 5 ELS Hip.I (1+2)*1.00
 $u_z = 0.1 \text{ cm} < u_{z \text{ max}} = L/200.00 = 1.3 \text{ cm}$ Verificado
Caso de carga más desfavorable: 3 Viento

 **Desplazamientos** No analizado

Perfil correcto !!!

CALCULOS DE LAS ESTRUCTURAS DE ACERO

NORMA: [NBE-MV103-1972](#)
TIPO DEL ANALISIS: Verificación de las barras

GRUPO:
BARRA: 114 **PUNTOS:** 3 **COORDENADA:** x = 1.00 L = 2.50 m

CARGAS:
Caso de carga más desfavorable: 11 ELU Hip.I + II 3*1.50+(1+2)*1.33

MATERIAL:
 ACERO A52 SigU = 36709.78 T/m2

 **PARAMETROS DE LA SECCION: IPE 270**

ht=27.0 cm	Ay=27.540 cm ²	Az=17.820 cm ²	Ax=45.945 cm ²
bf=13.5 cm	Iy=5789.780 cm ⁴	Iz=419.869 cm ⁴	Ix=14.930 cm ⁴
ea=0.7 cm			

es=1.0 cm Wely=428.873 cm³ Welz=62.203 cm³

FUERZAS INTERNAS Y RESISTENCIAS ULTIMAS

N = 2.09 T	My = 8.12 T*m	Mz = 0.10 T*m	Ty = -0.12 T
SigN = 455.79 T/m ²	SigFY = 18922.52 T/m ²	SigFZ = -1580.02 T/m ²	Tauy = -43.21 T/m ²
Sig* = 19378.31 T/m ²	SigFPY = -18922.52 T/m ²	SigFPZ = 1580.02 T/m ²	Tz = 2.35 T
	M _y = 5.96 T*m	M _z = 0.10 T*m	Tauz = 1316.49 T/m ²



PARAMETROS DE ALABEO:

PARAMETROS DE PANDEO:



respecto al eje Y:



respecto al eje Z:

FORMULAS DE VERIFICACION:

$N/A + (My * z)/Iy + (Mz * y)/Iz = 455.79 + 18922.52 + 1580.02 = 20958.32 \text{ T/m}^2 < 36709.78 \text{ T/m}^2$

(3.2.9.1)

$(Sig^{*2} + 3 * Tauy^2)^{0.5} = 19378.45 \text{ T/m}^2 < 36709.78 \text{ T/m}^2$ (3.1.6)

$1.732 * Tauy = |-74.76 \text{ T/m}^2| < 36709.78 \text{ (T/m}^2)$ $1.732 * Tauz = 2277.53 \text{ T/m}^2 < 36709.78 \text{ T/m}^2$

(3.1.6)

DESPLAZAMIENTOS LIMITES



Flechas

uy = 0.0 cm < uy max = L/200.00 = 1.3 cm

Verificado

Caso de carga más desfavorable: 5 ELS Hip.I (1+2)*1.00

uz = 0.2 cm < uz max = L/200.00 = 1.3 cm

Verificado

Caso de carga más desfavorable: 3 Viento



Desplazamientos No analizado

Perfil correcto !!!

CALCULOS DE LAS ESTRUCTURAS DE ACERO

NORMA: NBE-MV103-1972

TIPO DEL ANALISIS: Verificación de las barras

GRUPO:

BARRA: 115

PUNTOS: 3

COORDENADA: x = 1.00 L = 1.00 m

CARGAS:

Caso de carga más desfavorable: 11 ELU Hip.I + II 3*1.50+(1+2)*1.33

MATERIAL:

ACERO A52 SigU = 36709.78 T/m²



PARAMETROS DE LA SECCION: IPE 270

ht=27.0 cm

bf=13.5 cm

ea=0.7 cm

es=1.0 cm

Ay=27.540 cm²

Iy=5789.780 cm⁴

Wely=428.873 cm³

Az=17.820 cm²

Iz=419.869 cm⁴

Welz=62.203 cm³

Ax=45.945 cm²

Ix=14.930 cm⁴

FUERZAS INTERNAS Y RESISTENCIAS ULTIMAS

	My = 0.25 T*m	Mz = 0.05 T*m	Ty = -0.09 T
	SigFY = 577.09 T/m ²	SigFZ = -738.52 T/m ²	Tauy = -33.36 T/m ²
Sig* = 533.49 T/m ²	SigFPY = -577.09 T/m ²	SigFPZ = 738.52 T/m ²	Tz = 0.50 T
			Tauz = 277.78 T/m ²



PARAMETROS DE ALABEO:

PARAMETROS DE PANDEO:



respecto al eje Y:



respecto al eje Z:

FORMULAS DE VERIFICACION:

$(My * z)/Iy + (Mz * y)/Iz = 577.09 + 738.52 = 1315.62 \text{ T/m}^2 < 36709.78 \text{ T/m}^2$ (3.2.9.1)

$(Sig^{*2} + 3 * Tauz^2)^{0.5} = 718.40 \text{ T/m}^2 < 36709.78 \text{ T/m}^2$ (3.1.6)

$1.732 * Tauy = |-57.71 \text{ T/m}^2| < 36709.78 \text{ (T/m}^2)$ $1.732 * Tauz = 480.56 \text{ T/m}^2 < 36709.78 \text{ T/m}^2$

(3.1.6)

DESPLAZAMIENTOS LIMITES



Flechas

uy = 0.0 cm < uy max = L/200.00 = 0.5 cm

Verificado

Caso de carga más desfavorable: 5 ELS Hip.I (1+2)*1.00

uz = 0.0 cm < uz max = L/200.00 = 0.5 cm

Verificado

Caso de carga más desfavorable: 3 Viento



Desplazamientos No analizado

Perfil correcto !!!

CALCULOS DE LAS ESTRUCTURAS DE ACERO

NORMA: NBE-MV103-1972

TIPO DEL ANALISIS: Verificación de las barras

GRUPO: BARRA: 116 PUNTOS: 3 COORDENADA: x = 1.00 L = 2.50 m

CARGAS: Caso de carga más desfavorable: 11 ELU Hip.I + II 3*1.50+(1+2)*1.33

MATERIAL: ACERO A52 SigU = 36709.78 T/m2



PARAMETROS DE LA SECCION: IPE 270

ht=27.0 cm
bf=13.5 cm
ea=0.7 cm
es=1.0 cm
Ay=27.540 cm2
Iy=5789.780 cm4
Wely=428.873 cm3
Az=17.820 cm2
Iz=419.869 cm4
Welz=62.203 cm3
Ax=45.945 cm2
Ix=14.930 cm4

FUERZAS INTERNAS Y RESISTENCIAS ULTIMAS

N = -0.30 T
SigN = -65.68 T/m2
Sig* = 7610.56 T/m2
My = 3.24 T*m
SigFY = 7544.88 T/m2
SigFPY = -7544.88 T/m2
M_y = 1.74 T*m
Mz = 0.37 T*m
SigFZ = -5973.93 T/m2
SigFPZ = 5973.93 T/m2
M_z = 0.37 T*m
Ty = -0.36 T
Tauy = -132.50 T/m2
Tz = 1.82 T
Tauf = 1018.84 T/m2



PARAMETROS DE ALABEO:

PARAMETROS DE PANDEO:



respecto al eje Y:



respecto al eje Z:

FORMULAS DE VERIFICACION:

$N/A + My/Wy + Mz/Wz = -65.68 + -7544.88 + -5973.93 = -13584.49 \text{ T/m}^2 < 36709.78 \text{ T/m}^2$ (3.3.5)
 $(Sig^*^2 + 3*Tauy^2)^{0.5} = 7614.02 \text{ T/m}^2 < 36709.78 \text{ T/m}^2$ (3.1.6)
 $1.732*Tauy = -229.23 \text{ T/m}^2 < 36709.78 \text{ (T/m}^2)$ $1.732*Tauf = 1762.59 \text{ T/m}^2 < 36709.78 \text{ T/m}^2$ (3.1.6)

DESPLAZAMIENTOS LIMITES



Flechas

uy = 0.0 cm < uy max = L/200.00 = 1.3 cm Verificado

Caso de carga más desfavorable: 5 ELS Hip.I (1+2)*1.00

uz = 0.1 cm < uz max = L/200.00 = 1.3 cm Verificado

Caso de carga más desfavorable: 3 Viento



Desplazamientos No analizado

Perfil correcto !!!

CALCULOS DE LAS ESTRUCTURAS DE ACERO

NORMA: NBE-MV103-1972
TIPO DEL ANALISIS: Verificación de las barras

GRUPO: BARRA: 117 PUNTOS: 3 COORDENADA: x = 1.00 L = 2.50 m

CARGAS: Caso de carga más desfavorable: 11 ELU Hip.I + II 3*1.50+(1+2)*1.33

MATERIAL: ACERO A52 SigU = 36709.78 T/m2



PARAMETROS DE LA SECCION: IPE 270

ht=27.0 cm
bf=13.5 cm
ea=0.7 cm
es=1.0 cm
Ay=27.540 cm2
Iy=5789.780 cm4
Wely=428.873 cm3
Az=17.820 cm2
Iz=419.869 cm4
Welz=62.203 cm3
Ax=45.945 cm2
Ix=14.930 cm4

FUERZAS INTERNAS Y RESISTENCIAS ULTIMAS

N = -0.50 T
SigN = -107.80 T/m2
Sig* = 20132.39 T/m2
My = 8.59 T*m
SigFY = 20024.59 T/m2
SigFPY = -20024.59 T/m2
M_y = 5.91 T*m
Mz = -0.04 T*m
SigFZ = 600.53 T/m2
SigFPZ = -600.53 T/m2
M_z = 0.09 T*m
Ty = -0.03 T
Tauy = -11.37 T/m2
Tz = 2.76 T
Tauf = 1549.40 T/m2



PARAMETROS DE ALABEO:

PARAMETROS DE PANDEO:



respecto al eje Y:



respecto al eje Z:

FORMULAS DE VERIFICACION:

$N/A + My/Wy + Mz/Wz = -107.80 + -20024.59 + -600.53 = -20732.93 \text{ T/m}^2 < 36709.78 \text{ T/m}^2$ (3.3.5)
 $(Sig^*^2 + 3*Tauy^2)^{0.5} = 20132.40 \text{ T/m}^2 < 36709.78 \text{ T/m}^2$ (3.1.6)
 $1.732*Tauy = -19.68 \text{ T/m}^2 < 36709.78 \text{ (T/m}^2)$ $1.732*Tauf = 2680.46 \text{ T/m}^2 < 36709.78 \text{ T/m}^2$ (3.1.6)

DESPLAZAMIENTOS LIMITES



Flechas

uy = 0.0 cm < uy max = L/200.00 = 1.3 cm

Verificado

Caso de carga más desfavorable: 5 ELS Hip.I (1+2)*1.00

uz = 0.2 cm < uz max = L/200.00 = 1.3 cm

Verificado

Caso de carga más desfavorable: 3 Viento



Desplazamientos No analizado

Perfil correcto !!!

CALCULOS DE LAS ESTRUCTURAS DE ACERO

NORMA: NBE-MV103-1972

TIPO DEL ANALISIS: Verificación de las barras

GRUPO:

BARRA: 140

PUNTOS: 1

COORDENADA: x = 0.00 L = 0.00 m

CARGAS:

Caso de carga más desfavorable: 11 ELU Hip.I + II 3*1.50+(1+2)*1.33

MATERIAL:

ACERO A52 SigU = 36709.78 T/m2



PARAMETROS DE LA SECCION: IPE 270

ht=27.0 cm

bf=13.5 cm

ea=0.7 cm

es=1.0 cm

Ay=27.540 cm2

Iy=5789.780 cm4

Wely=428.873 cm3

Az=17.820 cm2

Iz=419.869 cm4

Welz=62.203 cm3

Ax=45.945 cm2

Ix=14.930 cm4

FUERZAS INTERNAS Y RESISTENCIAS ULTIMAS

N = -1.96 T

My = -1.24 T*m

Mz = 0.12 T*m

Ty = 0.11 T

SigN = -427.30 T/m2

SigFY = -2890.22 T/m2

SigFZ = -1857.34 T/m2

Tauy = 38.27 T/m2

Sig* = 3317.52 T/m2

SigFPY = 2890.22 T/m2

SigFPZ = 1857.34 T/m2

Tz = 0.83 T

M_y = 0.71 T*m

M_z = 0.12 T*m

Tauz = 467.44 T/m2



PARAMETROS DE ALABEO:

PARAMETROS DE PANDEO:



respecto al eje Y:



respecto al eje Z:

FORMULAS DE VERIFICACION:

N/A + My/Wy + Mz/Wz = -427.30 + -2890.22 + -1857.34 = -5174.86 T/m2 < 36709.78 T/m2 (3.3.5)

(Sig*^2 + 3*Tauy^2)^0.5 = 3318.18 T/m2 < 36709.78 T/m2 (3.1.6)

1.732*Tauy = 66.20 T/m2 < 36709.78 (T/m2) 1.732*Tauz = 808.67 T/m2 < 36709.78 T/m2 (3.1.6)

DESPLAZAMIENTOS LIMITES



Flechas

uy = 0.0 cm < uy max = L/200.00 = 1.6 cm

Verificado

Caso de carga más desfavorable: 5 ELS Hip.I (1+2)*1.00

uz = 0.0 cm < uz max = L/200.00 = 1.6 cm

Verificado

Caso de carga más desfavorable: 3 Viento



Desplazamientos No analizado

Perfil correcto !!!

Deformaciones permisibles máximas en BANDEROLAS

- Por efecto del peso propio de la estructura, las cargas permanentes y las sobrecargas de uso, las especificadas en la tabla 1. (Véase figura 9).

Tabla 1

Longitud dintel, L m	Dintel	Soporte
	δ_y	δ_x
≤ 6	$\leq L / 130$	$\leq H / 300$
$6,1 \leq L \leq 6,5$	$\leq L / 140$	$\leq H / 300$
$6,6 \leq L \leq 7,5$	$\leq L / 150$	$\leq H / 300$
$7,6 \leq L \leq 8,5$	$\leq L / 160$	$\leq H / 300$
$8,6 \leq L \leq 9$	$\leq L / 170$	$\leq H / 300$
$\geq 9,1$	$\leq L / 200$	$\leq H / 300$

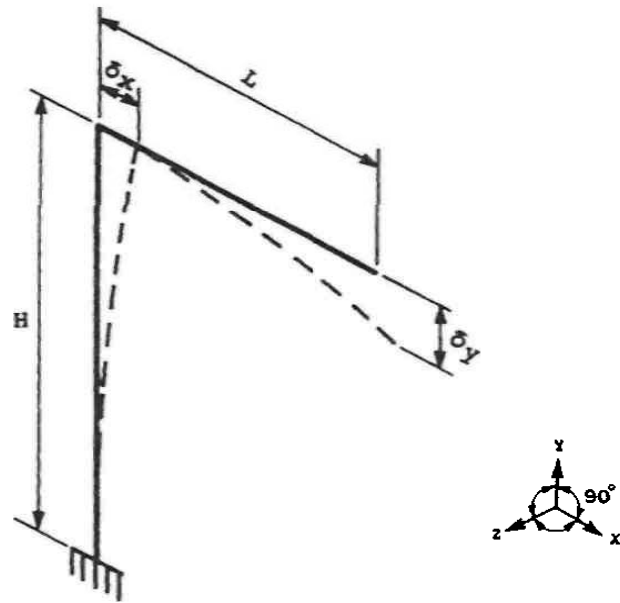


Fig. 9

Dimensiones de la Banderola:

H = 9,800 m
L = 6,000 m

Deformaciones Admisibles:

$\delta_x = 2,40 \text{ cm} < H / 300 = 3,27 \text{ cm}$ CORRECTO
 $\delta_y = 4,20 \text{ cm} < L / 140 = 4,29 \text{ cm}$ CORRECTO

UNE 135311 – 1998

Deformaciones permisibles máximas en BANDEROLAS

- Por efecto del viento, los especificados en la tabla 2. (Véase figure 10).

Tabla 2

Dintel	Soporte		
	δ_z	β_x (rad)	β_y (rad)
L/20	H/100	$\leq 0,040$	$\leq 0,01$

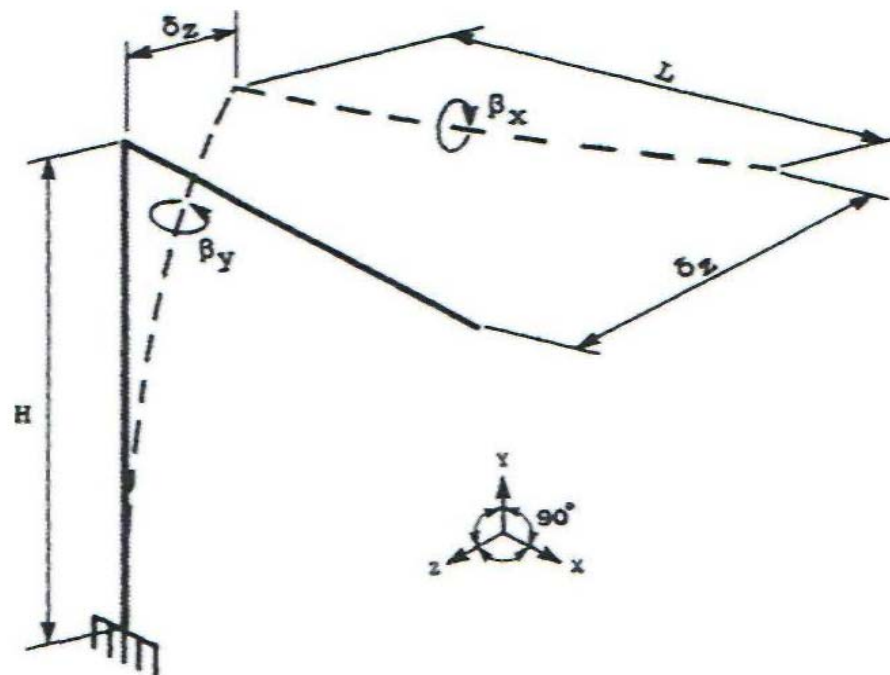


Fig.10

Dimensiones de la Banderola:

H = 9,800 m
L = 6,000 m

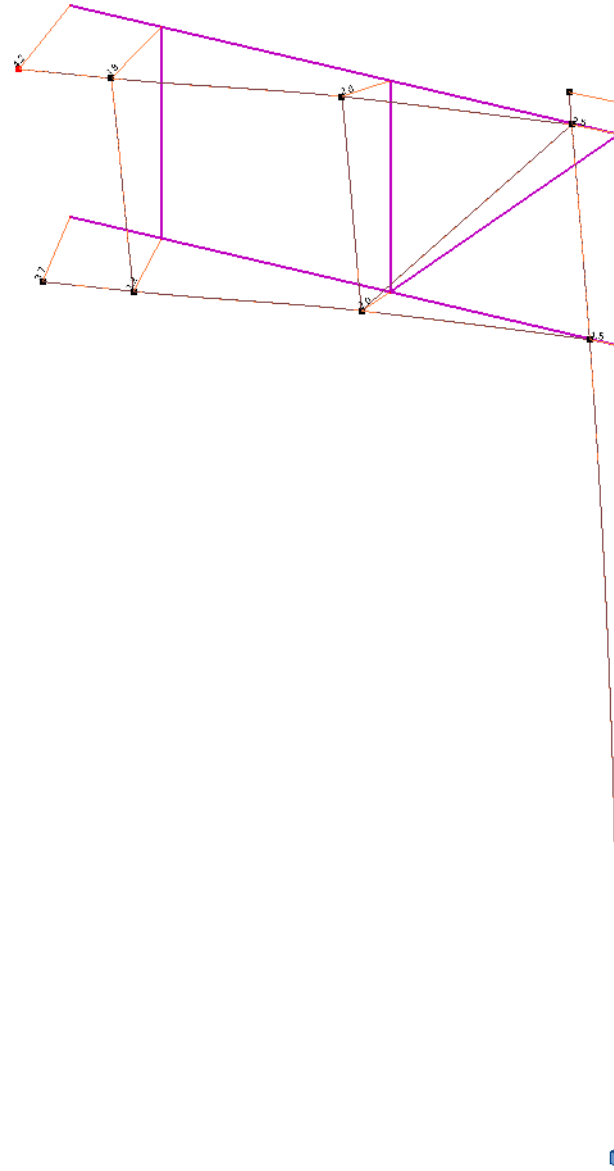
Deformaciones Admisibles:

$\delta_{z1} = 7,70 \text{ cm} < H / 100 = 9,80 \text{ cm}$ CORRECTO
 $\delta_{z2} = 25,20 \text{ cm} < L / 20 = 30,00 \text{ cm}$ CORRECTO
 $\beta_x = 0,02 \text{ rad} < 0,040$ CORRECTO
 $\beta_y = 0,01 \text{ rad} < 0,010$ CORRECTO

TITULO DEL PROYECTO

Proyecto: v08 F B06

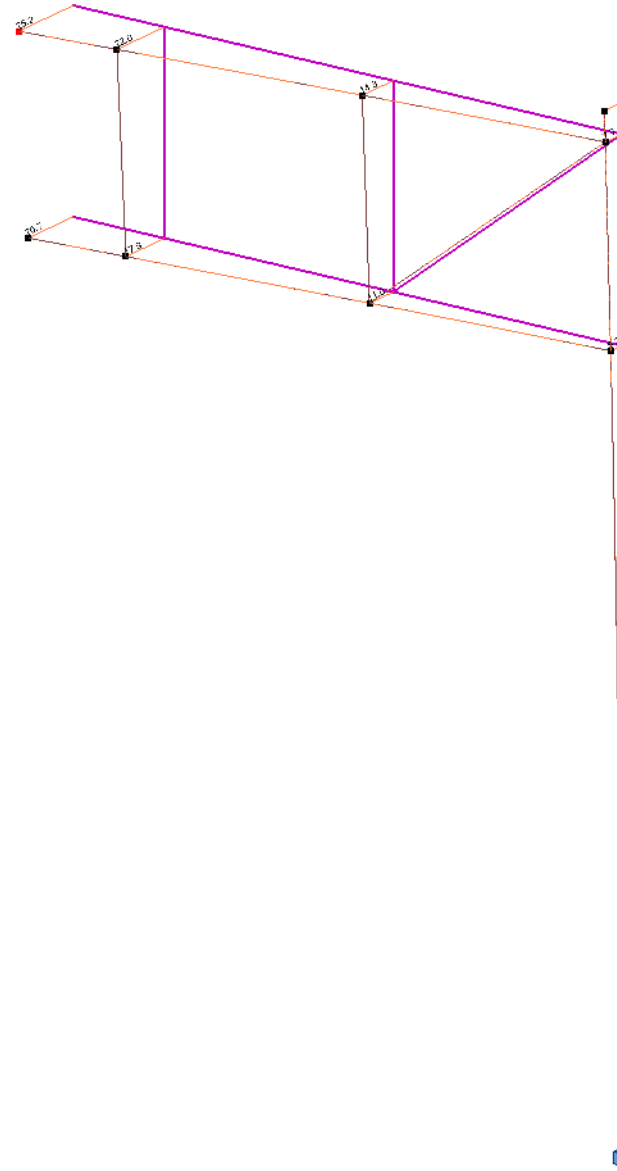
305 HIP I



IPE 270
Despl 0cm
Max=4,2
casos: 5 (ELS Hip.1)



305 HIP II



IPE 270
Despl 0cm
Max=25,2

casos: 6 (ELS Hip.II)



1 Nivel:

- Fisuración : no perjudicial
- Ambiente : agresivo

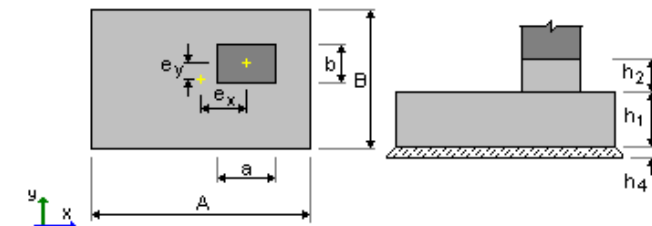
2 Cimentación aislada: Cimentación22

Número: 1

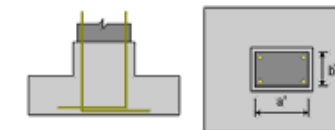
2.1 Característica de los materiales:

- Hormigón: : $f_{cu} = 2549,29$ (T/m²)
Densidad = 2447,32 (kG/m³)
- Armaduras longitudinales (T/m²) : tipo B 500 S $f_y = 50985,81$
- Armaduras transversales (T/m²) : tipo B 500 S $f_y = 50985,81$

2.2 Geometría:



A	= 2,70 (m)	a	= 0,28 (m)
B	= 5,25 (m)	b	= 0,51 (m)
h1	= 1,00 (m)	e _x	= 0,00 (m)
h2	= 0,00 (m)	e _y	= 0,00 (m)
h4	= 0,10 (m)		



a'	= 28,0 (cm)
b'	= 51,0 (cm)
c	= 5,0 (cm)

2.3 Opciones de cálculo:

- Norma para los cálculos geotécnicos : EC7
- Norma para los cálculos de hormigón armado: EHE 99
- Tomando en cuenta las disposiciones sísmicas
- Forma de la cimentación : libre
- Condiciones con drenaje

Coeficientes parciales para las características del suelo:

	$\tan(\phi)$	c'	q _{max}
Caso A	1,10	1,30	1,20
Caso B	1,00	1,00	1,00

Caso C	1,25	1,60	1,40
ACC	1,00	1,00	1,00

(cm2)

$$A = 2 * (Asx + Asy) = 25,85 \text{ (cm2)}$$

2.4 Cargas:

2.4.1 Cargas sobre la cimentación:

Caso	Natura	Grupo	N (T)	Fx (T)	Fy (T)	Mx (T*m)	My (T*m)
CALC.1	de cálculo	----	2,63	0,00	0,00	0,35	-3,17
CALC.2	de cálculo	----	0,00	0,00	-3,96	34,16	0,00
CALC.3	de cálculo	----	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
CALC.4	de cálculo	----	3,49	0,00	0,00	0,46	-4,22
CALC.5	de cálculo	----	0,00	0,00	-5,94	51,23	0,00
CALC.6	de cálculo	----	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
CALC.7	de cálculo	----	3,49	0,00	-5,94	51,70	-4,22
CALC.8	de cálculo	----	3,49	0,00	0,00	0,46	-4,22

2.4.2 Cargas sobre el talud:

Caso	Natura	Q1 (T/m2)	Q2 (T/m2)
------	--------	-----------	-----------

2.5 Suelo:

Nivel del suelo:	N_1	= 0,00 (m)	N_2	= 0,00 (m)
Nivel max. de la cimentación:	N_a	= 0,00 (m)		
Nivel del fondo del excavado:	N_f	= -5,00 (m)		

Arcillas-Arenas

- Nivel del suelo: 0.00 (m)
- Peso específico del suelo húmedo: 1900.00 (kg/m3)
- Peso específico del suelo seco: 0.00 (kg/m3)
- Angulo de rozamiento interno: 30.0 (Deg)
- Cohesión: 1.00 (T/m2)

2.6 Resultados de los cálculos:

2.6.1 Armadura teórica

Cimentación aislada:

Armaduras inferiores:

$$\text{ELU: CALC.7 } N=3,49 \text{ Mx}=51,70 \text{ My}=-4,22 \text{ Fy}=-5,94$$

$$\text{My} = 2,93 \text{ (T*m)} \quad A_{sx} = 20,00 \text{ (cm2/m)}$$

$$\text{ELU: CALC.7 } N=3,49 \text{ Mx}=51,70 \text{ My}=-4,22 \text{ Fy}=-5,94$$

$$\text{Mx} = 31,97 \text{ (T*m)} \quad A_{sy} = 20,00 \text{ (cm2/m)}$$

$$A_{s \text{ min}} = 20,00 \text{ (cm2/m)}$$

Armaduras superiores:

$$A'_{sx} = 0,00 \text{ (cm2/m)}$$

$$A'_{sy} = 0,00 \text{ (cm2/m)}$$

Fuste:

$$\text{Armaduras longitudinales } A = 60,75 \text{ (cm2)} \quad A_{\text{min.}} = 5,71$$

$$\text{My}=-4,22 \text{ Fy}=-5,94$$

$$\text{2.6.2 Nivel mínimo real} = -1,00 \text{ (m)}$$

2.6.3 Análisis de la estabilidad

Cálculo de las tensiones

Tipo de suelo debajo de la cimentación: uniforme

Combinación dimensionante: **ELU: CALC.7 N=3,49 Mx=51,70**

Coefficientes de carga: **1.00** * peso de la cimentación
1.00 * peso del suelo

Resultados de cálculos: en el nivel del asiento de la cimentación

Peso de la cimentación y del suelo superpuesto: Gr = 34,66 (T)

Carga de dimensionadoe:

$$N_r = 38,15 \text{ (T)} \quad M_x = 57,64 \text{ (T*m)} \quad M_y = -4,22 \text{ (T*m)}$$

Parámetros geotécnicos:

$$C = 0,00 \text{ (T/m2)}$$

$$\phi = 0,00$$

$$\gamma = 0,00 \text{ (kg/m3)}$$

Tensión en el suelo: 9.55 (T/m2)

Resistencia de cálculo del suelo 10.00 (T/m2)

Coefficiente de seguridad: 1.04 > 1

Alzamiento

Alzamiento en ELU

Combinación dimensionante: **ELU: CALC.5 Mx=51,23 Fy=-5,94**

Coefficientes de carga: **0.95** * peso de la cimentación

0.95 * peso del suelo

Superficie alzada: s = 50,87 (%)

Límite de la superficie alzada: s_{lim} = 100,00 (%)

Deslizamiento

Combinación dimensionante: **ELU: CALC.5 Mx=51,23 Fy=-5,94**

Coefficientes de carga: **0.95** * peso de la cimentación

0.95 * peso del suelo

Peso de la cimentación y del suelo superpuesto: Gr = 32,96 (T)

Carga de dimensionadoe:

$$N_r = 32,96 \text{ (T)} \quad M_x = 57,17 \text{ (T*m)} \quad M_y = 0,00 \text{ (T*m)}$$

Dimensiones equivalentes de la cimentación: A₋ = 2,70 (m) B₋ = 5,25

Superficie de deslizamiento: 7,21 (m2)

Coefficiente de rozamiento cimentación - suelo: tg(φ) = 0,53

Cohesión: C = 0.77 (T/m2)

Valor de la fuerza de deslizamiento F = 5,94 (T)

Valor de la fuerza de estabilización para el deslizamiento de la

(m)

cimentación:

- en el nivel del asiento: F(stab) = 22,84 (T)

Estabilidad a deslizamiento: 3.846 > 1

My=-4,22

Punzonamiento

Combinación dimensionante: **ELU: CALC.8 N=3,49 Mx=0,46**

Coefficientes de carga: **1.00** * peso de la cimentación
1.00 * peso del suelo

Carga de dimensionado: Nr = 38,18 (T) Mx = 0,46 (T*m) My = -4,22 (T*m)

Longitud del perímetro crítico: 0,56 (m)
Fuerza de punzonamiento: 3,49 (T)
altura útil de la sección: heff = 0,94 (m)
Tensión cortante: 9,95 (T/m2)
Tensión cortante admisible: 31,21 (T/m2)
Coeficiente de seguridad: 3.138 > 1

Vuelco

Alrededor del eje OX

Combinación dimensionante: **ELU: CALC.5 Mx=51,23 Fy=-5,94**

Coefficientes de carga: **0.95** * peso de la cimentación
0.95 * peso del suelo

Peso de la cimentación y del suelo superpuesto: Gr = 32,96 (T)

Carga de dimensionado: Nr = 32,96 (T) Mx = 57,17 (T*m) My = 0,00 (T*m)

Momento estabilizador: Mstab = 86,51 (T*m)
Moment de vuelco: Mrenv = 57,17 (T*m)
Estabilidad al vuelco: 1.513 > 1

Alrededor del eje OY

Combinación dimensionante: **ELU: CALC.4 N=3,49 Mx=0,46**

Coefficientes de carga: **0.95** * peso de la cimentación
0.95 * peso del suelo

Peso de la cimentación y del suelo superpuesto: Gr = 32,96 (T)

Carga de dimensionado: Nr = 36,45 (T) Mx = 0,46 (T*m) My = -4,22 (T*m)

Momento estabilizador: Mstab = 49,20 (T*m)
Moment de vuelco: Mrenv = 4,22 (T*m)
Estabilidad al vuelco: 11.66 > 1

My=-4,22

2.7 Armadura:

2.7.1 Cimentación aislada:

Armaduras inferiores:

Dirección X: 33 B 500 S 20,0 l = 2,92 (m) e = 0,15

Dirección Y: 18 B 500 S 20,0 l = 5,47 (m) e = 0,15

Superiores:

2.7.2 Fuste

Armaduras longitudinales

Dirección X:

2 B 500 S 5,0 l = 2,54 (m) e = 1*-0,05 + 1*0,10

Dirección Y: 2 B 500 S 5,0 l = 2,10 (m) e = 1*-0,18 + 1*0,36

Armaduras transversales

6 B 500 S 6,0 l = 1,24 (m) e = 1*0,25 + 3*0,20 + 2*0,04

2.7.3 Esperas

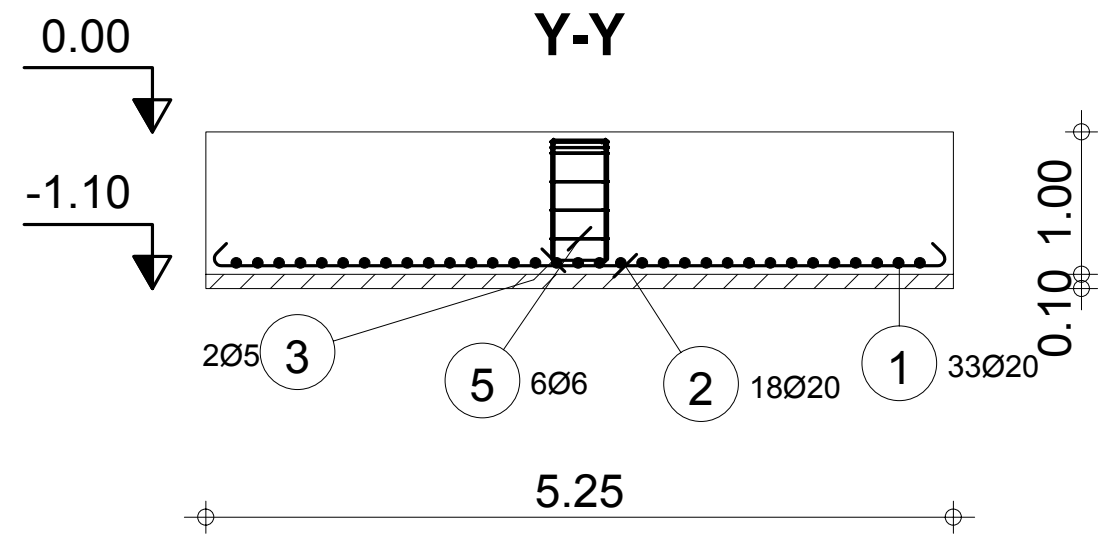
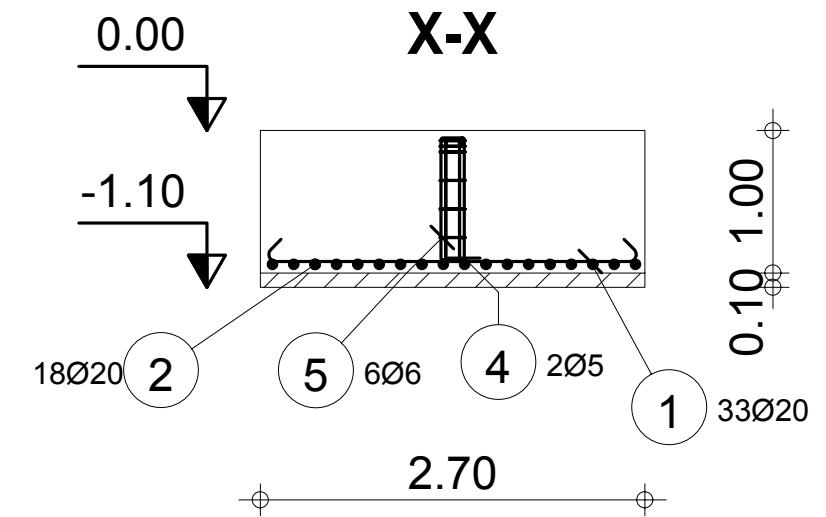
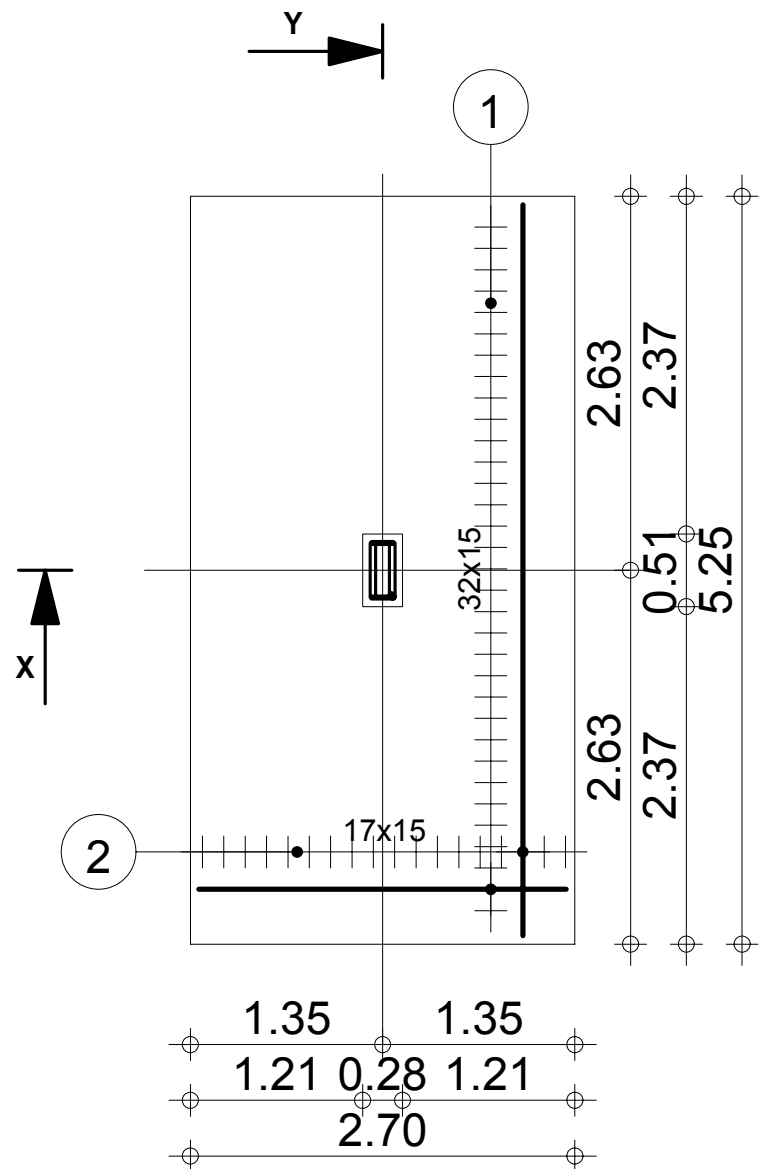
Armaduras longitudinales

3 Cuantitativo:

- Volumen del hormigón = 14,18 (m3)
- Superficie de encofrado = 15,90 (m2)

- Acero B 500 S
 - Peso total = 483,15 (kG)
 - Densidad = 34,09 (kG/m3)
 - Diámetro medio = 18,9 (mm)
 - Lista según diámetros:

Diámetro	Longitud (m)	Número:
5,0	2,10	2
5,0	2,54	2
6,0	1,24	6
20,0	2,92	33
20,0	5,47	18



Posic.	Armaduras	Forma	Acero	Posic.	Armaduras	Forma	Acero
1	33Ø20 l=2.92		B 500 S	4	2Ø5 l=2.10		B 500 S
2	18Ø20 l=5.47		B 500 S	5	6Ø6 l=1.24		B 500 S
3	2Ø5 l=2.54		B 500 S				

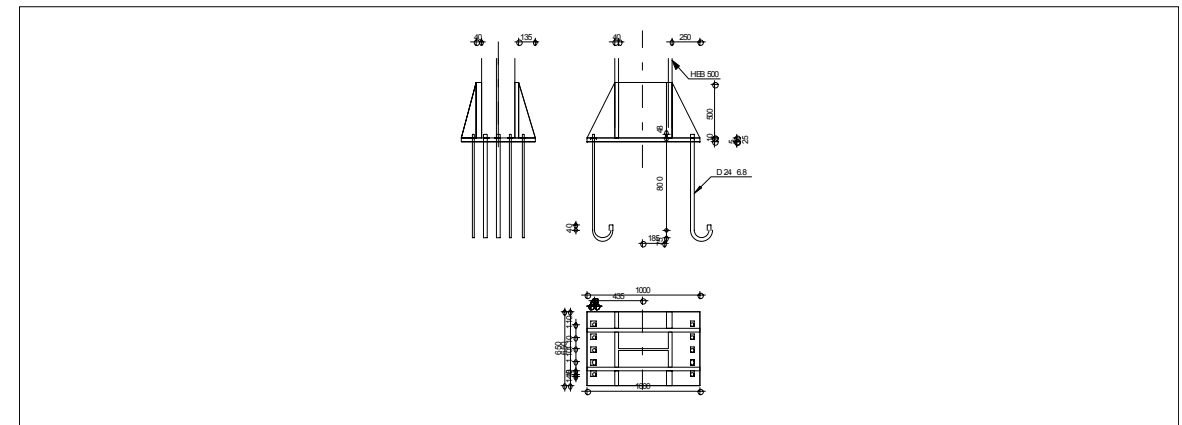
Tel. Fax		Hormigón = 14.2 m3	Acero B 500 S = 483 kg	B 500 S500
Resistencia a las fisuraciones categoría 3		fc' = 2550T/m2	Recubrimiento c1 = 5 cm, c2 = 5 cm	
Nivel0 v08 F B06	Cimentación22	Número 1	Superficie del encofrado = 15.9m2	
			Densidad = 34.01 kg/ m3	
			Escala para la vista 1/75	Página 1/1
			Escala para la sección 1/75	

UNIONES



Unión N.º : 1
 Nudo N.º : 22
 Barra N.º : 101

Cálculo de la base de columna empotrada - 'Pies de pilar empotrados' Y.Lescouarc'h (edición CTICM)



Unidades: mm, T, T*m, T/m2, Deg

DATOS

Pilar :	Perfil	: HEB 500					
	Material	: ACERO A52					
	fe	: 36709.78					
	Angulo	= 0.0					
Hormigón :	Dosificación	= 350.00					
	fc28	= 2549.29					
	Sigma	= 1444.60					
	Coef. Hormigón/Acero	= 15.00					
Anclaje	Diámetro	= 24	Clase	= 6.8	Fb	= 13.82	
	Separación		= 110	Ejes	= 435	d1	
		= 1295					
	l1	= 48	l2	= 800	l3	= 150	
Placa da base :	l4	= 40					
	Espesor	= 25	Longitud	= 1000	Anchura	= 650	
	fe	= 36709.78					

Chapa debajo de la base del pilar : Espesor = 5 Longitud = 1000
 Anchura = 650
 fe = 36709.78 Soldaduras = 0

Rigidizadores verticales
 : Espesor = 40 Altura = 500
 Dist. - alt. = 1000 Dist. - anch. = 650

Soldaduras : Placa da base= 20 Chaveta = 4 Plaqueta = 0
 Rigidizador = 0 Chapa debajo de la base del pilar = 0

RESULTADOS

ESFUERZOS

Caso 9: "ELU Hip.II"

Esfuerzo axil = -0.00
 Esfuerzo cortante Ty = -0.00
 Esfuerzo cortante Tz = 5.94
 Momento My = -51.23

Tensiones max. en el hormigón $pm = 2*(M+N*dt)/bp/y/(dt + lp/2 - (y)/3)$
 $pm = 703.64$
 $y0 = cBA*At/bp*(sqrt(1 + bp/cBA/At*(2*dt+lp))-1)$
 $y0 = 265$

Esfuerzo de tracción en la barra de anclaje
 $N = (M-N*(lp/2 - y/3)) / (dt + lp/2 - y/3)/n$
 $N = 12.10$

Hormigón: Tensiones max. en el hormigón
 $pm < k*fb$
 703.64 < 3888.70 verificado

Anclaje

Adherencia $N < PI*d*tb*(l2 + 6.4*r + 3.5*l4)$
 |12.10| < 13.76 verificado

Sección $N < 0.8*A*fy$
 |12.10| < 13.82 verificado

Sección $N < (fy^2 * Ab^2 - N^2)/1.730000$
 |0.59| < 7.13 verificado

Transferencia de los esfuerzos cortantes
 $tz' < sqrt((At^2 * fy^2 - N^2) / 2.36)$
 |0.59| < 11.25 verificado
 $ty' < sqrt((At^2 * fy^2 - N^2) / 2.36)$
 |0.00| < 11.25 verificado

Chapa

Tracción $N < (sigma*(bp*tp^2)/6)/(m*(dt-h/2))$

Cortante 12.10 < 198.59 verificado
 $N < sigma/sqrt(3) * hst*tst*nst/1.5/m$

Presión 12.10 < 113.04 verificado
 $M < sigma*W$

Cortante 9.79 < 183.69 verificado
 $V < sigma/sqrt(3) * hst*tst*nst/1.5$
 60.32 < 565.18 verificado

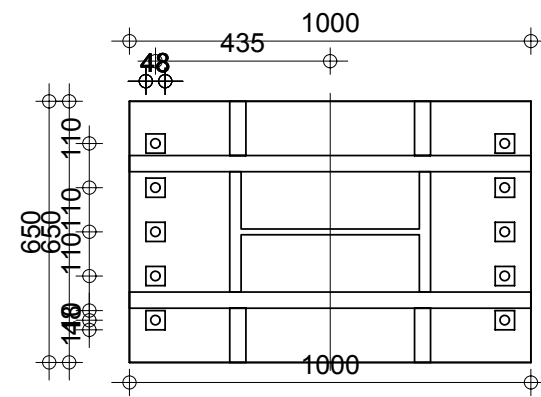
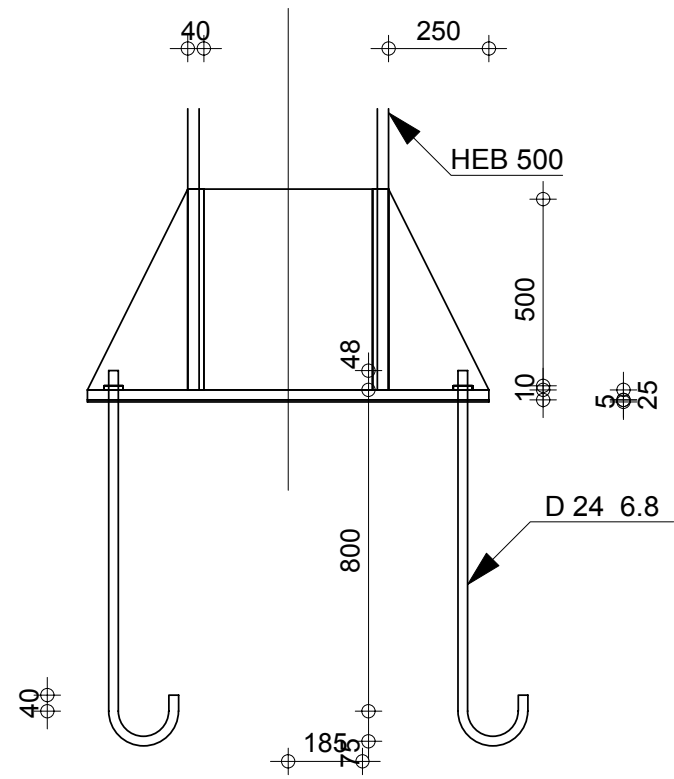
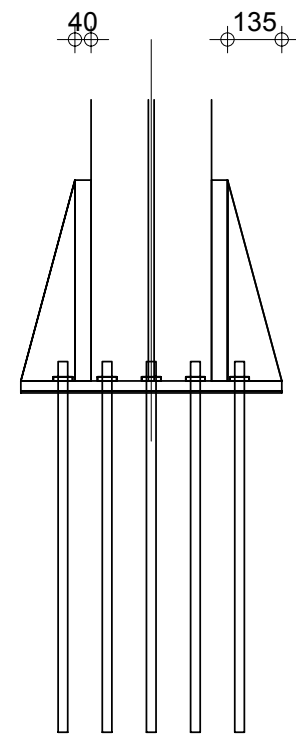
Presión diametral
 $tz' < 3 * d * tp * sigma$
 |0.59| < 64800 verificado
 $ty' < 3 * d * tp * sigma$
 |0.00| < 64800 verificado

Chapa debajo de la base del pilar

Presión diametral
 $tz' < 3 * d * tps * sigma$
 |0.59| < 12960 verificado
 $ty' < 3 * d * tps * sigma$
 |0.00| < 12960 verificado

Ratio : 0.88

Unión conforme con la Norma



Apéndice nº2: Pórtico

1) Introducción

- Nota de Cálculo

2) Modelo

- 3D: Piezas
- Apoyos

2) Cargas e Hipótesis:

- Peso Propio
- Peso Carteles
- Viento
- Térmica

3) Esfuerzos:

- Esfuerzos
- Reacciones
- Desplazamientos
- Comprobación de Tensiones

4) Comprobaciones UNE 135311 - 1998

5) Cimentación:

- Cálculos
- Detalle Armaduras

6) Uniones:

- Base Pilar
- Uniones

1) Introducción

CÁLCULO DE PÓRTICOS DE SEÑALIZACIÓN 18m. ENTRADA DE DATOS

Carretera: N-340. ENLACE DE AMPOSTA

Datos Geométricos:

Luz entre postes (m)	A =	<18,000
Altura de postes (hasta larguero inferior, m)	H1=	7,500
Separación entre largueros (m)	H2=	3,000
Número de montantes	N=	5
Altura del cartel (m)	Hc=	4,375
Vuelo inferior del cartel (m)	Vi=	1,037
Descentramiento del cartel	Vs=	0,875
Descenso máximo admisible del cartel	Vs,máx=	1,125

Datos de las acciones:

Presión del viento	1.500,00	N/m ²
Peso propio de los carteles	150,00	N/m ²
Peso del acero estructural	78.5	kN/m ³
Peso del hormigón armado	25,00	kN/m ³
Peso de las tierras	2,80	kN/m ³
Variación térmica	30,00	°C

Coefficientes de Ponderación de las Acciones:

Cargas Permanentes y Sobrecargas de Uso	1,33
Viento	1,50
Acciones Térmicas	1,33

Características de los Materiales:

	Coef. Minoración	Resistencia N/mm ²
Hormigón HA-30	1,50	25,00
Acero para armar B500S	1,15	500,00
Acero Estructural	1,00	355,00

Cargas sobre largueros (sin mayorar):

	Q (T)/mL	M (mxT)/mL
Peso Propio Estructura (según materiales)	Fz	
Peso Propio de Carteles	Fz= -0,033	Mx= 0,029
Viento	Fy= 0,33	
Variación Térmica (30 °C)	F x,y,z	

Especificación de las propiedades del proyecto: **v08 F P18**

Nombre del archivo: **v08 F P18.rtd**
Ubicación: C:057 Porticos Señalización00 Memoria Calculo18m
Creado:
Modificado:
Tamaño: 2503680

Autor:
Oficina:
Dirección:

Características del análisis del ejemplo:

Tipo de la estructura: Lámina

Coordenadas del centro geométrico de la estructura:

X = 34.000 (m)
Y = 0.000 (m)
Z = 5.050 (m)

Coordenadas del centro de gravedad de la estructura:

X = 34.000 (m)
Y = 0.000 (m)
Z = 6.696 (m)

Momentos de inercia centrales de la estructura:

I_x = 69625.454 (kg*m²)
I_y = 478801.904 (kg*m²)
I_z = 410301.717 (kg*m²)
Masa = 7487.077 (kg)

Descripción de la estructura

Número de nudos:	22
Número de barras:	29
Elementos finitos barras:	29
Elementos finitos superficiales:	0
Elementos finitos volumétricos:	0
Uniones rígidas:	0
Relajaciones:	0
Relajaciones unilaterales:	0
Relajaciones no lineales:	0
Compatibilidades:	0
Compatibilidades elásticas:	0
Compatibilidades no lineales:	0
Apoyos:	2
Apoyos elásticos:	0
Apoyos unilaterales:	0
Apoyos no lineales:	0

Rótulas no lineales: 0
Casos: 12
Combinaciones: 8

Resumen del análisis

Método de solución - SKYLINE
Nombre de grados de la libertad estáticos: 120

Anchura de la banda
antes/después de la optimalización: 90 24

Duración de cálculos [s]
Duración máxima de agregación y descomposición.: 0
Duración máxima de interacción subespacial.: 0
Duración máxima de solución del los problemas no lineales: 0
Duración total: 1

Espacio y la memoria utilizadas en el disco [B]
Espacio total en el disco duro: 38496
archivos temprales del solvente: 0
archivos temporales iteracion subespacio: 0
Memoria: 53576

Elementos diagonales de la matriz de rigidez
1.184878e+005
Precisión: 1.037625e+001

Min/Max después de descomposición:
4.548161e+010
1.037625e+001

Lista de casos de carga / tipos de cálculos

Caso 1 : Peso Propio
Tipo de análisis: Estática lineal

Energía potencial : 9.06213e-003 (T*m)
Precisión : 2.25500e-013

Caso 2 : Peso Carteles
Tipo de análisis: Estática lineal

Energía potencial : 3.89852e-003 (T*m)
Precisión : 3.12492e-012

Caso 3 : Viento

Tipo de análisis: Estática lineal

Energía potencial : 7.89850e-001 (T*m)
Precisión : 1.08171e-011

Caso 4 : Termica
Tipo de análisis: Estática lineal

Energía potencial : 9.26740e-001 (T*m)
Precisión : 1.71279e-014

Caso 5 : ELS Hip.I
Tipo de análisis: Combinación lineal

Caso 6 : ELS Hip.II
Tipo de análisis: Combinación lineal

Caso 7 : ELS Hip.III
Tipo de análisis: Combinación lineal

Caso 8 : ELU Hip.I
Tipo de análisis: Combinación lineal

Caso 9 : ELU Hip.II
Tipo de análisis: Combinación lineal

Caso 10 : ELU Hip.III
Tipo de análisis: Combinación lineal

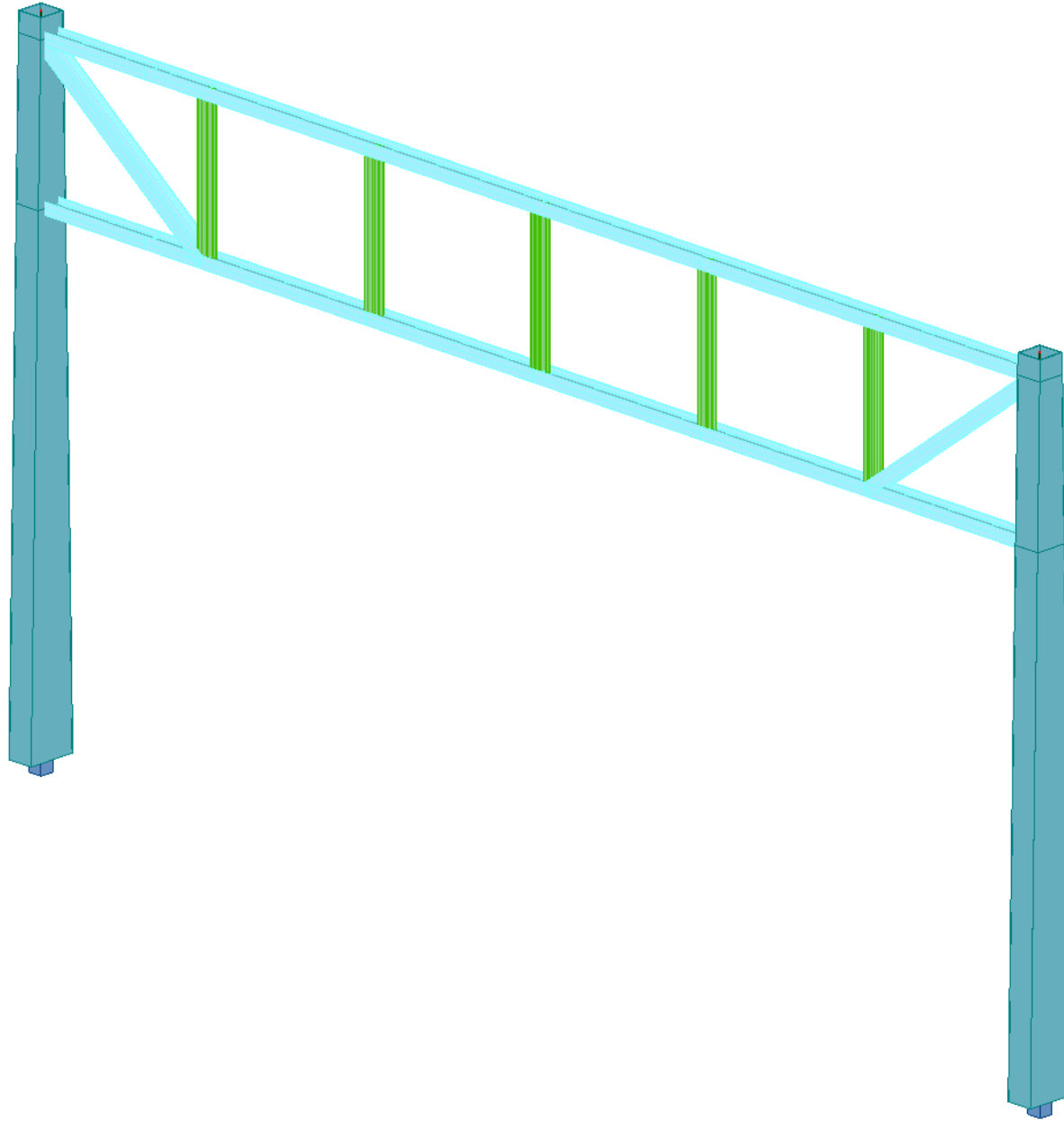
Caso 11 : ELU Hip.I + II
Tipo de análisis: Combinación lineal

Caso 12 : ELU Hip.I + III
Tipo de análisis: Combinación lineal

TITULO DEL PROYECTO

Proyecto: v08 F P18

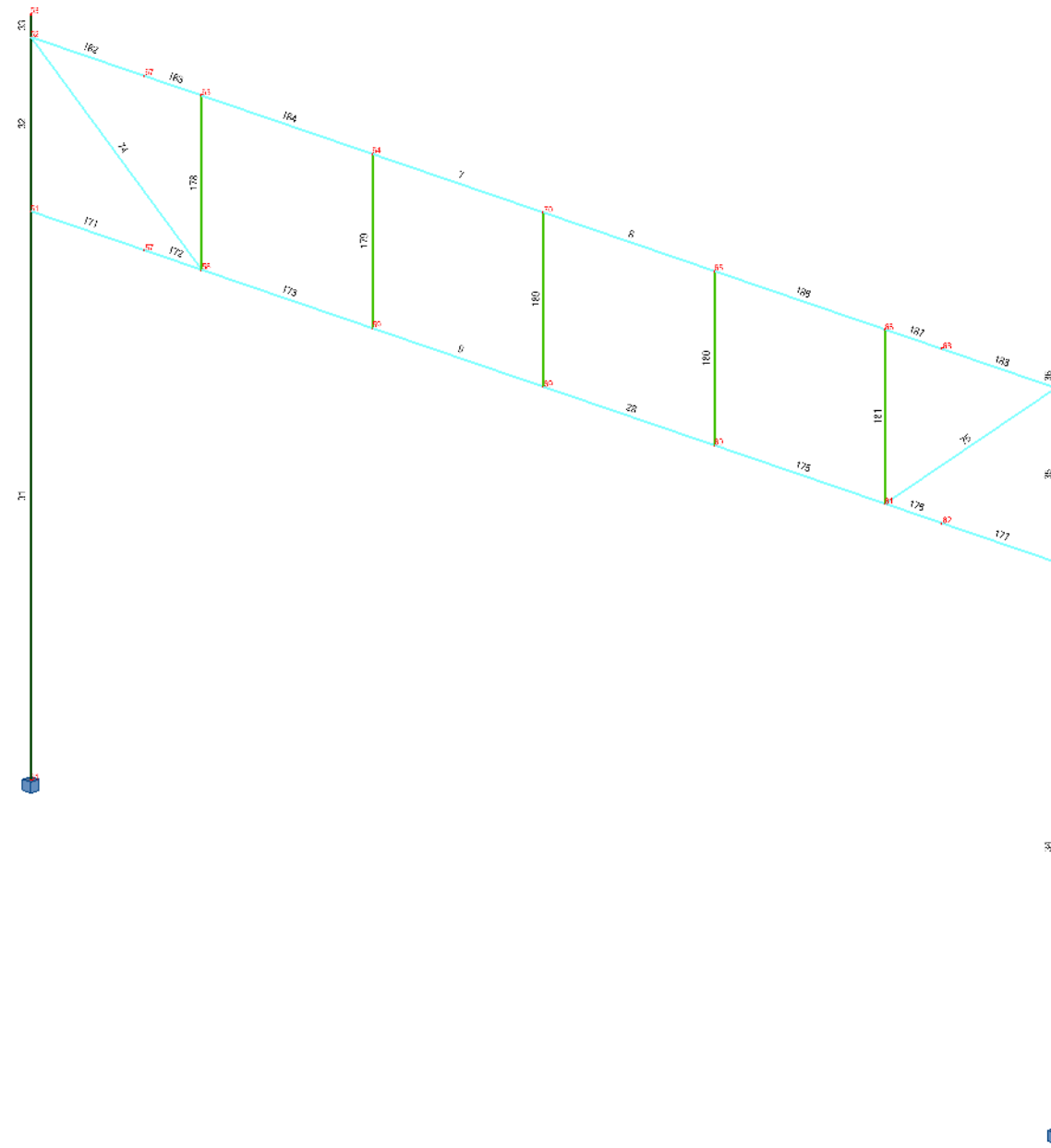
101 Modelo



-  UUPN 200
-  UUPN 260
-  Despl 5cm
- Max=1,3
- casos: 1 (Peso Propio)



102 Apoyos



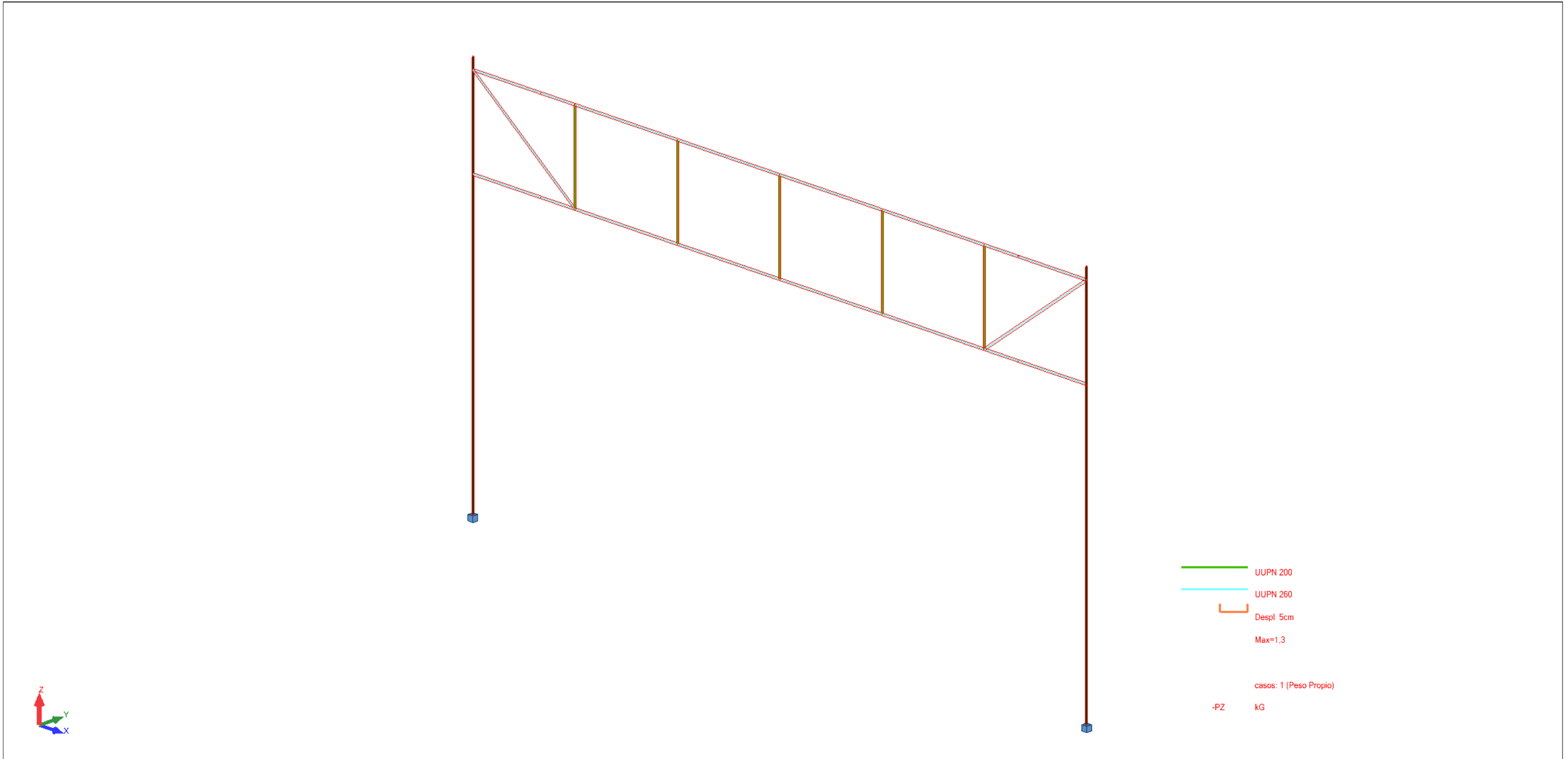
— UUPN 200
— UUPN 260
Despl 5cm
Max=1,3
casos: 1 (Peso Propio)



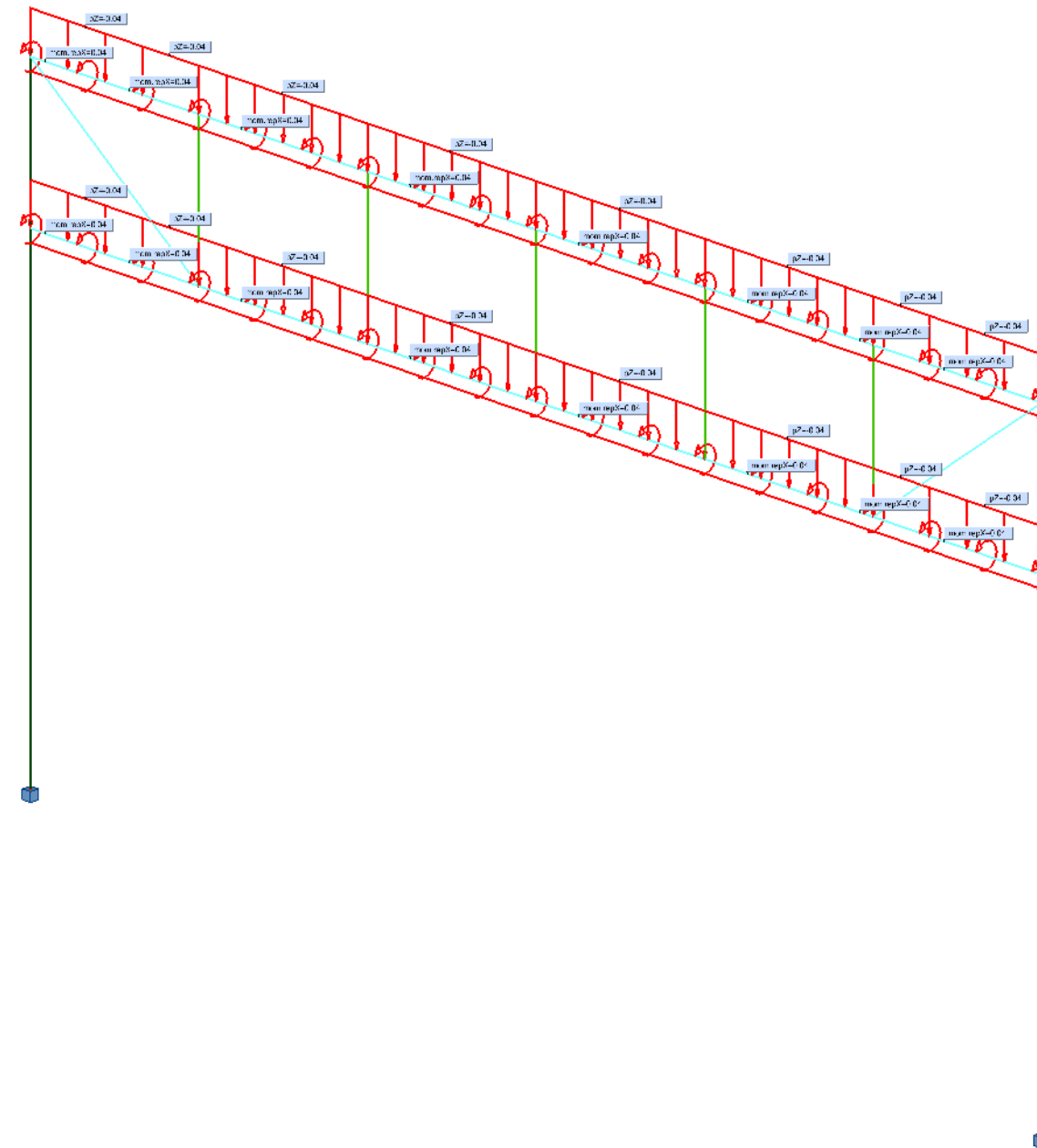
TITULO DEL PROYECTO

Proyecto: v08 F P18

201 Peso Propio



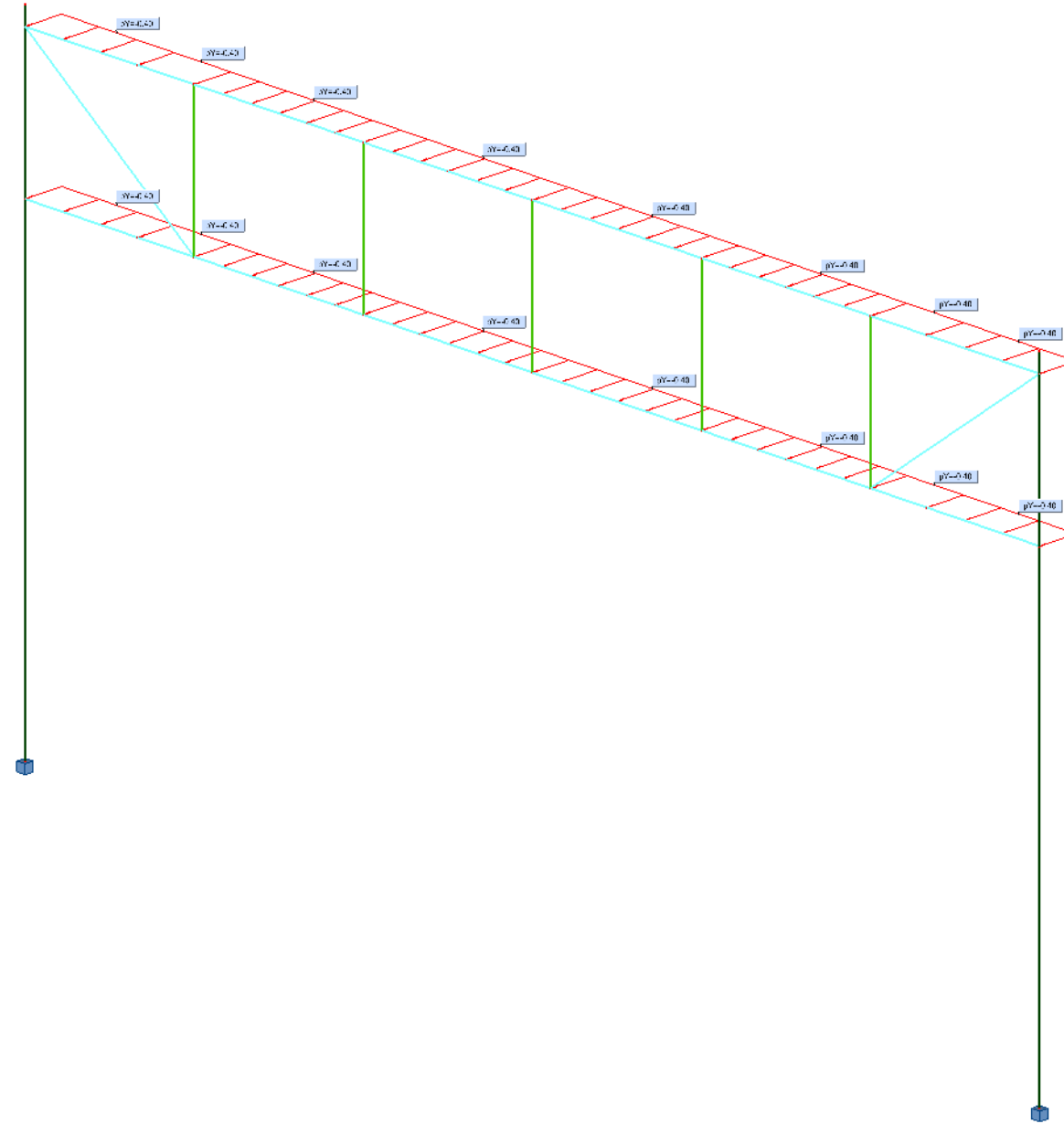
202 Peso Carteles



UUPN 200
UUPN 260
Despl 5cm
Max=0.8

casos: 2 (Peso Carteles)
T/m
T*m

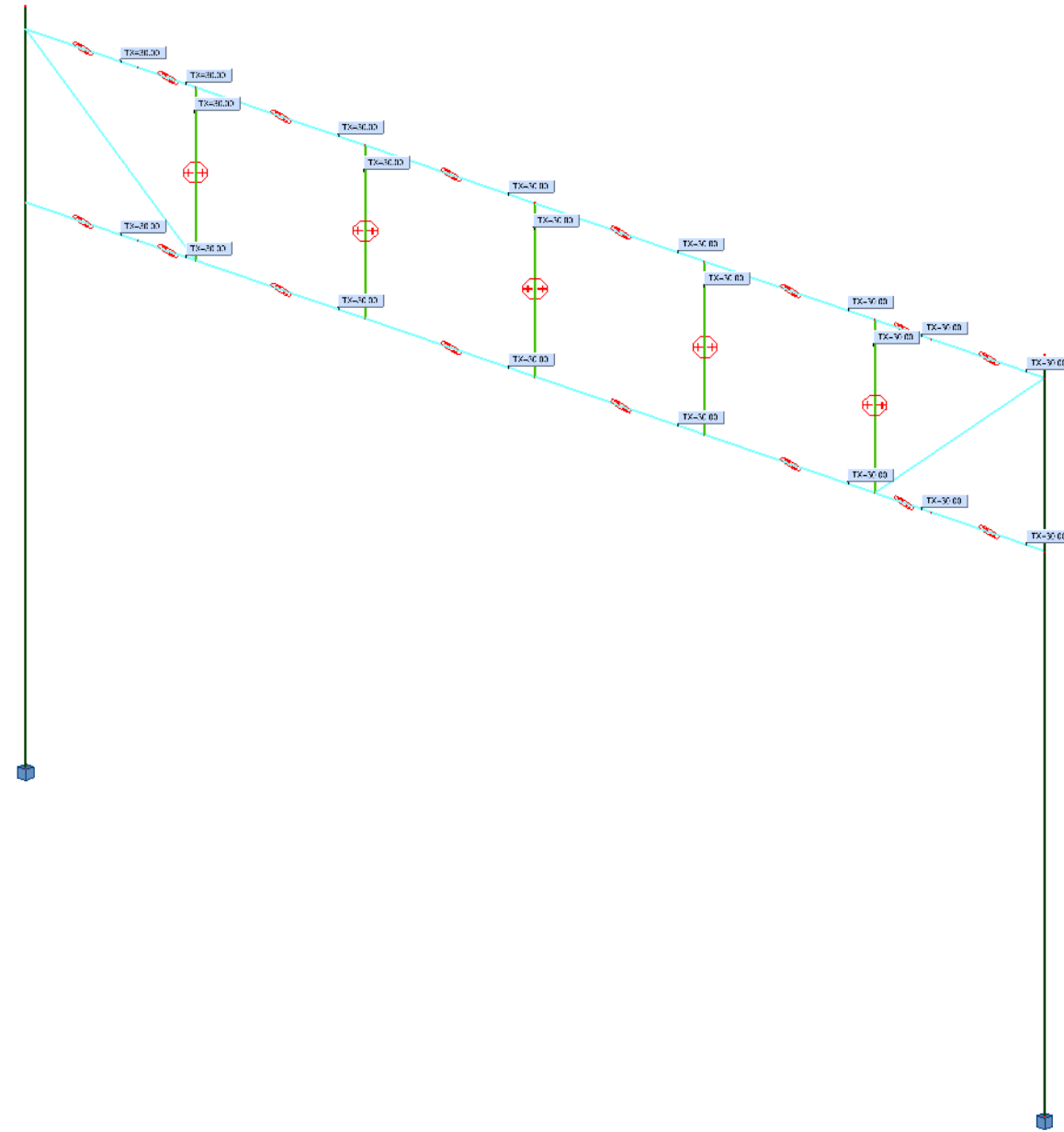
203 Viento



- UUPN 200
- UUPN 260
- Despl 5cm
- Max=16.6
- casos: 3 (Viento)
- Tím



204 Termica



Barra	Nudo	Caso	FX (T)	FY (T)	FZ (T)	MX (Tm)	MY (Tm)	MZ (Tm)	
7	64	11 (C)	5,66>>		0,51	-1,87	-0,09	-10,02	0,23
7	64	10 (C)	-1,47<<		0	0	0	0	0,01
7	64	11 (C)		5,66	0,51>>	-1,87	-0,09	-10,02	0,23
7	64	10 (C)	-1,47	-0,00<<		0	0	0	0,01
7	70	9 (C)		0	0	0,00>>	0	-12,31	0
7	64	11 (C)	5,66		0,51	-1,87<<	-0,09	-10,02	0,23
7	70	8 (C)	5,66		0,05	-0,08	0,09>>	-0,64	-0,61
7	64	11 (C)	5,66		0,51	-1,87	-0,09<<	-10,02	0,23
7	70		1	3,04	0,04	0	0	0,00>>	-0,33
7	70	11 (C)	5,66		0,05	-0,07	0,09	-12,95<<	-0,61
7	64	12 (C)	4,19		0,51	-0,08	-0,09	-0,41	0,23>>
7	70	11 (C)	5,66		0,05	-0,07	0,09	-12,95	-0,61<<
8	70	11 (C)	5,66>>		-0,05	0,07	-0,09	-12,95	-0,61
8	70	10 (C)	-1,47<<		0	0	0	0	0,01
8	70	10 (C)		-1,47	0,00>>	0	0	0	0,01
8	65	11 (C)	5,66	-0,51<<		1,87	0,09	-10,02	0,23
8	65	11 (C)	5,66		-0,51	1,87>>	0,09	-10,02	0,23
8	70	9 (C)		0	0	-0,00<<	0	-12,31	0
8	65	11 (C)	5,66		-0,51	1,87	0,09>>	-10,02	0,23
8	70	8 (C)	5,66		-0,05	0,08	-0,09<<	-0,64	-0,61
8	70		1	3,04	-0,04	0	0	0,00>>	-0,33
8	70	11 (C)	5,66		-0,05	0,07	-0,09	-12,95<<	-0,61
8	65	12 (C)	4,19		-0,51	0,08	0,09	-0,41	0,23>>
8	70	11 (C)	5,66		-0,05	0,07	-0,09	-12,95	-0,61<<
9	59	10 (C)	2,59>>		0	0	0	0	0,02
9	59	11 (C)	-5,47<<		0,49	-1,73	-0,09	-8,63	0,18
9	59	12 (C)		-2,88	0,49>>	0,08	-0,09	0,27	0,2
9	69		2	-1,17	-0,00<<	0,06	0,07	0,38	-0,13
9	59	12 (C)		-2,88	0,49	0,08>>	-0,09	0,27	0,2
9	59	9 (C)		0	0	-1,80<<	0	-8,9	0
9	69	8 (C)	-5,47		0,03	0,08	0,09>>	0,5	-0,59
9	59	11 (C)	-5,47		0,49	-1,73	-0,09<<	-8,63	0,18
9	69	8 (C)	-5,47		0,03	0,08	0,09	0,50>>	-0,59
9	69	9 (C)		0	0	0	0	-11,61<<	0
9	59	12 (C)		-2,88	0,49	0,08	-0,09	0,27	0,20>>
9	69	11 (C)	-5,47		0,03	0,07	0,09	-11,1	-0,59<<
28	69	10 (C)	2,59>>		0	0	0	0	0,01
28	69	11 (C)	-5,47<<		-0,03	-0,07	-0,09	-11,1	-0,59
28	69		2	-1,17	0,00>>	-0,06	-0,07	0,38	-0,13
28	60	12 (C)		-2,88	-0,49<<	-0,08	0,09	0,27	0,2
28	60	9 (C)		0	0	1,80>>	0	-8,9	0
28	60	12 (C)	-2,88		-0,49	-0,08<<	0,09	0,27	0,2
28	60	11 (C)	-5,47		-0,49	1,73	0,09>>	-8,63	0,18
28	69	8 (C)	-5,47		-0,03	-0,08	-0,09<<	0,5	-0,59
28	69	8 (C)	-5,47		-0,03	-0,08	-0,09	0,50>>	-0,59
28	69	9 (C)		0	0	0	0	-11,61<<	0
28	60	12 (C)		-2,88	-0,49	-0,08	0,09	0,27	0,20>>
28	69	11 (C)	-5,47		-0,03	-0,07	-0,09	-11,1	-0,59<<
31	31	8 (C)	5,94>>		0	-0,19	-0,14	0,58	1,08
31	31	10 (C)	-0,00<<		0	-1,12	0	5,02	0
31	31	11 (C)		5,94	10,80>>	-0,19	24,55	0,58	94,5
31	31		1	3,74	-0,00<<	-0,1	0	0,31	0
31	31	9 (C)		0	10,8	0,00>>	24,69	0	93,42
31	31	12 (C)	5,94		0	-1,31<<	-0,14	5,6	1,08
31	31	9 (C)		0	10,8	0	24,69>>	0	93,42
31	31	12 (C)	5,94		0	-1,31	-0,14<<	5,6	1,08
31	31	12 (C)	5,94		0	-1,31	-0,14	5,60>>	1,08
31	51	12 (C)	4,06		0	-1,31	-0,14	-4,26<<	1,08

31	31 11 (C)	5,94	10,8	-0,19	24,55	0,58 94,50>>	36	55 10 (C)	0	0	0	0 -0,00<<	0
31	51 10 (C)	0	0	-1,12	0	-3,4 -0,00<<	36	55 9 (C)	0	0	0	0 0 0,00>>	
32	51 12 (C)	4,12>>	0,34	2,31	0,63	-4,47 0,99	36	56 11 (C)	0	0	0	0 0 -0,00<<	
32	51	3 0,00<<	4,08	0	8,74	0 8,27	74	52	3 -0,00>>	0	-0,73	-0,01	1,87 0
32	51 11 (C)	4,05 6,46>>		0,54	13,74	-0,94 13,39	74	52 12 (C)	-6,49<<	-0,07	-0,17	0 -0,19 -0,27	
32	51 10 (C)	0,07 -0,00<<		1,77	0	-3,53 0	74	52	1 -3,22 0,04>>	0	0	0 0 -0,02	
32	51 12 (C)	4,12	0,34 2,31>>		0,63	-4,47 0,99	74	58 12 (C)	-6,26 -0,37<<	-0,17	0	-0,83 0,58	
32	51	3	0 4,08 0,00<<		8,74	0 8,27	74	52 10 (C)	-0,55	-0,08 0,00>>	0	0 -0,18	
32	51 11 (C)	4,05	6,46	0,54 13,74>>		-0,94 13,39	74	52 11 (C)	-5,94	0 -1,26<<	-0,01	2,61 -0,09	
32	51 10 (C)	0,07	0	1,77 -0,00<<		-3,53 0	74	52 10 (C)	-0,55	-0,08 0 0,00>>	0	0 -0,18	
32	52 12 (C)	3,64	0,34	2,31	0,63 0,84>>	0,21	74	52 11 (C)	-5,94	0 -1,26 -0,01<<	2,61	-0,09	
32	51 12 (C)	4,12	0,34	2,31	0,63 -4,47<<	0,99	74	52 9 (C)	0	0 -1,09	-0,01 2,80>>	0	
32	51 11 (C)	4,05	6,46	0,54	13,74	-0,94 13,39>>	74	58 11 (C)	-5,71	-0,3 -1,26	-0,01 -2,15<<	0,47	
32	52 9 (C)	0	6,13	0	13,11	0 -1,68<<	74	58 12 (C)	-6,26	-0,37 -0,17	0 -0,83 0,58>>		
33	52 8 (C)	0,06>>	0	0	0	0 0	74	52 12 (C)	-6,49	-0,07 -0,17	0 -0,19 -0,27<<		
33	52 10 (C)	-0,00<<	0	0	0	0 0	75	55	3 -0,00>>	0	0,73	0,01 -1,87 0	
33	52 11 (C)	0,06 0,00>>		0	0	0 0	75	55 12 (C)	-6,49<<	-0,07	0,17	0 0,19 -0,27	
33	52 10 (C)	0 -0,00<<		0	0	0 0	75	55	1 -3,22 0,04>>	0	0	0 0 -0,02	
33	52 10 (C)	0	0 0,00>>		0	0 0	75	61 12 (C)	-6,26 -0,37<<	0,17	0	0,83 0,58	
33	52 11 (C)	0,06	0 -0,00<<		0	0 0	75	55 11 (C)	-5,94	0 1,26>>	0,01	-2,61 -0,09	
33	52 10 (C)	0	0 0 0,00>>		0	0 0	75	55 10 (C)	-0,55	-0,08 -0,00<<	0	0 -0,18	
33	52 11 (C)	0,06	0 0 -0,00<<		0	0 0	75	55 11 (C)	-5,94	0 1,26 0,01>>	-2,61	-0,09	
33	52 11 (C)	0,06	0 0 0 0,00>>		0	0 0	75	55 10 (C)	-0,55	-0,08 0 -0,00<<	0	0 -0,18	
33	52 10 (C)	0	0 0 0 -0,00<<		0	0 0	75	61 11 (C)	-5,71	-0,3 1,26	0,01 2,15>>	0,47	
33	52 11 (C)	0,06	0 0 0 0 0,00>>		0	0 0,00>>	75	55 9 (C)	0	0 1,09	0,01 -2,80<<	0	
33	53 11 (C)	0	0 0 0 0 -0,00<<		0	0 -0,00<<	75	61 12 (C)	-6,26	-0,37 0,17	0 0,83 0,58>>		
34	49 12 (C)	5,94>>	0	1,31	0,14	-5,6 1,08	75	55 12 (C)	-6,49	-0,07 0,17	0 0,19 -0,27<<		
34	49 9 (C)	-0,00<<	10,8	0	-24,69	0 93,42	171	51 12 (C)	3,62>>	-0,05	0,34	-0,09 -0,76 -0,2	
34	49 11 (C)	5,94 10,80>>		0,19	-24,55	-0,58 94,5	171	51	3 0,00<<	0	-3,12	-0,01 7,72 0	
34	49 10 (C)	0 -0,00<<		1,12	0	-5,02 0	171	51 11 (C)	0,73 0,01>>	-4,34	-0,1	10,81 -0,08	
34	49 12 (C)	5,94	0 1,31>>		0,14	-5,6 1,08	171	57 12 (C)	3,62 -0,36<<	0,34	0,03	-0,09 0,21	
34	49 9 (C)	0	10,8 -0,00<<		-24,69	0 93,42	171	51 8 (C)	0,73	0,01 0,34>>	-0,09	-0,76 -0,08	
34	49 12 (C)	5,94	0	1,31 0,14>>		-5,6 1,08	171	51 9 (C)	0	0 -4,67<<	-0,01	11,58 0	
34	49 9 (C)	0	10,8	0 -24,69<<		0 93,42	171	57 12 (C)	3,62	-0,36 0,34 0,03>>	-0,09	0,21	
34	54 12 (C)	4,06	0	1,31	0,14 4,26>>	1,08	171	51 11 (C)	0,73	0,01 -4,34 -0,10<<	10,81	-0,08	
34	49 12 (C)	5,94	0	1,31	0,14 -5,60<<	1,08	171	51 9 (C)	0	0 -4,67	-0,01 11,58>>	0	
34	49 11 (C)	5,94	10,8	0,19	-24,55	-0,58 94,50>>	171	51 8 (C)	0,73	0,01 0,34	-0,09 -0,76<<	-0,08	
34	54	1 2,34	0	0,1	0	0,46 -0,00<<	171	57 12 (C)	3,62	-0,36 0,34	0,03	-0,09 0,21>>	
35	54 12 (C)	4,12>>	0,34	-2,31	-0,63	4,47 0,99	171	51 12 (C)	3,62	-0,05 0,34	-0,09	-0,76 -0,20<<	
35	54	3 0,00<<	4,08	0	-8,74	0 8,27	172	57 12 (C)	3,62>>	-0,36	0,34	0,03 -0,09 0,21	
35	54 11 (C)	4,05 6,46>>		-0,54	-13,74	0,94 13,39	172	57	3 0,00<<	0	-2,32	-0,01 2,29 0	
35	54 10 (C)	0,07 -0,00<<		-1,77	0	3,53 0	172	57	3 0 -0,00>>	-2,32	-0,01	2,29 0	
35	54	3	0 4,08 -0,00>>		-8,74	0 8,27	172	58 12 (C)	3,62 -0,51<<	0,34	0,09	0,25 0,65	
35	54 12 (C)	4,12	0,34 -2,31<<		-0,63	4,47 0,99	172	57 8 (C)	0,73	-0,29 0,34>>	0,03	-0,09 0,2	
35	54 10 (C)	0,07	0	-1,77 0,00>>		3,53 0	172	57 9 (C)	0	0 -3,47<<	-0,01	3,43 0	
35	54 11 (C)	4,05	6,46	-0,54 -13,74<<		0,94 13,39	172	58 12 (C)	3,62	-0,51 0,34 0,09>>	0,25	0,65	
35	54 12 (C)	4,12	0,34	-2,31	-0,63 4,47>>	0,99	172	57 9 (C)	0	0 -3,47 -0,01<<	3,43	0	
35	55 12 (C)	3,64	0,34	-2,31	-0,63 -0,84<<	0,21	172	57 9 (C)	0	0 -3,47	-0,01 3,43>>	0	
35	54 11 (C)	4,05	6,46	-0,54	-13,74	0,94 13,39>>	172	57 12 (C)	3,62	-0,36 0,34	0,03 -0,09<<	0,21	
35	55 9 (C)	0	6,13	0	-13,11	0 -1,68<<	172	58 12 (C)	3,62	-0,51 0,34	0,09	0,25 0,65>>	
36	55 8 (C)	0,06>>	0	0	0	0 0	172	57	3	0 0 -2,32	-0,01	2,29 0,00<<	
36	55 10 (C)	-0,00<<	0	0	0	0 0	173	58 10 (C)	2,56>>	-0,01	0	0 0 0,02	
36	55 9 (C)	0 0,00>>		0	0	0 0	173	58 11 (C)	-4,47<<	1,08	-3,38	-0,1 -1,2 1,57	
36	55 8 (C)	0,06 -0,00<<		0	0	0 0	173	58 11 (C)	-4,47 1,08>>	-3,38	-0,1	-1,2 1,57	
36	55 10 (C)	0	0 0,00>>		0	0 0	173	58 10 (C)	2,56 -0,01<<	0	0	0 0 0,02	
36	55 8 (C)	0,06	0 -0,00<<		0	0 0	173	58 8 (C)	-4,47	1,08 0,23>>	-0,1	-0,41 1,57	
36	55	1	0,04	0	0 0,00>>	0 0	173	58 9 (C)	0	0 -3,61<<	-0,01	-0,78 0	
36	55 11 (C)	0,06	0	0 -0,00<<		0 0	173	59 12 (C)	-1,91	0,61 0,23 0,08>>	0,28	-0,92	
36	55 11 (C)	0,06	0	0	0 0,00>>	0	173	58 11 (C)	-4,47	1,08	-3,38 -0,10<<	-1,2 1,57	

173	59 8 (C)	-4,47	0,62	0,23	0,08 0,28>>	-0,97	179	59	4	-0,01	0,02	0 0,00<<	0	0,02	
173	59 9 (C)	0	0	-1,81	-0,01 -8,90<<	0	179	64 8 (C)		-0,02	-1	0,15	0 0,18>>	1,14	
173	58 12 (C)	-1,91	1,07	0,23	-0,1 -0,41 1,59>>		179	59 12 (C)		0,12	-0,97	0,15	0 -0,18<<	-1,12	
173	59 11 (C)	-4,47	0,62	-1,58	0,08 -8,62 -0,97<<		179	64 11 (C)		-0,02	-1	0,15	0 0,17 1,14>>		
175	60 10 (C)	2,56>>	0,01	0	0 0 0,05		179	59 11 (C)		0,13	-1	0,15	0 -0,17 -1,15<<		
175	60 11 (C)	-4,47<<	-0,62	1,58	-0,08 -8,62 -0,97		180	60 11 (C)	0,13>>		1	0,15	0 -0,17	1,15	
175	60 10 (C)		2,56 0,01>>	0	0 0 0,05		180	65 12 (C)	-0,04<<		0,97	0,15	0 0,18	-1,11	
175	61 11 (C)	-4,47 -1,08<<		3,38	0,1 -1,2 1,57		180	60 11 (C)		0,13 1,00>>		0,15	0 -0,17	1,15	
175	61 9 (C)	0	0 3,61>>		0,01 -0,78 0		180	60 10 (C)		-0,01 -0,03<<		0	0 0	-0,03	
175	61 8 (C)	-4,47	-1,08 -0,23<<		0,1 -0,41 1,57		180	60 8 (C)		0,13	1 0,15>>		0 -0,18	1,15	
175	61 11 (C)	-4,47	-1,08	3,38 0,10>>	-1,2 1,57		180	60 9 (C)		0	0 -0,00<<		0 0,01	0	
175	60 12 (C)	-1,91	-0,61	-0,23 -0,08<<	0,28 -0,92		180	60	4	-0,01	-0,02	0 -0,00>>	0	-0,02	
175	60 8 (C)	-4,47	-0,62	-0,23 -0,08 0,28>>	-0,97		180	60 11 (C)		0,13	1	0,15 -0,00<<	-0,17	1,15	
175	60 9 (C)	0	0	1,81	0,01 -8,90<<	0	180	65 8 (C)		-0,02	1	0,15	0 0,18>>	-1,14	
175	61 12 (C)	-1,91	-1,07	-0,23	0,1 -0,41 1,59>>		180	60 12 (C)		0,12	0,97	0,15	0 -0,18<<	1,12	
175	60 11 (C)	-4,47	-0,62	1,58	-0,08 -8,62 -0,97<<		180	60 11 (C)		0,13	1	0,15	0 -0,17 1,15>>		
176	61 12 (C)	3,62>>	0,51	-0,34	-0,09 0,25 0,65		180	65 11 (C)		-0,02	1	0,15	0 0,17 -1,14<<		
176	61	3 0,00<<	0	1,92	0,01 0,17 0		181	61 12 (C)	1,93>>		0,34	-0,06	0 0,32	0,36	
176	61 12 (C)		3,62 0,51>>	-0,34	-0,09 0,25 0,65		181	61	3 0,00<<		0	-0,24	0 0,54	0	
176	62	3	0 0,00<<	2,32	0,01 2,29 0		181	61 11 (C)		1,71 0,49>>		-0,42	-0,01 1,13	0,53	
176	62 9 (C)		0 0 3,47>>		0,01 3,43 0		181	61 10 (C)		0,22 -0,15<<		0 0	0 -0,17		
176	62 8 (C)	0,73	0,29 -0,34<<		-0,03 -0,09 0,2		181	61 10 (C)		0,22	-0,15 0,00>>		0 0	-0,17	
176	61 9 (C)	0	0	2,87 0,01>>	0,26 0		181	61 11 (C)		1,71	0,49 -0,42<<		-0,01 1,13	0,53	
176	61 12 (C)	3,62	0,51	-0,34 -0,09<<	0,25 0,65		181	61 10 (C)		0,22	-0,15	0 0,00>>	0	-0,17	
176	62 9 (C)	0	0	3,47	0,01 3,43>>	0	181	61 11 (C)		1,71	0,49	-0,42 -0,01<<	1,13	0,53	
176	62 12 (C)	3,62	0,36	-0,34 -0,03 -0,09<<	0,21		181	61 11 (C)		1,71	0,49	-0,42 -0,01 1,13>>		0,53	
176	61 12 (C)	3,62	0,51	-0,34	-0,09 0,25 0,65>>		181	66 9 (C)		0	0	-0,36	0 -0,01<<	0	
176	62	3	0	0	2,32 0,01 2,29 0,00<<		181	61 11 (C)		1,71	0,49	-0,42	-0,01 1,13 0,53>>		
177	62 12 (C)	3,62>>	0,36	-0,34	-0,03 -0,09 0,21		181	66 11 (C)		1,56	0,49	-0,42	-0,01 0,17 -0,60<<		
177	62	3 0,00<<	0	2,32	0,01 2,29 0		182	52 11 (C)	4,17>>		-0,1	-5,21	-0,11 11,66	-0,2	
177	62 12 (C)		3,62 0,36>>	-0,34	-0,03 -0,09 0,21		182	52 10 (C)	-1,29<<		-0,21	0	0 0	-0,37	
177	54 11 (C)	0,73 -0,01<<		4,34	0,1 10,81 -0,08		182	52 9 (C)			0 0,00>>		-5,04	-0,01 10,88	0
177	54 9 (C)	0	0 4,67>>		0,01 11,58 0		182	67 12 (C)		2,89 -0,61<<		-0,17	0,03 0,44	0,35	
177	54 8 (C)	0,73	-0,01 -0,34<<		0,09 -0,76 -0,08		182	52	1	2,26	-0,06 -0,00>>		0 0	-0,11	
177	54 11 (C)	0,73	-0,01	4,34 0,10>>	10,81 -0,08		182	52 11 (C)		4,17	-0,1 -5,21<<		-0,11 11,66	-0,2	
177	62 12 (C)	3,62	0,36	-0,34 -0,03<<	-0,09 0,21		182	67 12 (C)		2,89	-0,61	-0,17 0,03>>		0,44 0,35	
177	54 9 (C)	0	0	4,67	0,01 11,58>>	0	182	52 11 (C)		4,17	-0,1	-5,21 -0,11<<		11,66 -0,2	
177	54 8 (C)	0,73	-0,01	-0,34	0,09 -0,76<<	-0,08	182	52 11 (C)		4,17	-0,1	-5,21	-0,11 11,66>>	-0,2	
177	62 12 (C)	3,62	0,36	-0,34	-0,03 -0,09 0,21>>		182	67	1	2,26	-0,21	0	0 -0,00<<	0,16	
177	54 12 (C)	3,62	0,05	-0,34	0,09 -0,76 -0,20<<		182	67 12 (C)		2,89	-0,61	-0,17	0,03 0,44 0,35>>		
178	58 12 (C)	1,93>>	-0,34	-0,06	0 0,32 -0,36		182	52 12 (C)		2,89	-0,31	-0,17	-0,09 0,78 -0,57<<		
178	58	3 0,00<<	0	-0,24	0 0,54 0		183	67 11 (C)	4,17>>		-0,41	-4,01	0,01 2,45	0,3	
178	58 10 (C)		0,22 0,15>>	0	0 0 0,17		183	67 10 (C)	-1,29<<		-0,21	0	0 0	0,04	
178	58 11 (C)	1,71 -0,49<<		-0,42	0,01 1,13 -0,53		183	67	3		0 -0,00>>		-2,56	-0,01 1,34	0
178	58 10 (C)	0,22	0,15 0,00>>		0 0 0,17		183	63 12 (C)		2,89 -0,77<<		-0,17	0,09 0,27	1,04	
178	58 11 (C)	1,71	-0,49 -0,42<<		0,01 1,13 -0,53		183	67	4	-0,97	-0,15 -0,00>>		0 0	0,03	
178	58 11 (C)	1,71	-0,49	-0,42 0,01>>	1,13 -0,53		183	67 11 (C)		4,17	-0,41 -4,01<<		0,01 2,45	0,3	
178	58 10 (C)	0,22	0,15	0 -0,00<<	0 0,17		183	63 12 (C)		2,89	-0,77	-0,17 0,09>>		0,27 1,04	
178	58 11 (C)	1,71	-0,49	-0,42	0,01 1,13>>	-0,53	183	67 9 (C)		0	0	-3,84 -0,01<<		2,01 0	
178	63 9 (C)	0	0	-0,36	0 -0,01<<	0	183	67 11 (C)		4,17	-0,41	-4,01	0,01 2,45>>	0,3	
178	63 11 (C)	1,56	-0,49	-0,42	0,01 0,17 0,60>>		183	63 9 (C)		0	0	-3,24	-0,01 -1,53<<	0	
178	58 11 (C)	1,71	-0,49	-0,42	0,01 1,13 -0,53<<		183	63 12 (C)		2,89	-0,77	-0,17	0,09 0,27 1,04>>		
179	59 11 (C)	0,13>>	-1	0,15	0 -0,17 -1,15		183	67	3		0	0	-2,56	-0,01 1,34 0,00<<	
179	64 12 (C)	-0,04<<	-0,97	0,15	0 0,18 1,11		184	63 11 (C)	4,66>>		1	-3,82	-0,1 -1,25	1,38	
179	59 10 (C)		-0,01 0,03>>	0	0 0 0,03		184	63 10 (C)	-1,44<<		0,01	0	0 0	0 0,06	
179	59 11 (C)		0,13 -1,00<<	0,15	0 -0,17 -1,15		184	63 12 (C)		3,22 1,00>>		-0,23	-0,09 0,27	1,45	
179	59 12 (C)	0,12	-0,97 0,15>>		0 -0,18 -1,12		184	64	3		0 0,00<<		-1,2	0 -6,41	0
179	59 9 (C)	0	0 -0,00<<		0 0,01 0		184	63	1	2,52	0,52 0,00>>		0 0	0 0,72	
179	59 11 (C)	0,13	-1	0,15 0,00>>	-0,17 -1,15		184	63 11 (C)		4,66	1 -3,82<<		-0,1 -1,25	1,38	

184	64 8 (C)	4,66	0,53	-0,23 0,09>>	-0,41	-0,91
184	63 11 (C)	4,66	1	-3,82 -0,10<<	-1,25	1,38
184	63 8 (C)	4,66	1	-0,23 -0,09 0,27>>		1,38
184	64 11 (C)	4,66	0,53	-2,02 0,08 -10,03<<		-0,91
184	63 12 (C)	3,22	1	-0,23 -0,09 0,27 1,45>>		
184	64 11 (C)	4,66	0,53	-2,02 0,08 -10,03 -0,91<<		
186	65 11 (C)	4,66>>	-0,53	2,02 -0,08 -10,03		-0,91
186	65 10 (C)	-1,44<<	-0,01	0 0 0		0,03
186	65	3 0 -0,00>>		1,2 0 -6,41		0
186	66 12 (C)	3,22 -1,00<<		0,23 0,09 0,27		1,45
186	66 11 (C)	4,66	-1 3,82>>	0,1 -1,25		1,38
186	66	1 2,52 -0,52 -0,00<<		0 0 0,72		
186	66 11 (C)	4,66	-1 3,82 0,10>>	-1,25		1,38
186	65 8 (C)	4,66	-0,53 0,23 -0,09<<	-0,41		-0,91
186	66 8 (C)	4,66	-1 0,23 0,09 0,27>>			1,38
186	65 11 (C)	4,66	-0,53 2,02 -0,08 -10,03<<			-0,91
186	66 12 (C)	3,22	-1 0,23 0,09 0,27 1,45>>			
186	65 11 (C)	4,66	-0,53 2,02 -0,08 -10,03 -0,91<<			
187	66 11 (C)	4,17>>	0,56	3,41 -0,07 -1,26		0,79
187	66 10 (C)	-1,29<<	0,21	0 0 0		0,25
187	66 12 (C)	2,89 0,77>>		0,17 -0,09 0,27		1,04
187	68	3 0 0,00<<		2,56 0,01 1,34		0
187	68 11 (C)	4,17	0,41 4,01>>	-0,01 2,45		0,3
187	66	4 -0,97 0,15 0,00<<		0 0 0,19		
187	66 9 (C)	0	0 3,24 0,01>>	-1,53		0
187	66 12 (C)	2,89	0,77 0,17 -0,09<<	0,27		1,04
187	68 11 (C)	4,17	0,41 4,01 -0,01 2,45>>			0,3
187	66 9 (C)	0	0 3,24 0,01 -1,53<<			0
187	66 12 (C)	2,89	0,77 0,17 -0,09 0,27 1,04>>			
187	68	3 0 0 2,56 0,01 1,34 0,00<<				
188	68 11 (C)	4,17>>	0,41	4,01 -0,01 2,45		0,3
188	68 10 (C)	-1,29<<	0,21	0 0 0		0,04
188	68 12 (C)	2,89 0,61>>		0,17 -0,03 0,44		0,35
188	55 9 (C)	0 -0,00<<		5,04 0,01 10,88		0
188	55 11 (C)	4,17	0,1 5,21>>	0,11 11,66		-0,2
188	55	1 2,26 0,06 0,00<<		0 0 -0,11		
188	55 11 (C)	4,17	0,1 5,21 0,11>>	11,66		-0,2
188	68 12 (C)	2,89	0,61 0,17 -0,03<<	0,44		0,35
188	55 11 (C)	4,17	0,1 5,21 0,11 11,66>>			-0,2
188	68	1 2,26 0,21 0 0 -0,00<<				0,16
188	68 12 (C)	2,89	0,61 0,17 -0,03 0,44 0,35>>			
188	55 12 (C)	2,89	0,31 0,17 0,09 0,78 -0,57<<			
189	69 12 (C)	0,06>>	0	0,15 0 -0,17		0
189	70 11 (C)	-0,10<<	0	0,15 0 0,17		0
189	69 10 (C)	0,01 0,00>>		0 0 0		0
189	69 11 (C)	0,05 -0,00<<		0,15 0 -0,17		0
189	69 8 (C)	0,05	0 0,15>>	0 -0,17		0
189	69 9 (C)	0	0 -0,00<<	0 0		0
189	69 11 (C)	0,05	0 0,15 0,00>>	-0,17		0
189	69 10 (C)	0,01	0 0 -0,00<<	0		0
189	70 8 (C)	-0,1	0 0,15 0 0,17>>			0
189	69 8 (C)	0,05	0 0,15 0 -0,17<<			0
189	69 10 (C)	0,01	0 0 0 0 0,00>>			
189	70 10 (C)	0,01	0 0 0 0 -0,00<<			

Nudo	Caso	FX (T)	FY (T)	FZ (T)	MX (Tm)	MY (Tm)	MZ (Tm)
	31 12 (C)	1,31>>		0	5,94	-1,08	5,6 -0,14
	31 9 (C)	-0,00<<		10,8	0	-93,42	0 24,69
	31 11 (C)		0,19 10,80>>		5,94	-94,5	0,58 24,55
	31	1	0,1 -0,00<<		3,74	0	0,31 0
	31 8 (C)		0,19	0 5,94>>		-1,08	0,58 -0,14
	31 10 (C)		1,12	0 -0,00<<		0	5,02 0
	31	1	0,1	0	3,74 -0,00>>		0,31 0
	31 11 (C)		0,19	10,8	5,94 -94,50<<		0,58 24,55
	31 12 (C)		1,31	0	5,94	-1,08 5,60>>	-0,14
	31 9 (C)		0	10,8	0	-93,42 -0,00<<	24,69
	31 9 (C)		0	10,8	0	-93,42	0 24,69>>
	31 12 (C)		1,31	0	5,94	-1,08	5,6 -0,14<<
	49 9 (C)	0,00>>		10,8	0	-93,42	0 -24,69
	49 12 (C)	-1,31<<		0	5,94	-1,08	-5,6 0,14
	49 11 (C)		-0,19 10,80>>		5,94	-94,5	-0,58 -24,55
	49 10 (C)		-1,12 -0,00<<		0	0	-5,02 0
	49 12 (C)		-1,31	0 5,94>>		-1,08	-5,6 0,14
	49 9 (C)		0	10,8 -0,00<<		-93,42	0 -24,69
	49 10 (C)		-1,12	0	0 0,00>>		-5,02 0
	49 11 (C)		-0,19	10,8	5,94 -94,50<<		-0,58 -24,55
	49 9 (C)		0	10,8	0	-93,42 0,00>>	-24,69
	49 12 (C)		-1,31	0	5,94	-1,08 -5,60<<	0,14
	49 12 (C)		-1,31	0	5,94	-1,08	-5,6 0,14>>
	49 9 (C)		0	10,8	0	-93,42	0 -24,69<<

Nudo	Caso	UX (cm)	UY (cm)	UZ (cm)	RX (Rad)	RY (Rad)	RZ (Rad)
31	1	0,0>>		0	0	0	0
31	1	0,0<<		0	0	0	0
31	1		0 0,0>>		0	0	0
31	1		0 0,0<<		0	0	0
31	1	0		0 0,0>>		0	0
31	1	0		0 0,0<<		0	0
31	1	0		0	0 0,0>>		0
31	1	0		0	0 0,0<<		0
31	1	0		0	0	0 0,0>>	
31	1	0		0	0	0 0,0<<	
31	1	0		0	0	0	0 0,0>>
31	1	0		0	0	0	0 0,0<<
49	1	0,0>>		0	0	0	0
49	1	0,0<<		0	0	0	0
49	1		0 0,0>>		0	0	0
49	1		0 0,0<<		0	0	0
49	1	0		0 0,0>>		0	0
49	1	0		0 0,0<<		0	0
49	1	0		0	0 0,0>>		0
49	1	0		0	0 0,0<<		0
49	1	0		0	0	0 0,0>>	
49	1	0		0	0	0 0,0<<	
49	1	0		0	0	0	0 0,0>>
49	1	0		0	0	0	0 0,0<<
51	3	-0,0>>		-3,6	0	0,009	-0,01
51	4	-0,3<<		0	0	0	0
51	4		-0,3 -0,0>>		0	0	0
51	3		0 -3,6<<		0	0,009	-0,01
51	4		-0,3	0 0,0>>		0	0
51	5 (C)		0	-0,1 -0,0<<		0	0
51	3		0	-3,6	0 0,009>>		-0,01
51	4		-0,3	0	0 0,000<<		0
51	5 (C)		0	-0,1	0	0 0,000>>	0
51	4		-0,3	0	0	0 -0,000<<	0
51	2		0	-0,1	0	0	0 0,000>>
51	3		0	-3,6	0	0,009	0 -0,010<<
52	5 (C)		0,0>>	-0,1	0	0	0
52	4		-0,3<<	0	0	0	0
52	1		0 -0,0>>		0	0	0
52	3		0 -5,7<<		0	0,009	0 -0,013
52	3		0	-5,7 -0,0>>		0,009	0 -0,013
52	5 (C)		0	-0,1 -0,0<<		0	0
52	3		0	-5,7	0 0,009>>		0 -0,013
52	1		0	0	0 0,000<<		0
52	5 (C)		0	-0,1	0	0 0,000>>	0
52	3		0	-5,7	0	0,009 -0,000<<	-0,013
52	4		-0,3	0	0	0	0 0,000>>
52	3		0	-5,7	0	0,009	0 -0,013<<
53	5 (C)		0,0>>	-0,1	0	0	0
53	4		-0,3<<	0	0	0	0
53	1		0 -0,0>>		0	0	0

53	3	0	-6,0<<	0	0,009	0	-0,013	57	4	-0,2	0	0,1	-0,000<<	-0,001	0
53	3	0	-6	0	0,009	0	-0,013	57 5 (C)	4	0	0	0	0,006	0,000>>	0
53 5 (C)	3	0	-0,1	0	0	0	0	57	4	-0,2	0	0,1	0	-0,001<<	0
53	3	0	-6	0	0,009>>	0	-0,013	57 5 (C)	4	0	0	0	0,006	0	0,000>>
53	1	0	0	0	0,000<<	0	0	57	3	0	-6,2	0	0,01	0	-0,015<<
53 5 (C)	3	0	-0,1	0	0	0,000>>	0	58	3	-0,0>>	-7,8	0	0,011	0	-0,015
53	3	0	-6	0	0,009	-0,000<<	-0,013	58	4	-0,2<<	0	0,1	0	0	0
53	4	-0,3	0	0	0	0	0,000>>	58	2	0	0,0>>	0	0,001	0	0
53	3	0	-6	0	0,009	0	-0,013<<	58	3	0	-7,8<<	0	0,011	0	-0,015
54	4	0,3>>	0	0	0	0	0	58	4	-0,2	0	0	0	0	0
54	3	0,0<<	-3,6	0	0,009	0	0,01	58 5 (C)	4	-0,2	0	0	0,001	0,001	0
54	1	0	0,0>>	0	0	0	0	58	3	0	-7,8	0	0,011>>	0	-0,015
54	3	0	-3,6<<	0	0,009	0	0,01	58	4	-0,2	0	0,1	-0,000<<	0	0
54	3	0	-3,6	0,0>>	0,009	0	0,01	58 5 (C)	4	0	0	-0,1	0,001	0,001>>	0
54 5 (C)	3	0	-0,1	0	0	0	0	58	4	-0,2	0	0,1	0	-0,000<<	0
54	3	0	-3,6	0	0,009>>	0	0,01	58	2	0	0	0	0,001	0	0,000>>
54	1	0	0	0	-0,000<<	0	0	58	3	0	-7,8	0	0,011	0	-0,015<<
54	4	0,3	0	0	0	0,000>>	0	59	3	-0,0>>	-11,8	0	0,013	0	-0,01
54 5 (C)	3	0	-0,1	0	0	-0,000<<	0	59	4	-0,1<<	0	0,2	0	0	0
54	3	0	-3,6	0	0,009	0	0,010>>	59	2	0	0,2>>	-0,4	0,003	0,001	0
54	2	0	-0,1	0	0	0	-0,000<<	59	3	0	-11,8<<	0	0,013	0	-0,01
55	4	0,3>>	0	0	0	0	0	59	4	-0,1	0	0,2>>	0	0	0
55 5 (C)	3	-0,0<<	-0,1	0	0	0	0	59 5 (C)	3	0	0,2	-1,2<<	0,003	0,003	0
55	1	0	-0,0>>	0	0	0	0	59	4	-0,1	-11,8	0	0,013>>	0	-0,01
55	3	0	-5,7<<	0	0,009	0	0,013	59	3	0	0	0,2	-0,000<<	0	0
55	3	0	-5,7	0,0>>	0,009	0	0,013	59 5 (C)	4	-0,1	0	-1,2	0,003	0,003>>	0
55 5 (C)	3	0	-0,1	0	0	0	0	59	4	-0,1	0	0,2	0	-0,000<<	0
55	3	0	-5,7	0	0,009>>	0	0,013	59	2	0	0,2	-0,4	0,003	0,001	0,000>>
55	1	0	0	0	0,000<<	0	0	59	3	0	-11,8	0	0,013	0	-0,010<<
55	3	0	-5,7	0	0,009	0,000>>	0,013	60	4	0,1>>	0	0,2	0	0	0
55 5 (C)	3	0	-0,1	0	0	-0,000<<	0	60	3	0,0<<	-11,8	0	0,013	0	0,01
55	3	0	-5,7	0	0,009	0	0,013>>	60	2	0	0,2>>	-0,4	0,003	-0,001	0
55	4	0,3	0	0	0	0	-0,000<<	60	3	0	-11,8<<	0	0,013	0	0,01
56	4	0,3>>	0	0	0	0	0	60	4	0,1	0	0,2>>	0	0	0
56 5 (C)	3	-0,0<<	-0,1	0	0	0	0	60 5 (C)	3	0	0,2	-1,2<<	0,003	-0,003	0
56	1	0	-0,0>>	0	0	0	0	60	4	0	-11,8	0	0,013>>	0	0,01
56	3	0	-6,0<<	0	0,009	0	0,013	60	4	0,1	0	0,2	-0,000<<	0	0
56	3	0	-6	0,0>>	0,009	0	0,013	60	4	0,1	0	0,2	0	0,000>>	0
56 5 (C)	3	0	-0,1	0	0	0	0	60 5 (C)	3	0	0,2	-1,2	0,003	-0,003<<	0
56	3	0	-6	0	0,009>>	0	0,013	60	3	0	-11,8	0	0,013	0	0,010>>
56	1	0	0	0	0,000<<	0	0	60	2	0	0,2	-0,4	0,003	-0,001	-0,000<<
56	3	0	-6	0	0,009	0,000>>	0,013	61	4	0,2>>	0	0,1	0	0	0
56 5 (C)	3	0	-0,1	0	0	-0,000<<	0	61	3	0,0<<	-7,8	0	0,011	0	0,015
56	3	0	-6	0	0,009	0	0,013>>	61	2	0	0,0>>	0	0,001	0	0
56	4	0,3	0	0	0	0	-0,000<<	61	3	0	-7,8<<	0	0,011	0	0,015
57	3	-0,0>>	-6,2	0	0,01	0	-0,015	61	4	0,2	0	0,1>>	0	0	0
57	4	-0,2<<	0	0,1	0	-0,001	0	61 5 (C)	3	0	0	-0,1<<	0,001	-0,001	0
57	4	-0,2	0,0>>	0,1	0	-0,001	0	61	3	0	-7,8	0	0,011>>	0	0,015
57	3	0	-6,2<<	0	0,01	0	-0,015	61	4	0,2	0	0,1	-0,000<<	0	0
57	4	-0,2	0	0,1>>	0	-0,001	0	61	4	0,2	0	0,1	0	0,000>>	0
57	3	0	-6,2	0,0<<	0,01	0	-0,015	61 5 (C)	3	0	0	-0,1	0,001	-0,001<<	0
57	3	0	-6,2	0	0,010>>	0	-0,015	61	3	0	-7,8	0	0,011	0	0,015>>

61	2	0	0	0	0,001	0 -0,000<<	
62	4 0,2>>		0	0,1	0	0,001	0
62	3 0,0<<		-6,2	0	0,01	0	0,015
62	4	0,2 0,0>>		0,1	0	0,001	0
62	3	0 -6,2<<		0	0,01	0	0,015
62	4	0,2	0 0,1>>		0	0,001	0
62	3	0	-6,2 0,0<<		0,01	0	0,015
62	3	0	-6,2	0 0,010>>		0	0,015
62	4	0,2	0	0,1 -0,000<<		0,001	0
62	4	0,2	0	0,1	0 0,001>>		0
62 5 (C)		0	0	0	0,006 -0,000<<		0
62	3	0	-6,2	0	0,01	0 0,015>>	
62 5 (C)		0	0	0	0,006	0 -0,000<<	
63 5 (C)		0,0>>	-0,3	-0,1	0,001	0,002	-0,001
63	4 -0,2<<		0	0,2	0	-0,001	0
63	4	-0,2 0,0>>		0,2	0	-0,001	0
63	3	0 -10,5<<		0	0,012	0	-0,017
63	4	-0,2	0 0,2>>		0	-0,001	0
63 5 (C)		0	-0,3 -0,1<<		0,001	0,002	-0,001
63	3	0	-10,5	0 0,012>>		0	-0,017
63	4	-0,2	0	0,2 -0,000<<		-0,001	0
63 5 (C)		0	-0,3	-0,1	0,001 0,002>>		-0,001
63	4	-0,2	0	0,2	0 -0,001<<		0
63	4	-0,2	0	0,2	0	-0,001 0,000>>	
63	3	0	-10,5	0	0,012	0 -0,017<<	
64 5 (C)		0,0>>	-0,5	-1,2	0,003	0,003	-0,001
64	4 -0,1<<		0	0,3	0	0	0
64	4	-0,1 0,0>>		0,3	0	0	0
64	3	0 -14,9<<		0	0,013	0	-0,011
64	4	-0,1	0 0,3>>		0	0	0
64 5 (C)		0	-0,5 -1,2<<		0,003	0,003	-0,001
64	3	0	-14,9	0 0,013>>		0	-0,011
64	4	-0,1	0	0,3 -0,000<<		0	0
64 5 (C)		0	-0,5	-1,2	0,003 0,003>>		-0,001
64	4	-0,1	0	0,3	0 -0,000<<		0
64	4	-0,1	0	0,3	0	0 0,000>>	
64	3	0	-14,9	0	0,013	0 -0,011<<	
65	4 0,1>>		0	0,3	0	0	0
65 5 (C)		-0,0<<	-0,5	-1,2	0,003	-0,003	0,001
65	4	0,1 0,0>>		0,3	0	0	0
65	3	0 -14,9<<		0	0,013	0	0,011
65	4	0,1	0 0,3>>		0	0	0
65 5 (C)		0	-0,5 -1,2<<		0,003	-0,003	0,001
65	3	0	-14,9	0 0,013>>		0	0,011
65	4	0,1	0	0,3 -0,000<<		0	0
65	4	0,1	0	0,3	0 0,000>>		0
65 5 (C)		0	-0,5	-1,2	0,003 -0,003<<		0,001
65	3	0	-14,9	0	0,013	0 0,011>>	
65	4	0,1	0	0,3	0	0 -0,000<<	
66	4 0,2>>		0	0,2	0	0,001	0
66 5 (C)		-0,0<<	-0,3	-0,1	0,001	-0,002	0,001
66	4	0,2 0,0>>		0,2	0	0,001	0

66	3	0 -10,5<<		0	0,012	0	0,017
66	4	0,2	0 0,2>>		0	0,001	0
66 5 (C)		0	-0,3 -0,1<<		0,001	-0,002	0,001
66	3	0	-10,5	0 0,012>>		0	0,017
66	4	0,2	0	0,2 -0,000<<		0,001	0
66	4	0,2	0	0,2	0 0,001>>		0
66 5 (C)		0	-0,3	-0,1	0,001 -0,002<<		0,001
66	3	0	-10,5	0	0,012	0 0,017>>	
66	4	0,2	0	0,2	0	0,001 -0,000<<	
67 5 (C)		0,0>>	-0,2	0	0,007	0	-0,001
67	4 -0,2<<		0	0,1	0	-0,001	0
67	4	-0,2 0,0>>		0,1	0	-0,001	0
67	3	0 -8,8<<		0	0,011	0	-0,017
67	4	-0,2	0 0,1>>		0	-0,001	0
67	3	0	-8,8 0,0<<		0,011	0	-0,017
67	3	0	-8,8	0 0,011>>		0	-0,017
67	4	-0,2	0	0,1 -0,000<<		-0,001	0
67 5 (C)		0	-0,2	0	0,007 0,000>>		-0,001
67	4	-0,2	0	0,1	0 -0,001<<		0
67	4	-0,2	0	0,1	0	-0,001 0,000>>	
67	3	0	-8,8	0	0,011	0 -0,017<<	
68	4 0,2>>		0	0,1	0	0,001	0
68 5 (C)		-0,0<<	-0,2	0	0,007	0	0,001
68	4	0,2 0,0>>		0,1	0	0,001	0
68	3	0 -8,8<<		0	0,011	0	0,017
68	4	0,2	0 0,1>>		0	0,001	0
68	3	0	-8,8 0,0<<		0,011	0	0,017
68	3	0	-8,8	0 0,011>>		0	0,017
68	4	0,2	0	0,1 -0,000<<		0,001	0
68	4	0,2	0	0,1	0 0,001>>		0
68 5 (C)		0	-0,2	0	0,007 -0,000<<		0,001
68	3	0	-8,8	0	0,011	0 0,017>>	
68	4	0,2	0	0,1	0	0,001 -0,000<<	
69	4 0,0>>		0	0,2	0	0	0
69 5 (C)		-0,0<<	0,2	-1,8	0,003	0	0
69	2	0 0,2>>		-0,5	0,003	0	0
69	3	0 -13,5<<		0	0,014	0	0
69	4	0	0 0,2>>		0	0	0
69 5 (C)		0	0,2 -1,8<<		0,003	0	0
69	3	0	-13,5	0 0,014>>		0	0
69	4	0	0	0,2 -0,000<<		0	0
69 5 (C)		0	0,2	-1,8	0,003 0,000>>		0
69	4	0	0	0,2	0 -0,000<<		0
69	1	0	0	-1,3	0	0 0,000>>	
69	3	0	-13,5	0	0,014	0 -0,000<<	
70	4 0,0>>		0	0,3	0	0	0
70 5 (C)		-0,0<<	-0,6	-1,8	0,003	0	0
70	4	0 0,0>>		0,3	0	0	0
70	3	0 -16,6<<		0	0,014	0	0
70	4	0	0 0,3>>		0	0	0
70 5 (C)		0	-0,6 -1,8<<		0,003	0	0
70	3	0	-16,6	0 0,014>>		0	0

70	4	0	0	0,3	-0,000<<	0	0
70 5 (C)		0	-0,6	-1,8	0,003 0,000>>		0
70	4	0	0	0,3	0 -0,000<<		0
70	4	0	0	0,3	0	0 0,000>>	
70	3	0	-16,6	0	0,014	0 -0,000<<	

CALCULOS DE LAS ESTRUCTURAS DE ACERO

NORMA: *NBE-MV103-1972*

TIPO DEL ANALISIS: *Verificación de las barras*

GRUPO:

BARRA: 7

PUNTOS: 3

COORDENADA: $x = 1.00$ $L = 3.00$ m

CARGAS:

Caso de carga más desfavorable: 11 ELU Hip.I + II $3*1.50+(1+2)*1.33$

MATERIAL:

ACERO A52 SigU = 36709.78 T/m2



PARAMETROS DE LA SECCION: UUPN 260

ht=26.0 cm

bf=18.0 cm

ea=1.0 cm

es=1.4 cm

Ay=25.200 cm²

Iy=9640.000 cm⁴

Wely=741.538 cm³

Az=52.000 cm²

Iz=1172.000 cm⁴

Welz=130.222 cm³

Ax=96.125 cm²

Ix=98.530 cm⁴

FUERZAS INTERNAS Y RESISTENCIAS ULTIMAS

N = 5.66 T

SigN = 588.99 T/m2

My = -12.95 T*m

SigFY = -17457.33 T/m2

SigFPY = 17457.33 T/m2

M_y = -11.48 T*m

Mz = -0.61 T*m

SigFZ = 4718.19 T/m2

SigFPZ = -4718.19 T/m2

M_z = -0.61 T*m

Ty = 0.05 T

Tauy = 19.92 T/m2

Tz = -0.07 T

Tauz = -14.29 T/m2



PARAMETROS DE ALABEO:

PARAMETROS DE PANDEO:



respecto al eje Y:



respecto al eje Z:

FORMULAS DE VERIFICACION:

$N/A + (My * z)/Iy + (Mz * y)/Iz = 588.99 + 17457.33 + 4718.19 = 22764.50$ T/m2 < 36709.78 T/m2
(3.2.9.1)

$1.732 * Tauy = 34.47$ T/m2 < 36709.78 (T/m2) $1.732 * Tauz = |-24.72$ T/m2 | < 36709.78 T/m2
(3.1.6)

DESPLAZAMIENTOS LIMITES



Flechas

uy = 0.1 cm < uy max = L/200.00 = 1.5 cm

Verificado

Caso de carga más desfavorable: 5 ELS Hip.I (1+2)*1.00

uz = 0.4 cm < uz max = L/200.00 = 1.5 cm

Verificado

Caso de carga más desfavorable: 3 Viento



Desplazamientos No analizado

Perfil correcto !!!

CALCULOS DE LAS ESTRUCTURAS DE ACERO

NORMA: NBE-MV103-1972

TIPO DEL ANALISIS: Verificación de las barras

GRUPO:

BARRA: 8

PUNTOS: 1

COORDENADA: x = 0.00 L = 0.00 m

CARGAS:

Caso de carga más desfavorable: 11 ELU Hip.I + II 3*1.50+(1+2)*1.33

MATERIAL:

ACERO A52 SigU = 36709.78 T/m2



PARAMETROS DE LA SECCION: UUPN 260

ht=26.0 cm

bf=18.0 cm

ea=1.0 cm

es=1.4 cm

Ay=25.200 cm2

Iy=9640.000 cm4

Wely=741.538 cm3

Az=52.000 cm2

Iz=1172.000 cm4

Welz=130.222 cm3

Ax=96.125 cm2

Ix=98.530 cm4

FUERZAS INTERNAS Y RESISTENCIAS ULTIMAS

N = 5.66 T

SigN = 588.99 T/m2

My = -12.95 T*m

SigFY = -17457.33 T/m2

SigFPY = 17457.33 T/m2

M_y = -11.48 T*m

Mz = -0.61 T*m

SigFZ = 4718.19 T/m2

SigFPZ = -4718.19 T/m2

M_z = -0.61 T*m

Ty = -0.05 T

Tauy = -19.92 T/m2

Tz = 0.07 T

Tauz = 14.29 T/m2



PARAMETROS DE ALABEO:

PARAMETROS DE PANDEO:



respecto al eje Y:



respecto al eje Z:

FORMULAS DE VERIFICACION:

N/A + (My * z)/Iy + (Mz * y)/Iz = 588.99 + 17457.33 + 4718.19 = 22764.50 T/m2 < 36709.78 T/m2 (3.2.9.1)

1.732*Tauy = | -34.47 T/m2 | < 36709.78 (T/m2) (3.1.6)

1.732*Tauz = 24.72 T/m2 < 36709.78 T/m2

DESPLAZAMIENTOS LIMITES



Flechas

uy = 0.1 cm < uy max = L/200.00 = 1.5 cm

Caso de carga más desfavorable: 5 ELS Hip.I (1+2)*1.00

uz = 0.4 cm < uz max = L/200.00 = 1.5 cm

Caso de carga más desfavorable: 3 Viento

Verificado

Verificado



Desplazamientos No analizado

Perfil correcto !!!

CALCULOS DE LAS ESTRUCTURAS DE ACERO

NORMA: NBE-MV103-1972

TIPO DEL ANALISIS: Verificación de las barras

GRUPO:

BARRA: 9

PUNTOS: 3

COORDENADA: x = 1.00 L = 3.00 m

CARGAS:

Caso de carga más desfavorable: 11 ELU Hip.I + II 3*1.50+(1+2)*1.33

MATERIAL:

ACERO A52 SigU = 36709.78 T/m2



PARAMETROS DE LA SECCION: UUPN 260

ht=26.0 cm

bf=18.0 cm

ea=1.0 cm

es=1.4 cm

Ay=25.200 cm2

Iy=9640.000 cm4

Wely=741.538 cm3

Az=52.000 cm2

Iz=1172.000 cm4

Welz=130.222 cm3

Ax=96.125 cm2

Ix=98.530 cm4

FUERZAS INTERNAS Y RESISTENCIAS ULTIMAS

N = -5.47 T

SigN = -569.01 T/m2

My = -11.10 T*m

SigFY = -14975.51 T/m2

SigFPY = 14975.51 T/m2

M_y = -9.87 T*m

Mz = -0.59 T*m

SigFZ = 4538.34 T/m2

SigFPZ = -4538.34 T/m2

M_z = -0.59 T*m

Ty = 0.03 T

Tauy = 10.60 T/m2

Tz = 0.07 T

Tauz = 14.29 T/m2



PARAMETROS DE ALABEO:

PARAMETROS DE PANDEO:



respecto al eje Y:



respecto al eje Z:

FORMULAS DE VERIFICACION:

N/A + My/Wy + Mz/Wz = -569.01 + -14975.51 + -4538.34 = | -20082.87 T/m2 | < 36709.78 T/m2 (3.3.5)
1.732*Tauy = 18.34 T/m2 < 36709.78 (T/m2) 1.732*Tauz = 24.72 T/m2 < 36709.78 T/m2 (3.1.6)

DESPLAZAMIENTOS LIMITES



Flechas

uy = 0.1 cm < uy max = L/200.00 = 1.5 cm Verificado

Caso de carga más desfavorable: 5 ELS Hip.I (1+2)*1.00

uz = 0.4 cm < uz max = L/200.00 = 1.5 cm Verificado

Caso de carga más desfavorable: 3 Viento



Desplazamientos No analizado

Perfil correcto !!!

CALCULOS DE LAS ESTRUCTURAS DE ACERO

NORMA: NBE-MV103-1972

TIPO DEL ANALISIS: Verificación de las barras

GRUPO:

BARRA: 28

PUNTOS: 1

COORDENADA: x = 0.00 L = 0.00 m

CARGAS:

Caso de carga más desfavorable: 11 ELU Hip.I + II 3*1.50+(1+2)*1.33

MATERIAL:

ACERO A52 SigU = 36709.78 T/m2



PARAMETROS DE LA SECCION: UUPN 260

ht=26.0 cm

bf=18.0 cm

ea=1.0 cm

es=1.4 cm

Ay=25.200 cm2

Iy=9640.000 cm4

Wely=741.538 cm3

Az=52.000 cm2

Iz=1172.000 cm4

Welz=130.222 cm3

Ax=96.125 cm2

Ix=98.530 cm4

FUERZAS INTERNAS Y RESISTENCIAS ULTIMAS

N = -5.47 T

My = -11.10 T*m

Mz = -0.59 T*m

Ty = -0.03 T

SigN = -569.01 T/m2

SigFY = -14975.51 T/m2

SigFZ = 4538.34 T/m2

Tauy = -10.60 T/m2

SigFPY = 14975.51 T/m2

SigFPZ = -4538.34 T/m2

Tz = -0.07 T

M_y = -9.87 T*m

M_z = -0.59 T*m

Tauz = -14.29 T/m2



PARAMETROS DE ALABEO:



respecto al eje Y:



respecto al eje Z:

FORMULAS DE VERIFICACION:

N/A + My/Wy + Mz/Wz = -569.01 + -14975.51 + -4538.34 = | -20082.87 T/m2 | < 36709.78 T/m2 (3.3.5)
1.732*Tauy = | -18.34 T/m2 | < 36709.78 (T/m2) 1.732*Tauz = | -24.72 T/m2 | < 36709.78 T/m2 (3.1.6)

DESPLAZAMIENTOS LIMITES



Flechas

uy = 0.1 cm < uy max = L/200.00 = 1.5 cm Verificado

Caso de carga más desfavorable: 5 ELS Hip.I (1+2)*1.00

uz = 0.4 cm < uz max = L/200.00 = 1.5 cm Verificado

Caso de carga más desfavorable: 3 Viento



Desplazamientos No analizado

Perfil correcto !!!

CALCULOS DE LAS ESTRUCTURAS DE ACERO

NORMA: NBE-MV103-1972

TIPO DEL ANALISIS: Verificación de las barras

GRUPO:

BARRA: 31

PUNTOS: 3

COORDENADA: x = 1.00 L = 7.50 m

CARGAS:

Caso de carga más desfavorable: 11 ELU Hip.I + II 3*1.50+(1+2)*1.33

MATERIAL:

ACERO A52 SigU = 36709.78 T/m2



PARAMETROS DE LA SECCION:

ht=40.0 cm
 bf=49.0 cm
 ea=1.2 cm
 es=1.2 cm

Ay=114.452 cm²
 Iy=54914.469 cm⁴
 Wely=2745.723 cm³

Az=93.412 cm²
 Iz=75122.243 cm⁴
 Welz=3065.595 cm³

Ax=207.864 cm²
 Ix=95354.859 cm⁴

FUERZAS INTERNAS Y RESISTENCIAS ULTIMAS

N = 4.06 T
 SigN = 195.51 T/m²
 Sig* = 4696.04 T/m²

My = -0.86 T*m
 SigFY = -313.30 T/m²
 M_y = -0.43 T*m

Mz = 13.50 T*m
 SigFZ = -4402.83 T/m²
 M_z = 54.00 T*m

Ty = 10.80 T
 Tauy = 943.63 T/m²
 Tz = -0.19 T
 Taux = -20.55 T/m²



PARAMETROS DE ALABEO:

PARAMETROS DE PANDEO:

respecto al eje Y:
 ly = 7.50 m
 lky = 7.50 m

Lay = 44.91
 Omegay = 1.15

respecto al eje Z:
 lz = 7.50 m
 lkz = 7.50 m

Laz = 32.03
 Omegaz = 1.06

FORMULAS DE VERIFICACION:

$N/A + (My * z)/Iy + (Mz * y)/Iz = 195.51 + 313.30 + 4402.83 = 4911.65 \text{ T/m}^2 < 36709.78 \text{ T/m}^2$
 (3.2.9.1)

$(N * Omega)/A + M_y/Wcy + M_z/Wcz = 225.06 + 156.65 + 17613.97 = 17995.68 \text{ T/m}^2 < 36709.78 \text{ T/m}^2$
 (3.2.9.2)

$(Sig^2 + 3 * Tau^2)^{0.5} = 4972.33 \text{ T/m}^2 < 36709.78 \text{ T/m}^2$ (3.1.6)

$1.732 * Tau_y = 1632.47 \text{ T/m}^2 < 36709.78 \text{ (T/m}^2)$ $1.732 * Tau_z = |-35.56 \text{ T/m}^2| < 36709.78 \text{ T/m}^2$
 (3.1.6)

Perfil correcto !!!

CALCULOS DE LAS ESTRUCTURAS DE ACERO

NORMA: [NBE-MV103-1972](#)

TIPO DEL ANALISIS: [Verificación de las barras](#)

GRUPO:
BARRA: 32 **PUNTOS:** 1 **COORDENADA:** x = 0.00 L = 0.00 m

CARGAS:
 Caso de carga más desfavorable: 11 ELU Hip.I + II 3*1.50+(1+2)*1.33

MATERIAL:
 ACERO A52 SigU = 36709.78 T/m²



PARAMETROS DE LA SECCION:

ht=40.0 cm
 bf=49.0 cm
 ea=1.2 cm
 es=1.2 cm

Ay=114.452 cm²
 Iy=54914.469 cm⁴
 Wely=2745.723 cm³

Az=93.412 cm²
 Iz=75122.243 cm⁴
 Welz=3065.595 cm³

Ax=207.864 cm²
 Ix=95354.859 cm⁴

FUERZAS INTERNAS Y RESISTENCIAS ULTIMAS

N = 4.05 T
 SigN = 194.80 T/m²
 Sig* = 4885.89 T/m²

My = -0.94 T*m
 SigFY = -342.34 T/m²
 M_y = -0.47 T*m

Mz = 13.39 T*m
 SigFZ = -4369.30 T/m²
 M_z = 13.39 T*m

Ty = 6.46 T
 Tauy = 564.81 T/m²
 Tz = 0.54 T
 Taux = 57.40 T/m²



PARAMETROS DE ALABEO:

PARAMETROS DE PANDEO:

respecto al eje Y:
 ly = 2.30 m
 lky = 2.30 m

Lay = 14.30
 Omegay = 1.01

respecto al eje Z:
 lz = 2.30 m
 lkz = 2.30 m

Laz = 13.05
 Omegaz = 1.01

FORMULAS DE VERIFICACION:

$N/A + (My * z)/Iy + (Mz * y)/Iz = 194.80 + 342.34 + 4369.30 = 4906.43 \text{ T/m}^2 < 36709.78 \text{ T/m}^2$
 (3.2.9.1)

$(N * Omega)/A + M_y/Wcy + M_z/Wcz = 196.95 + 171.17 + 4369.30 = 4737.41 \text{ T/m}^2 < 36709.78 \text{ T/m}^2$
 (3.2.9.2)

$(Sig^2 + 3 * Tau^2)^{0.5} = 4886.90 \text{ T/m}^2 < 36709.78 \text{ T/m}^2$ (3.1.6)

$1.732 * Tau_y = 977.12 \text{ T/m}^2 < 36709.78 \text{ (T/m}^2)$ $1.732 * Tau_z = 99.29 \text{ T/m}^2 < 36709.78 \text{ T/m}^2$
 (3.1.6)

Perfil correcto !!!

CALCULOS DE LAS ESTRUCTURAS DE ACERO

NORMA: [NBE-MV103-1972](#)

TIPO DEL ANALISIS: [Verificación de las barras](#)

GRUPO:
BARRA: 33 **PUNTOS:** 1 **COORDENADA:** x = 0.00 L = 0.00 m

CARGAS:
 Caso de carga más desfavorable: 11 ELU Hip.I + II 3*1.50+(1+2)*1.33

MATERIAL:

ACERO A52 SigU = 36709.78 T/m2



PARAMETROS DE LA SECCION:

ht=40.0 cm
bf=41.0 cm
ea=1.2 cm
es=1.2 cm
Ay=95.578 cm2
Iy=47712.892 cm4
Wely=2385.645 cm3
Az=93.157 cm2
Iz=49642.107 cm4
Welz=2419.229 cm3
Ax=188.735 cm2
Ix=72922.814 cm4

FUERZAS INTERNAS Y RESISTENCIAS ULTIMAS

N = 0.06 T
SigN = 3.11 T/m2
Sig* = 3.11 T/m2
My = 0.00 T*m
SigFY = 0.00 T/m2
SigFPY = -0.00 T/m2
M_y = 0.00 T*m
Mz = 0.00 T*m
SigFZ = -0.00 T/m2
SigFPZ = 0.00 T/m2
M_z = 0.00 T*m
Ty = 0.00 T
Tauy = 0.00 T/m2
Tz = -0.00 T
Tauf = -0.00 T/m2



PARAMETROS DE ALABEO:

PARAMETROS DE PANDEO:



respecto al eje Y:

ly = 0.30 m
lky = 0.30 m
Lay = 1.89
Omegay = 1.00



respecto al eje Z:

lz = 0.30 m
lkz = 0.30 m
Laz = 1.87
Omegaz = 1.00

FORMULAS DE VERIFICACION:

$N/A + (My * z)/Iy + (Mz * y)/Iz = 3.11 + 0.00 + 0.00 = 3.11 \text{ T/m}^2 < 36709.78 \text{ T/m}^2$ (3.2.9.1)
 $(N * Omega)/A + M_y/Wcy + M_z/Wcz = 3.11 + 0.00 + 0.00 = 3.11 \text{ T/m}^2 < 36709.78 \text{ T/m}^2$ (3.2.9.2)
 $(Sig^2 + 3 * Tauf^2)^{0.5} = 3.11 \text{ T/m}^2 < 36709.78 \text{ T/m}^2$ (3.1.6)
 $1.732 * Tauf = 0.00 \text{ T/m}^2 < 36709.78 \text{ T/m}^2$ (3.1.6)

Perfil correcto !!!

CALCULOS DE LAS ESTRUCTURAS DE ACERO

NORMA: NBE-MV103-1972

TIPO DEL ANALISIS: Verificación de las barras

GRUPO:

BARRA: 34

PUNTOS: 3

COORDENADA: x = 1.00 L = 7.50 m

CARGAS:

Caso de carga más desfavorable: 11 ELU Hip.I + II 3*1.50+(1+2)*1.33

MATERIAL:

ACERO A52 SigU = 36709.78 T/m2



PARAMETROS DE LA SECCION:

ht=40.0 cm
bf=49.0 cm
ea=1.2 cm
es=1.2 cm
Ay=114.452 cm2
Iy=54914.469 cm4
Wely=2745.723 cm3
Az=93.412 cm2
Iz=75122.243 cm4
Welz=3065.595 cm3
Ax=207.864 cm2
Ix=95354.859 cm4

FUERZAS INTERNAS Y RESISTENCIAS ULTIMAS

N = 4.06 T
SigN = 195.51 T/m2
Sig* = 4696.04 T/m2
My = 0.86 T*m
SigFY = 313.30 T/m2
SigFPY = -313.30 T/m2
M_y = 0.43 T*m
Mz = 13.50 T*m
SigFZ = -4402.83 T/m2
SigFPZ = 4402.83 T/m2
M_z = 54.00 T*m
Ty = 10.80 T
Tauy = 943.63 T/m2
Tz = 0.19 T
Tauf = 20.55 T/m2



PARAMETROS DE ALABEO:

PARAMETROS DE PANDEO:



respecto al eje Y:

ly = 7.50 m
lky = 7.50 m
Lay = 44.91
Omegay = 1.15



respecto al eje Z:

lz = 7.50 m
lkz = 7.50 m
Laz = 32.03
Omegaz = 1.06

FORMULAS DE VERIFICACION:

$N/A + (My * z)/Iy + (Mz * y)/Iz = 195.51 + 313.30 + 4402.83 = 4911.65 \text{ T/m}^2 < 36709.78 \text{ T/m}^2$ (3.2.9.1)
 $(N * Omega)/A + M_y/Wcy + M_z/Wcz = 225.06 + 156.65 + 17613.97 = 17995.68 \text{ T/m}^2 < 36709.78 \text{ T/m}^2$ (3.2.9.2)
 $(Sig^2 + 3 * Tauf^2)^{0.5} = 4972.33 \text{ T/m}^2 < 36709.78 \text{ T/m}^2$ (3.1.6)
 $1.732 * Tauf = 1632.47 \text{ T/m}^2 < 36709.78 \text{ T/m}^2$ (3.1.6) $1.732 * Tauf = 35.56 \text{ T/m}^2 < 36709.78 \text{ T/m}^2$ (3.1.6)

Perfil correcto !!!

CALCULOS DE LAS ESTRUCTURAS DE ACERO

NORMA: NBE-MV103-1972

TIPO DEL ANALISIS: Verificación de las barras

GRUPO:

BARRA: 35

PUNTOS: 1

COORDENADA: x = 0.00 L = 0.00 m

CARGAS:

Caso de carga más desfavorable: 11 ELU Hip.I + II 3*1.50+(1+2)*1.33

MATERIAL:

ACERO A52 SigU = 36709.78 T/m2



PARAMETROS DE LA SECCION:

ht=40.0 cm
bf=49.0 cm
ea=1.2 cm
es=1.2 cm
Ay=114.452 cm²
Iy=54914.469 cm⁴
Wey=2745.723 cm³
Az=93.412 cm²
Iz=75122.243 cm⁴
Welz=3065.595 cm³
Ax=207.864 cm²
Ix=95354.859 cm⁴

FUERZAS INTERNAS Y RESISTENCIAS ULTIMAS

N = 4.05 T
SigN = 194.80 T/m²
Sig* = 4885.89 T/m²
My = 0.94 T*m
SigFY = 342.34 T/m²
SigFPY = -342.34 T/m²
M_y = 0.47 T*m
Mz = 13.39 T*m
SigFZ = -4369.30 T/m²
SigFPZ = 4369.30 T/m²
M_z = 13.39 T*m
Ty = 6.46 T
Tauy = 564.81 T/m²
Tz = -0.54 T
Tauf = -57.40 T/m²



PARAMETROS DE ALABEO:

PARAMETROS DE PANDEO:

respecto al eje Y: ly = 2.30 m, lky = 2.30 m, Lay = 14.30, Omegay = 1.01
respecto al eje Z: lz = 2.30 m, lkz = 2.30 m, Laz = 13.05, Omegaz = 1.01

FORMULAS DE VERIFICACION:

N/A + (My * z)/Iy + (Mz * y)/Iz = 194.80 + 342.34 + 4369.30 = 4906.43 T/m² < 36709.78 T/m² (3.2.9.1)
(N * Omega)/A + M_y/Wcy + M_z/Wcz = 196.95 + 171.17 + 4369.30 = 4737.41 T/m² < 36709.78 T/m² (3.2.9.2)
(Sig*² + 3*Tauf²)^{0.5} = 4886.90 T/m² < 36709.78 T/m² (3.1.6)
1.732*Tauf = 977.12 T/m² < 36709.78 (T/m²) (3.1.6)
1.732*Tauf = |-99.29 T/m²| < 36709.78 T/m² (3.1.6)

Perfil correcto !!!

CALCULOS DE LAS ESTRUCTURAS DE ACERO

NORMA: NBE-MV103-1972

TIPO DEL ANALISIS: Verificación de las barras

GRUPO:

BARRA: 36

PUNTOS: 1

COORDENADA: x = 0.00 L = 0.00 m

CARGAS:

Caso de carga más desfavorable: 11 ELU Hip.I + II 3*1.50+(1+2)*1.33

MATERIAL:

ACERO A52 SigU = 36709.78 T/m2



PARAMETROS DE LA SECCION:

ht=40.0 cm
bf=41.0 cm
ea=1.2 cm
es=1.2 cm
Ay=95.578 cm²
Iy=47712.892 cm⁴
Wey=2385.645 cm³
Az=93.157 cm²
Iz=49642.107 cm⁴
Welz=2419.229 cm³
Ax=188.735 cm²
Ix=72922.814 cm⁴

FUERZAS INTERNAS Y RESISTENCIAS ULTIMAS

N = 0.06 T
SigN = 3.11 T/m²
Sig* = 3.11 T/m²
My = 0.00 T*m
SigFY = 0.00 T/m²
SigFPY = -0.00 T/m²
M_y = 0.00 T*m
Mz = 0.00 T*m
SigFZ = -0.00 T/m²
SigFPZ = 0.00 T/m²
M_z = -0.00 T*m
Ty = 0.00 T
Tauy = 0.00 T/m²
Tz = -0.00 T
Tauf = -0.00 T/m²



PARAMETROS DE ALABEO:

PARAMETROS DE PANDEO:

respecto al eje Y: ly = 0.30 m, lky = 0.30 m, Lay = 1.89, Omegay = 1.00
respecto al eje Z: lz = 0.30 m, lkz = 0.30 m, Laz = 1.87, Omegaz = 1.00

FORMULAS DE VERIFICACION:

N/A + (My * z)/Iy + (Mz * y)/Iz = 3.11 + 0.00 + 0.00 = 3.11 T/m² < 36709.78 T/m² (3.2.9.1)
(N * Omega)/A + M_y/Wcy + M_z/Wcz = 3.11 + 0.00 + 0.00 = 3.11 T/m² < 36709.78 T/m² (3.2.9.2)
(Sig*² + 3*Tauf²)^{0.5} = 3.11 T/m² < 36709.78 T/m² (3.1.6)
1.732*Tauf = 0.00 T/m² < 36709.78 T/m² (3.1.6)

Perfil correcto !!!

CALCULOS DE LAS ESTRUCTURAS DE ACERO

NORMA: NBE-MV103-1972

TIPO DEL ANALISIS: Verificación de las barras

GRUPO:

BARRA: 74

PUNTOS: 3

COORDENADA: x = 1.00 L = 3.78 m

CARGAS:

Caso de carga más desfavorable: 11 ELU Hip.I + II 3*1.50+(1+2)*1.33

MATERIAL:

ACERO A52 SigU = 36709.78 T/m2



PARAMETROS DE LA SECCION: UUPN 260

ht=26.0 cm			
bf=18.0 cm	Ay=25.200 cm2	Az=52.000 cm2	Ax=96.125 cm2
ea=1.0 cm	Iy=9640.000 cm4	Iz=1172.000 cm4	Ix=98.530 cm4
es=1.4 cm	Wely=741.538 cm3	Welz=130.222 cm3	

FUERZAS INTERNAS Y RESISTENCIAS ULTIMAS

N = -5.71 T	My = -2.15 T*m	Mz = 0.47 T*m	Ty = -0.30 T
SigN = -593.59 T/m2	SigFY = -2894.33 T/m2	SigFZ = -3634.63 T/m2	Tauy = -118.72 T/m2
	SigFPY = 2894.33 T/m2	SigFPZ = 3634.63 T/m2	Tz = -1.26 T
	M_y = 1.30 T*m	M_z = 0.47 T*m	Tauz = -241.93 T/m2



PARAMETROS DE ALABEO:

PARAMETROS DE PANDEO:



respecto al eje Y:



respecto al eje Z:

FORMULAS DE VERIFICACION:

N/A + My/Wy + Mz/Wz = -593.59 + -2894.33 + -3634.63 = | -7122.55 T/m2 | < 36709.78 T/m2 (3.3.5)
1.732*Tauy = | -205.39 T/m2 | < 36709.78 (T/m2) 1.732*Tauz = | -418.54 T/m2 | < 36709.78 T/m2 (3.1.6)

DESPLAZAMIENTOS LIMITES



Flechas

uy = 0.1 cm < uy max = L/200.00 = 1.9 cm Verificado

Caso de carga más desfavorable: 5 ELS Hip.I (1+2)*1.00

uz = 0.0 cm < uz max = L/200.00 = 1.9 cm Verificado

Caso de carga más desfavorable: 3 Viento



Desplazamientos No analizado

Perfil correcto !!!

CALCULOS DE LAS ESTRUCTURAS DE ACERO

NORMA: NBE-MV103-1972

TIPO DEL ANALISIS: Verificación de las barras

GRUPO:

BARRA: 75

PUNTOS: 3

COORDENADA: x = 1.00 L = 3.78 m

CARGAS:

Caso de carga más desfavorable: 11 ELU Hip.I + II 3*1.50+(1+2)*1.33

MATERIAL:

ACERO A52 SigU = 36709.78 T/m2



PARAMETROS DE LA SECCION: UUPN 260

ht=26.0 cm			
bf=18.0 cm	Ay=25.200 cm2	Az=52.000 cm2	Ax=96.125 cm2
ea=1.0 cm	Iy=9640.000 cm4	Iz=1172.000 cm4	Ix=98.530 cm4
es=1.4 cm	Wely=741.538 cm3	Welz=130.222 cm3	

FUERZAS INTERNAS Y RESISTENCIAS ULTIMAS

N = -5.71 T	My = 2.15 T*m	Mz = 0.47 T*m	Ty = -0.30 T
SigN = -593.59 T/m2	SigFY = 2894.33 T/m2	SigFZ = -3634.63 T/m2	Tauy = -118.72 T/m2
	SigFPY = -2894.33 T/m2	SigFPZ = 3634.63 T/m2	Tz = 1.26 T
	M_y = -1.30 T*m	M_z = 0.47 T*m	Tauz = 241.93 T/m2



PARAMETROS DE ALABEO:

PARAMETROS DE PANDEO:



respecto al eje Y:



respecto al eje Z:

FORMULAS DE VERIFICACION:

N/A + My/Wy + Mz/Wz = -593.59 + -2894.33 + -3634.63 = | -7122.55 T/m2 | < 36709.78 T/m2 (3.3.5)
1.732*Tauy = | -205.39 T/m2 | < 36709.78 (T/m2) 1.732*Tauz = 418.54 T/m2 < 36709.78 T/m2 (3.1.6)

DESPLAZAMIENTOS LIMITES



Flechas

uy = 0.1 cm < uy max = L/200.00 = 1.9 cm Verificado

Caso de carga más desfavorable: 5 ELS Hip.I (1+2)*1.00

uz = 0.0 cm < uz max = L/200.00 = 1.9 cm Verificado

Caso de carga más desfavorable: 3 Viento

 **Desplazamientos** No analizado

Perfil correcto !!!

CALCULOS DE LAS ESTRUCTURAS DE ACERO

NORMA: NBE-MV103-1972
TIPO DEL ANALISIS: Verificación de las barras

GRUPO:
BARRA: 171 **PUNTOS:** 1 **COORDENADA:** x = 0.00 L = 0.00 m

CARGAS:
Caso de carga más desfavorable: 9 ELU Hip.II 3*1.50

MATERIAL:
ACERO A52 SigU = 36709.78 T/m2



PARAMETROS DE LA SECCION: UUPN 260

ht=26.0 cm	Ay=25.200 cm ²	Az=52.000 cm ²	Ax=96.125 cm ²
bf=18.0 cm	Iy=9640.000 cm ⁴	Iz=1172.000 cm ⁴	Ix=98.530 cm ⁴
ea=1.0 cm	Wely=741.538 cm ³	Welz=130.222 cm ³	
es=1.4 cm			

FUERZAS INTERNAS Y RESISTENCIAS ULTIMAS

N = 0.00 T	My = 11.58 T*m	Mz = 0.00 T*m	Ty = 0.00 T
SigN = 0.00 T/m2	SigFY = 15612.86 T/m2	SigFZ = -0.00 T/m2	Tauy = 0.00 T/m2
	SigFPY = -15612.86 T/m2	SigFPZ = 0.00 T/m2	Tz = -4.67 T
	M_y = 7.50 T*m	M_z = 0.00 T*m	Tauz = -898.60 T/m2



PARAMETROS DE ALABEO:

PARAMETROS DE PANDEO:



respecto al eje Y:



respecto al eje Z:

FORMULAS DE VERIFICACION:

$N/A + (My * z)/Iy + (Mz * y)/Iz = 0.00 + 15612.86 + 0.00 = 15612.86 \text{ T/m}^2 < 36709.78 \text{ T/m}^2$
(3.2.9.1)
 $1.732 * \text{Tauz} = |-1554.58 \text{ T/m}^2| < 36709.78 \text{ T/m}^2$ (3.1.6)

DESPLAZAMIENTOS LIMITES



Flechas

uy = 0.0 cm < uy max = L/200.00 = 1.0 cm
Caso de carga más desfavorable: 4 Termica
uz = 0.1 cm < uz max = L/200.00 = 1.0 cm
Caso de carga más desfavorable: 3 Viento

Verificado

Verificado



Desplazamientos No analizado

Perfil correcto !!!

CALCULOS DE LAS ESTRUCTURAS DE ACERO

NORMA: NBE-MV103-1972
TIPO DEL ANALISIS: Verificación de las barras

GRUPO:
BARRA: 172 **PUNTOS:** 1 **COORDENADA:** x = 0.00 L = 0.00 m

CARGAS:

Caso de carga más desfavorable: 11 ELU Hip.I + II 3*1.50+(1+2)*1.33

MATERIAL:
ACERO A52 SigU = 36709.78 T/m2



PARAMETROS DE LA SECCION: UUPN 260

ht=26.0 cm	Ay=25.200 cm ²	Az=52.000 cm ²	Ax=96.125 cm ²
bf=18.0 cm	Iy=9640.000 cm ⁴	Iz=1172.000 cm ⁴	Ix=98.530 cm ⁴
ea=1.0 cm	Wely=741.538 cm ³	Welz=130.222 cm ³	
es=1.4 cm			

FUERZAS INTERNAS Y RESISTENCIAS ULTIMAS

N = 0.73 T	My = 3.34 T*m	Mz = 0.20 T*m	Ty = -0.29 T
SigN = 75.75 T/m2	SigFY = 4506.05 T/m2	SigFZ = -1518.55 T/m2	Tauy = -116.00 T/m2
	SigFPY = -4506.05 T/m2	SigFPZ = 1518.55 T/m2	Tz = -3.14 T
	M_y = 1.92 T*m	M_z = 0.38 T*m	Tauz = -603.00 T/m2



PARAMETROS DE ALABEO:

PARAMETROS DE PANDEO:



respecto al eje Y:



respecto al eje Z:

SigFPY = 11629.78 T/m2 SigFPZ = -7475.84 T/m2 Tz = -1.58 T
M_y = -4.91 T*m M_z = 0.79 T*m Tauz = -303.05 T/m2

FORMULAS DE VERIFICACION:

$N/A + (My * z)/Iy + (Mz * y)/Iz = 75.75 + 4506.05 + 1518.55 = 6100.35 \text{ T/m2} < 36709.78 \text{ T/m2}$

(3.2.9.1)

$1.732 * \text{Tauy} = |-200.69 \text{ T/m2}| < 36709.78 \text{ (T/m2)}$ $1.732 * \text{Tauz} = |-1043.19 \text{ T/m2}| < 36709.78 \text{ T/m2}$

(3.1.6)

DESPLAZAMIENTOS LIMITES



Flechas

$uy = 0.0 \text{ cm} < uy \text{ max} = L/200.00 = 0.5 \text{ cm}$

Verificado

Caso de carga más desfavorable: 5 ELS Hip.I (1+2)*1.00

$uz = 0.0 \text{ cm} < uz \text{ max} = L/200.00 = 0.5 \text{ cm}$

Verificado

Caso de carga más desfavorable: 3 Viento



Desplazamientos No analizado

Perfil correcto !!!

CALCULOS DE LAS ESTRUCTURAS DE ACERO

NORMA: NBE-MV103-1972

TIPO DEL ANALISIS: Verificación de las barras

GRUPO:

BARRA: 173

PUNTOS: 3

COORDENADA: x = 1.00 L = 3.00 m

CARGAS:

Caso de carga más desfavorable: 11 ELU Hip.I + II 3*1.50+(1+2)*1.33

MATERIAL:

ACERO A52 SigU = 36709.78 T/m2



PARAMETROS DE LA SECCION: UUPN 260

ht=26.0 cm

bf=18.0 cm

ea=1.0 cm

es=1.4 cm

Ay=25.200 cm2

Iy=9640.000 cm4

Wely=741.538 cm3

Az=52.000 cm2

Iz=1172.000 cm4

Welz=130.222 cm3

Ax=96.125 cm2

Ix=98.530 cm4

FUERZAS INTERNAS Y RESISTENCIAS ULTIMAS

N = -4.47 T

My = -8.62 T*m

Mz = -0.97 T*m

Ty = 0.62 T

SigN = -465.30 T/m2

SigFY = -11629.78 T/m2

SigFZ = 7475.84 T/m2

Tauy = 245.28 T/m2



PARAMETROS DE ALABEO:



respecto al eje Y:



respecto al eje Z:

FORMULAS DE VERIFICACION:

$N/A + My/Wy + Mz/Wz = -465.30 + -11629.78 + -7475.84 = |-19570.91 \text{ T/m2}| < 36709.78 \text{ T/m2}$ (3.3.5)

$1.732 * \text{Tauy} = 424.33 \text{ T/m2} < 36709.78 \text{ (T/m2)}$

$1.732 * \text{Tauz} = |-524.28 \text{ T/m2}| < 36709.78 \text{ T/m2}$

(3.1.6)

DESPLAZAMIENTOS LIMITES



Flechas

$uy = 0.1 \text{ cm} < uy \text{ max} = L/200.00 = 1.5 \text{ cm}$

Verificado

Caso de carga más desfavorable: 5 ELS Hip.I (1+2)*1.00

$uz = 0.2 \text{ cm} < uz \text{ max} = L/200.00 = 1.5 \text{ cm}$

Verificado

Caso de carga más desfavorable: 3 Viento



Desplazamientos No analizado

Perfil correcto !!!

CALCULOS DE LAS ESTRUCTURAS DE ACERO

NORMA: NBE-MV103-1972

TIPO DEL ANALISIS: Verificación de las barras

GRUPO:

BARRA: 175

PUNTOS: 1

COORDENADA: x = 0.00 L = 0.00 m

CARGAS:

Caso de carga más desfavorable: 11 ELU Hip.I + II 3*1.50+(1+2)*1.33

MATERIAL:

ACERO A52 SigU = 36709.78 T/m2



PARAMETROS DE LA SECCION: UUPN 260

ht=26.0 cm

bf=18.0 cm Ay=25.200 cm² Az=52.000 cm² Ax=96.125 cm²
ea=1.0 cm Iy=9640.000 cm⁴ Iz=1172.000 cm⁴ Ix=98.530 cm⁴
es=1.4 cm Wely=741.538 cm³ Welz=130.222 cm³

FUERZAS INTERNAS Y RESISTENCIAS ULTIMAS

N = -4.47 T My = -8.62 T*m Mz = -0.97 T*m Ty = -0.62 T
SigN = -465.30 T/m² SigFY = -11629.78 T/m² SigFZ = 7475.84 T/m² Tauy = -245.28 T/m²
SigFPY = 11629.78 T/m² SigFPZ = -7475.84 T/m² Tz = 1.58 T
M_y = -4.91 T*m M_z = 0.79 T*m Tauz = 303.05 T/m²

PARAMETROS DE ALABEO:


PARAMETROS DE PANDEO:

 respecto al eje Y:  respecto al eje Z:

FORMULAS DE VERIFICACION:

N/A + My/Wy + Mz/Wz = -465.30 + -11629.78 + -7475.84 = | -19570.91 T/m² | < 36709.78 T/m² (3.3.5)
1.732*Tauy = | -424.33 T/m² | < 36709.78 (T/m²) 1.732*Tauz = 524.28 T/m² < 36709.78 T/m² (3.1.6)

DESPLAZAMIENTOS LIMITES

 **Flechas**
uy = 0.1 cm < uy max = L/200.00 = 1.5 cm Verificado
Caso de carga más desfavorable: 5 ELS Hip.I (1+2)*1.00
uz = 0.2 cm < uz max = L/200.00 = 1.5 cm Verificado
Caso de carga más desfavorable: 3 Viento

 **Desplazamientos** No analizado

Perfil correcto !!!

CALCULOS DE LAS ESTRUCTURAS DE ACERO

NORMA: [NBE-MV103-1972](#)

TIPO DEL ANALISIS: [Verificación de las barras](#)

GRUPO:
BARRA: 176 PUNTOS: 3 COORDENADA: x = 1.00 L = 1.00 m

CARGAS:

Caso de carga más desfavorable: 11 ELU Hip.I + II 3*1.50+(1+2)*1.33

MATERIAL:

ACERO A52 SigU = 36709.78 T/m²



PARAMETROS DE LA SECCION: UUPN 260

ht=26.0 cm Ay=25.200 cm² Az=52.000 cm² Ax=96.125 cm²
bf=18.0 cm Iy=9640.000 cm⁴ Iz=1172.000 cm⁴ Ix=98.530 cm⁴
ea=1.0 cm Wely=741.538 cm³ Welz=130.222 cm³

FUERZAS INTERNAS Y RESISTENCIAS ULTIMAS

N = 0.73 T My = 3.34 T*m Mz = 0.20 T*m Ty = 0.29 T
SigN = 75.75 T/m² SigFY = 4506.05 T/m² SigFZ = -1518.55 T/m² Tauy = 116.00 T/m²
SigFPY = -4506.05 T/m² SigFPZ = 1518.55 T/m² Tz = 3.14 T
M_y = 1.92 T*m M_z = 0.38 T*m Tauz = 603.00 T/m²

PARAMETROS DE ALABEO:


PARAMETROS DE PANDEO:


 respecto al eje Y:  respecto al eje Z:

FORMULAS DE VERIFICACION:

N/A + (My * z)/Iy + (Mz * y)/Iz = 75.75 + 4506.05 + 1518.55 = 6100.35 T/m² < 36709.78 T/m² (3.2.9.1)
1.732*Tauy = 200.69 T/m² < 36709.78 (T/m²) 1.732*Tauz = 1043.19 T/m² < 36709.78 T/m² (3.1.6)

DESPLAZAMIENTOS LIMITES

 **Flechas**
uy = 0.0 cm < uy max = L/200.00 = 0.5 cm Verificado
Caso de carga más desfavorable: 5 ELS Hip.I (1+2)*1.00
uz = 0.0 cm < uz max = L/200.00 = 0.5 cm Verificado
Caso de carga más desfavorable: 3 Viento

 **Desplazamientos** No analizado

Perfil correcto !!!

CALCULOS DE LAS ESTRUCTURAS DE ACERO

NORMA: [NBE-MV103-1972](#)

TIPO DEL ANALISIS: [Verificación de las barras](#)

GRUPO: BARRA: 177 PUNTOS: 3 COORDENADA: x = 1.00 L = 2.00 m

CARGAS: Caso de carga más desfavorable: 9 ELU Hip.II 3*1.50

MATERIAL: ACERO A52 SigU = 36709.78 T/m2



PARAMETROS DE LA SECCION: UUPN 260

ht=26.0 cm
bf=18.0 cm
ea=1.0 cm
es=1.4 cm
Ay=25.200 cm²
Iy=9640.000 cm⁴
Wely=741.538 cm³
Az=52.000 cm²
Iz=1172.000 cm⁴
Welz=130.222 cm³
Ax=96.125 cm²
Ix=98.530 cm⁴

FUERZAS INTERNAS Y RESISTENCIAS ULTIMAS

N = 0.00 T
SigN = 0.00 T/m²
My = 11.58 T*m
SigFPY = -15612.86 T/m²
M_y = 7.50 T*m
Mz = 0.00 T*m
SigFPZ = 0.00 T/m²
M_z = 0.00 T*m
Ty = -0.00 T
Tauy = -0.00 T/m²
Tz = 4.67 T
Tauz = 898.60 T/m²



PARAMETROS DE ALABEO:

PARAMETROS DE PANDEO:



respecto al eje Y:



respecto al eje Z:

FORMULAS DE VERIFICACION:

N/A + (My * z)/Iy + (Mz * y)/Iz = 0.00 + 15612.86 + 0.00 = 15612.86 T/m² < 36709.78 T/m² (3.2.9.1)
1.732*Tauz = 1554.58 T/m² < 36709.78 T/m² (3.1.6)

DESPLAZAMIENTOS LIMITES



Flechas

uy = 0.0 cm < uy max = L/200.00 = 1.0 cm Verificado

Caso de carga más desfavorable: 4 Termica

uz = 0.1 cm < uz max = L/200.00 = 1.0 cm Verificado

Caso de carga más desfavorable: 3 Viento



Desplazamientos No analizado

Perfil correcto !!!

CALCULOS DE LAS ESTRUCTURAS DE ACERO

NORMA: NBE-MV103-1972
TIPO DEL ANALISIS: Verificación de las barras

GRUPO: BARRA: 178 PUNTOS: 1 COORDENADA: x = 0.00 L = 0.00 m

CARGAS: Caso de carga más desfavorable: 11 ELU Hip.I + II 3*1.50+(1+2)*1.33

MATERIAL: ACERO A52 SigU = 36709.78 T/m2



PARAMETROS DE LA SECCION: UUPN 200

ht=20.0 cm
bf=15.0 cm
ea=0.9 cm
es=1.1 cm
Ay=17.250 cm²
Iy=3820.000 cm⁴
Wely=382.000 cm³
Az=34.000 cm²
Iz=556.180 cm⁴
Welz=74.157 cm³
Ax=64.045 cm²
Ix=46.090 cm⁴

FUERZAS INTERNAS Y RESISTENCIAS ULTIMAS

N = 1.71 T
SigN = 266.91 T/m²
My = 1.13 T*m
SigFPY = 2968.91 T/m²
M_y = 0.65 T*m
Mz = -0.53 T*m
SigFPZ = 7170.80 T/m²
M_z = 0.30 T*m
Ty = -0.49 T
Tauy = -284.37 T/m²
Tz = -0.42 T
Tauz = -122.88 T/m²



PARAMETROS DE ALABEO:

PARAMETROS DE PANDEO:



respecto al eje Y:

ly = 2.30 m
lky = 2.30 m
Lay = 29.78
Omegay = 1.05



respecto al eje Z:

lz = 2.30 m
lkz = 2.30 m
Laz = 78.05
Omegaz = 1.78

FORMULAS DE VERIFICACION:

N/A + (My * z)/Iy + (Mz * y)/Iz = 266.91 + 2968.91 + 7170.80 = 10406.62 T/m² < 36709.78 T/m² (3.2.9.1)
(N * Omega)/A + M_y/Wey + M_z/Wcz = 475.52 + 1711.20 + 4021.64 = 6208.37 T/m² < 36709.78 T/m² (3.2.9.2)
1.732*Tauy = |-491.96 T/m²| < 36709.78 (T/m²) 1.732*Tauz = |-212.58 T/m²| < 36709.78 T/m² (3.1.6)

DESPLAZAMIENTOS LIMITES



Flechas

uy = 0.0 cm < uy max = L/200.00 = 1.1 cm Verificado

Caso de carga más desfavorable: 5 ELS Hip.I (1+2)*1.00

uz = 0.0 cm < uz max = L/200.00 = 1.1 cm Verificado

Caso de carga más desfavorable: 3 Viento



Desplazamientos No analizado

Perfil correcto !!!

CALCULOS DE LAS ESTRUCTURAS DE ACERO

NORMA: NBE-MV103-1972

TIPO DEL ANALISIS: Verificación de las barras

GRUPO: BARRA: 179 PUNTOS: 1 COORDENADA: x = 0.00 L = 0.00 m

CARGAS: Caso de carga más desfavorable: 8 ELU Hip.I (1+2)*1.33

MATERIAL: ACERO A52 SigU = 36709.78 T/m2



PARAMETROS DE LA SECCION: UUPN 200

Table with 4 columns: Parameter (ht, bf, ea, es) and 4 values (Ay, Az, Ax, Iz, Ix, Wely, Welz)

FUERZAS INTERNAS Y RESISTENCIAS ULTIMAS

Table with 4 columns: Force/Resistance (N, SigN, My, SigFY, Mz, SigFZ, Ty, Tauy, M_y, M_z, Tz, Tauz)



PARAMETROS DE ALABEO:

PARAMETROS DE PANDEO:



respecto al eje Y:

ly = 2.30 m Lay = 29.78 lky = 2.30 m Omegay = 1.05



respecto al eje Z:

lz = 2.30 m Laz = 78.05 lkz = 2.30 m Omegaz = 1.78

FORMULAS DE VERIFICACION:

N/A + (My * z)/Iy + (Mz * y)/Iz = 20.39 + 459.57 + 15559.59 = 16039.56 T/m2 < 36709.78 T/m2
(N * Omega)/A + M_y/Wcy + M_z/Wcz = 36.33 + 232.26 + 15559.59 = 15828.18 T/m2 < 36709.78 T/m2
1.732*Tauy = |-999.88 T/m2| < 36709.78 (T/m2) 1.732*Tauz = 78.09 T/m2 < 36709.78 T/m2

DESPLAZAMIENTOS LIMITES



Flechas

uy = 0.1 cm < uy max = L/200.00 = 1.1 cm Verificado

Caso de carga más desfavorable: 5 ELS Hip.I (1+2)*1.00

uz = 0.0 cm < uz max = L/200.00 = 1.1 cm Verificado

Caso de carga más desfavorable: 2 Peso Carteles



Desplazamientos No analizado

Perfil correcto !!!

CALCULOS DE LAS ESTRUCTURAS DE ACERO

NORMA: NBE-MV103-1972

TIPO DEL ANALISIS: Verificación de las barras

GRUPO: BARRA: 180 PUNTOS: 1 COORDENADA: x = 0.00 L = 0.00 m

CARGAS: Caso de carga más desfavorable: 8 ELU Hip.I (1+2)*1.33

MATERIAL: ACERO A52 SigU = 36709.78 T/m2



PARAMETROS DE LA SECCION: UUPN 200

Table with 4 columns: Parameter (ht, bf, ea, es) and 4 values (Ay, Az, Ax, Iz, Ix, Wely, Welz)

FUERZAS INTERNAS Y RESISTENCIAS ULTIMAS

N = 0.13 T My = -0.18 T*m Mz = 1.15 T*m Ty = 1.00 T
SigN = 20.39 T/m2 SigFY = -459.57 T/m2 SigFZ = -15559.59 T/m2 Tauy = 577.97 T/m2
 SigFPY = 459.57 T/m2 SigFPZ = 15559.59 T/m2 Tz = 0.15 T
 M_y = 0.09 T*m M_z = 1.15 T*m Tauz = 45.14 T/m2

 **PARAMETROS DE ALABEO:**


PARAMETROS DE PANDEO:

 respecto al eje Y:  respecto al eje Z:
ly = 2.30 m Lay = 29.78 lz = 2.30 m Laz = 78.05
lky = 2.30 m Omegay = 1.05 lkz = 2.30 m Omegaz = 1.78

FORMULAS DE VERIFICACION:

$N/A + (My * z)/Iy + (Mz * y)/Iz = 20.39 + 459.57 + 15559.59 = 16039.56 \text{ T/m}^2 < 36709.78 \text{ T/m}^2$
(3.2.9.1)
 $(N * Omega)/A + M_y/Wcy + M_z/Wcz = 36.33 + 232.26 + 15559.59 = 15828.18 \text{ T/m}^2 < 36709.78 \text{ T/m}^2$
(3.2.9.2)
 $1.732 * Tauy = 999.88 \text{ T/m}^2 < 36709.78 \text{ (T/m}^2)$ $1.732 * Tauz = 78.09 \text{ T/m}^2 < 36709.78 \text{ T/m}^2$
(3.1.6)

DESPLAZAMIENTOS LIMITES

 **Flechas**
uy = 0.1 cm < uy max = L/200.00 = 1.1 cm Verificado
Caso de carga más desfavorable: 5 ELS Hip.I (1+2)*1.00
uz = 0.0 cm < uz max = L/200.00 = 1.1 cm Verificado
Caso de carga más desfavorable: 2 Peso Carteles

 **Desplazamientos** No analizado

Perfil correcto !!!

CALCULOS DE LAS ESTRUCTURAS DE ACERO

NORMA: NBE-MV103-1972

TIPO DEL ANALISIS: Verificación de las barras

GRUPO:

BARRA: 181 **PUNTOS:** 1 **COORDENADA:** x = 0.00 L = 0.00 m

CARGAS:

Caso de carga más desfavorable: 11 ELU Hip.I + II 3*1.50+(1+2)*1.33

MATERIAL:

ACERO A52 SigU = 36709.78 T/m2



PARAMETROS DE LA SECCION: UUPN 200

ht=20.0 cm Ay=17.250 cm2 Az=34.000 cm2 Ax=64.045 cm2
bf=15.0 cm Iy=3820.000 cm4 Iz=556.180 cm4 Ix=46.090 cm4
ea=0.9 cm Wely=382.000 cm3 Welz=74.157 cm3
es=1.1 cm

FUERZAS INTERNAS Y RESISTENCIAS ULTIMAS

N = 1.71 T My = 1.13 T*m Mz = 0.53 T*m Ty = 0.49 T
SigN = 266.91 T/m2 SigFY = 2968.91 T/m2 SigFZ = -7170.80 T/m2 Tauy = 284.37 T/m2
 SigFPY = -2968.91 T/m2 SigFPZ = 7170.80 T/m2 Tz = -0.42 T
 M_y = 0.65 T*m M_z = -0.30 T*m Tauz = -122.88 T/m2

 **PARAMETROS DE ALABEO:**


PARAMETROS DE PANDEO:

 respecto al eje Y:  respecto al eje Z:
ly = 2.30 m Lay = 29.78 lz = 2.30 m Laz = 78.05
lky = 2.30 m Omegay = 1.05 lkz = 2.30 m Omegaz = 1.78

FORMULAS DE VERIFICACION:

$N/A + (My * z)/Iy + (Mz * y)/Iz = 266.91 + 2968.91 + 7170.80 = 10406.62 \text{ T/m}^2 < 36709.78 \text{ T/m}^2$
(3.2.9.1)
 $(N * Omega)/A + M_y/Wcy + M_z/Wcz = 475.52 + 1711.20 + 4021.64 = 6208.37 \text{ T/m}^2 < 36709.78 \text{ T/m}^2$
(3.2.9.2)
 $1.732 * Tauy = 491.96 \text{ T/m}^2 < 36709.78 \text{ (T/m}^2)$ $1.732 * Tauz = |-212.58 \text{ T/m}^2| < 36709.78 \text{ T/m}^2$
(3.1.6)

DESPLAZAMIENTOS LIMITES

 **Flechas**
uy = 0.0 cm < uy max = L/200.00 = 1.1 cm Verificado
Caso de carga más desfavorable: 5 ELS Hip.I (1+2)*1.00
uz = 0.0 cm < uz max = L/200.00 = 1.1 cm Verificado
Caso de carga más desfavorable: 3 Viento

 **Desplazamientos** No analizado

Perfil correcto !!!

CALCULOS DE LAS ESTRUCTURAS DE ACERO

NORMA: [NBE-MV103-1972](#)
TIPO DEL ANALISIS: [Verificación de las barras](#)

GRUPO:
BARRA: 182 PUNTOS: 1 COORDENADA: x = 0.00 L = 0.00 m

CARGAS:
Caso de carga más desfavorable: 11 ELU Hip.I + II 3*1.50+(1+2)*1.33

MATERIAL:
ACERO A52 SigU = 36709.78 T/m2



PARAMETROS DE LA SECCION: UUPN 260

ht=26.0 cm	Ay=25.200 cm2	Az=52.000 cm2	Ax=96.125 cm2
bf=18.0 cm	Iy=9640.000 cm4	Iz=1172.000 cm4	Ix=98.530 cm4
ea=1.0 cm	Wely=741.538 cm3	Welz=130.222 cm3	
es=1.4 cm			

FUERZAS INTERNAS Y RESISTENCIAS ULTIMAS

N = 4.17 T	My = 11.66 T*m	Mz = -0.20 T*m	Ty = -0.10 T
SigN = 434.24 T/m2	SigFy = 15723.51 T/m2	SigFz = 1572.60 T/m2	Tauy = -39.58 T/m2
	SigFPY = -15723.51 T/m2	SigFPZ = -1572.60 T/m2	Tz = -5.21 T
	M_y = 7.05 T*m	M_z = 0.15 T*m	Tauz = -1001.22 T/m2



PARAMETROS DE ALABEO:

PARAMETROS DE PANDEO:

respecto al eje Y: respecto al eje Z:

FORMULAS DE VERIFICACION:

$N/A + (My * z)/Iy + (Mz * y)/Iz = 434.24 + 15723.51 + 1572.60 = 17730.35 \text{ T/m2} < 36709.78 \text{ T/m2}$
(3.2.9.1)
 $1.732 * \text{Tauy} = |-68.48 \text{ T/m2}| < 36709.78 \text{ (T/m2)}$ $1.732 * \text{Tauz} = |-1732.12 \text{ T/m2}| < 36709.78 \text{ T/m2}$
(3.1.6)

DESPLAZAMIENTOS LIMITES



Flechas
uy = 0.0 cm < uy max = L/200.00 = 1.0 cm Verificado
Caso de carga más desfavorable: 4 Termica
uz = 0.1 cm < uz max = L/200.00 = 1.0 cm Verificado

Caso de carga más desfavorable: 3 Viento



Desplazamientos No analizado

Perfil correcto !!!

CALCULOS DE LAS ESTRUCTURAS DE ACERO

NORMA: [NBE-MV103-1972](#)
TIPO DEL ANALISIS: [Verificación de las barras](#)

GRUPO:
BARRA: 183 PUNTOS: 3 COORDENADA: x = 1.00 L = 1.00 m

CARGAS:
Caso de carga más desfavorable: 12 ELU Hip.I + III (4+1+2)*1.33

MATERIAL:
ACERO A52 SigU = 36709.78 T/m2



PARAMETROS DE LA SECCION: UUPN 260

ht=26.0 cm	Ay=25.200 cm2	Az=52.000 cm2	Ax=96.125 cm2
bf=18.0 cm	Iy=9640.000 cm4	Iz=1172.000 cm4	Ix=98.530 cm4
ea=1.0 cm	Wely=741.538 cm3	Welz=130.222 cm3	
es=1.4 cm			

FUERZAS INTERNAS Y RESISTENCIAS ULTIMAS

N = 2.89 T	My = 0.27 T*m	Mz = 1.04 T*m	Ty = -0.77 T
SigN = 300.21 T/m2	SigFy = 367.62 T/m2	SigFz = -7950.18 T/m2	Tauy = -304.08 T/m2
	SigFPY = -367.62 T/m2	SigFPZ = 7950.18 T/m2	Tz = -0.17 T
	M_y = 0.36 T*m	M_z = 1.04 T*m	Tauz = -32.34 T/m2



PARAMETROS DE ALABEO:

PARAMETROS DE PANDEO:

respecto al eje Y: respecto al eje Z:

FORMULAS DE VERIFICACION:

$N/A + (My * z)/Iy + (Mz * y)/Iz = 300.21 + 367.62 + 7950.18 = 8618.01 \text{ T/m2} < 36709.78 \text{ T/m2}$
(3.2.9.1)
 $1.732 * \text{Tauy} = |-526.07 \text{ T/m2}| < 36709.78 \text{ (T/m2)}$ $1.732 * \text{Tauz} = |-55.94 \text{ T/m2}| < 36709.78 \text{ T/m2}$

(3.1.6)

DESPLAZAMIENTOS LIMITES



Flechas

uy = 0.0 cm < uy max = L/200.00 = 0.5 cm Verificado

Caso de carga más desfavorable: 5 ELS Hip.I (1+2)*1.00

uz = 0.0 cm < uz max = L/200.00 = 0.5 cm Verificado

Caso de carga más desfavorable: 2 Peso Carteles



Desplazamientos No analizado

Perfil correcto !!!

CALCULOS DE LAS ESTRUCTURAS DE ACERO

NORMA: NBE-MV103-1972

TIPO DEL ANALISIS: Verificación de las barras

GRUPO:

BARRA: 184

PUNTOS: 3

COORDENADA: x = 1.00 L = 3.00 m

CARGAS:

Caso de carga más desfavorable: 11 ELU Hip.I + II 3*1.50+(1+2)*1.33

MATERIAL:

ACERO A52 SigU = 36709.78 T/m2



PARAMETROS DE LA SECCION: UUPN 260

ht=26.0 cm

bf=18.0 cm

ea=1.0 cm

es=1.4 cm

Ay=25.200 cm²

Iy=9640.000 cm⁴

Wely=741.538 cm³

Az=52.000 cm²

Iz=1172.000 cm⁴

Welz=130.222 cm³

Ax=96.125 cm²

Ix=98.530 cm⁴

FUERZAS INTERNAS Y RESISTENCIAS ULTIMAS

N = 4.66 T

SigN = 485.27 T/m²

My = -10.03 T*m

SigFY = -13520.91 T/m²

SigFPY = 13520.91 T/m²

M_y = -5.64 T*m

Mz = -0.91 T*m

SigFZ = 7002.14 T/m²

SigFPZ = -7002.14 T/m²

M_z = 0.69 T*m

Ty = 0.53 T

Tauy = 212.00 T/m²

Tz = -2.02 T

Tauz = -389.26 T/m²



PARAMETROS DE ALABEO:

PARAMETROS DE PANDEO:



respecto al eje Y:



respecto al eje Z:

FORMULAS DE VERIFICACION:

N/A + (My * z)/Iy + (Mz * y)/Iz = 485.27 + 13520.91 + 7002.14 = 21008.32 T/m² < 36709.78 T/m²

(3.2.9.1)

1.732*Tauy = 366.77 T/m² < 36709.78 (T/m²)

1.732*Tauz = |-673.41 T/m²| < 36709.78 T/m²

(3.1.6)

DESPLAZAMIENTOS LIMITES



Flechas

uy = 0.1 cm < uy max = L/200.00 = 1.5 cm Verificado

Caso de carga más desfavorable: 5 ELS Hip.I (1+2)*1.00

uz = 0.2 cm < uz max = L/200.00 = 1.5 cm Verificado

Caso de carga más desfavorable: 3 Viento



Desplazamientos No analizado

Perfil correcto !!!

CALCULOS DE LAS ESTRUCTURAS DE ACERO

NORMA: NBE-MV103-1972

TIPO DEL ANALISIS: Verificación de las barras

GRUPO:

BARRA: 186

PUNTOS: 1

COORDENADA: x = 0.00 L = 0.00 m

CARGAS:

Caso de carga más desfavorable: 11 ELU Hip.I + II 3*1.50+(1+2)*1.33

MATERIAL:

ACERO A52 SigU = 36709.78 T/m²



PARAMETROS DE LA SECCION: UUPN 260

ht=26.0 cm

bf=18.0 cm

ea=1.0 cm

es=1.4 cm

Ay=25.200 cm²

Iy=9640.000 cm⁴

Wely=741.538 cm³

Az=52.000 cm²

Iz=1172.000 cm⁴

Welz=130.222 cm³

Ax=96.125 cm²

Ix=98.530 cm⁴

FUERZAS INTERNAS Y RESISTENCIAS ULTIMAS

N = 4.66 T

My = -10.03 T*m

Mz = -0.91 T*m

Ty = -0.53 T

SigN = 485.27 T/m2 SigFY = -13520.91 T/m2 SigFZ = 7002.14 T/m2 Tauy = -212.00 T/m2
SigFPY = 13520.91 T/m2 SigFPZ = -7002.14 T/m2 Tz = 2.02 T
M_y = -5.64 T*m M_z = 0.69 T*m Tauz = 389.26 T/m2

 **PARAMETROS DE ALABEO:**

PARAMETROS DE PANDEO:

 respecto al eje Y:  respecto al eje Z:

FORMULAS DE VERIFICACION:

$N/A + (M_y * z)/I_y + (M_z * y)/I_z = 485.27 + 13520.91 + 7002.14 = 21008.32 \text{ T/m}^2 < 36709.78 \text{ T/m}^2$

(3.2.9.1)

$1.732 * \text{Tau}_y = |-366.77 \text{ T/m}^2| < 36709.78 \text{ (T/m}^2)$ $1.732 * \text{Tau}_z = 673.41 \text{ T/m}^2 < 36709.78 \text{ T/m}^2$

(3.1.6)

DESPLAZAMIENTOS LIMITES

 **Flechas**

$u_y = 0.1 \text{ cm} < u_{y \text{ max}} = L/200.00 = 1.5 \text{ cm}$ Verificado

Caso de carga más desfavorable: 5 ELS Hip.I (1+2)*1.00

$u_z = 0.2 \text{ cm} < u_{z \text{ max}} = L/200.00 = 1.5 \text{ cm}$ Verificado

Caso de carga más desfavorable: 3 Viento

 **Desplazamientos** No analizado

Perfil correcto !!!

CALCULOS DE LAS ESTRUCTURAS DE ACERO

NORMA: [NBE-MV103-1972](#)

TIPO DEL ANALISIS: [Verificación de las barras](#)

GRUPO:

BARRA: 187 **PUNTOS:** 1 **COORDENADA:** x = 0.00 L = 0.00 m

CARGAS:

Caso de carga más desfavorable: 12 ELU Hip.I + III (4+1+2)*1.33

MATERIAL:

ACERO A52 SigU = 36709.78 T/m2



PARAMETROS DE LA SECCION: UUPN 260

ht=26.0 cm

bf=18.0 cm

ea=1.0 cm

es=1.4 cm

Ay=25.200 cm2

Iy=9640.000 cm4

Wely=741.538 cm3

Az=52.000 cm2

Iz=1172.000 cm4

Welz=130.222 cm3

Ax=96.125 cm2

Ix=98.530 cm4

FUERZAS INTERNAS Y RESISTENCIAS ULTIMAS

N = 2.89 T

M_y = 0.27 T*m

M_z = 1.04 T*m

T_y = 0.77 T

SigN = 300.21 T/m2

SigFY = 367.62 T/m2

SigFZ = -7950.18 T/m2

Tauy = 304.08 T/m2

SigFPY = -367.62 T/m2

SigFPZ = 7950.18 T/m2

Tz = 0.17 T


M_y = 0.36 T*m

M_z = 1.04 T*m

Tauz = 32.34 T/m2

 **PARAMETROS DE ALABEO:**

PARAMETROS DE PANDEO:

 respecto al eje Y:

 respecto al eje Z:

FORMULAS DE VERIFICACION:

$N/A + (M_y * z)/I_y + (M_z * y)/I_z = 300.21 + 367.62 + 7950.18 = 8618.01 \text{ T/m}^2 < 36709.78 \text{ T/m}^2$

(3.2.9.1)

$1.732 * \text{Tau}_y = 526.07 \text{ T/m}^2 < 36709.78 \text{ (T/m}^2)$ $1.732 * \text{Tau}_z = 55.94 \text{ T/m}^2 < 36709.78 \text{ T/m}^2$

(3.1.6)

DESPLAZAMIENTOS LIMITES

 **Flechas**

$u_y = 0.0 \text{ cm} < u_{y \text{ max}} = L/200.00 = 0.5 \text{ cm}$ Verificado

Caso de carga más desfavorable: 5 ELS Hip.I (1+2)*1.00

$u_z = 0.0 \text{ cm} < u_{z \text{ max}} = L/200.00 = 0.5 \text{ cm}$ Verificado

Caso de carga más desfavorable: 2 Peso Carteles

 **Desplazamientos** No analizado

Perfil correcto !!!

CALCULOS DE LAS ESTRUCTURAS DE ACERO

NORMA: [NBE-MV103-1972](#)

TIPO DEL ANALISIS: [Verificación de las barras](#)

GRUPO:

BARRA: 188 **PUNTOS:** 3 **COORDENADA:** x = 1.00 L = 2.00 m

CARGAS:

Caso de carga más desfavorable: 11 ELU Hip.I + II 3*1.50+(1+2)*1.33

MATERIAL:

ACERO A52 SigU = 36709.78 T/m2



PARAMETROS DE LA SECCION: UUPN 260

ht=26.0 cm			
bf=18.0 cm	Ay=25.200 cm ²	Az=52.000 cm ²	Ax=96.125 cm ²
ea=1.0 cm	Iy=9640.000 cm ⁴	Iz=1172.000 cm ⁴	Ix=98.530 cm ⁴
es=1.4 cm	Wely=741.538 cm ³	Welz=130.222 cm ³	

FUERZAS INTERNAS Y RESISTENCIAS ULTIMAS

N = 4.17 T	My = 11.66 T*m	Mz = -0.20 T*m	Ty = 0.10 T
SigN = 434.24 T/m ²	SigFY = 15723.51 T/m ²	SigFZ = 1572.60 T/m ²	Tauy = 39.58 T/m ²
	SigFPY = -15723.51 T/m ²	SigFPZ = -1572.60 T/m ²	Tz = 5.21 T
	M_y = 7.05 T*m	M_z = 0.15 T*m	Tauz = 1001.22 T/m ²



PARAMETROS DE ALABEO:

PARAMETROS DE PANDEO:



respecto al eje Y:



respecto al eje Z:

FORMULAS DE VERIFICACION:

$N/A + (My * z)/Iy + (Mz * y)/Iz = 434.24 + 15723.51 + 1572.60 = 17730.35 \text{ T/m}^2 < 36709.78 \text{ T/m}^2$ (3.2.9.1)
 $1.732 * \text{Tauy} = 68.48 \text{ T/m}^2 < 36709.78 \text{ (T/m}^2)$ $1.732 * \text{Tauz} = 1732.12 \text{ T/m}^2 < 36709.78 \text{ T/m}^2$ (3.1.6)

DESPLAZAMIENTOS LIMITES



Flechas

uy = 0.0 cm < uy max = L/200.00 = 1.0 cm Verificado

Caso de carga más desfavorable: 4 Termica

uz = 0.1 cm < uz max = L/200.00 = 1.0 cm Verificado

Caso de carga más desfavorable: 3 Viento



Desplazamientos No analizado

Perfil correcto !!!

CALCULOS DE LAS ESTRUCTURAS DE ACERO

NORMA: NBE-MV103-1972

TIPO DEL ANALISIS: Verificación de las barras

GRUPO:

BARRA: 189

PUNTOS: 3

COORDENADA: x = 1.00 L = 2.30 m

CARGAS:

Caso de carga más desfavorable: 8 ELU Hip.I (1+2)*1.33

MATERIAL:

ACERO A52 SigU = 36709.78 T/m2



PARAMETROS DE LA SECCION: UUPN 200

ht=20.0 cm			
bf=15.0 cm	Ay=17.250 cm ²	Az=34.000 cm ²	Ax=64.045 cm ²
ea=0.9 cm	Iy=3820.000 cm ⁴	Iz=556.180 cm ⁴	Ix=46.090 cm ⁴
es=1.1 cm	Wely=382.000 cm ³	Welz=74.157 cm ³	

FUERZAS INTERNAS Y RESISTENCIAS ULTIMAS

N = -0.10 T	My = 0.17 T*m	Mz = 0.00 T*m	Ty = -0.00 T
SigN = -15.68 T/m ²	SigFY = 456.80 T/m ²	SigFZ = -0.00 T/m ²	Tauy = -0.00 T/m ²
	SigFPY = -456.80 T/m ²	SigFPZ = 0.00 T/m ²	Tz = 0.15 T
	M_y = 0.09 T*m	M_z = 0.00 T*m	Tauz = 44.63 T/m ²



PARAMETROS DE ALABEO:

PARAMETROS DE PANDEO:



respecto al eje Y:



respecto al eje Z:

FORMULAS DE VERIFICACION:

$N/A + My/Wy + Mz/Wz = -15.68 + -456.80 + -0.00 = -472.48 \text{ T/m}^2 < 36709.78 \text{ T/m}^2$ (3.3.5)
 $1.732 * \text{Tauz} = 77.20 \text{ T/m}^2 < 36709.78 \text{ T/m}^2$ (3.1.6)

DESPLAZAMIENTOS LIMITES



Flechas

uy = 0.0 cm < uy max = L/200.00 = 1.1 cm Verificado

Caso de carga más desfavorable: 4 Termica

uz = 0.0 cm < uz max = L/200.00 = 1.1 cm Verificado

Caso de carga más desfavorable: 5 ELS Hip.I (1+2)*1.00



Desplazamientos No analizado

Perfil correcto !!!

UNE 135311 – 1998

Deformaciones permisibles máximas en PÓRTICOS

- Por efecto del viento los especificados en la tabla 4. (Véase figura 12).

Tabla 4

Dintel	Soportes
δ_x	δ_x
L/60	H/75

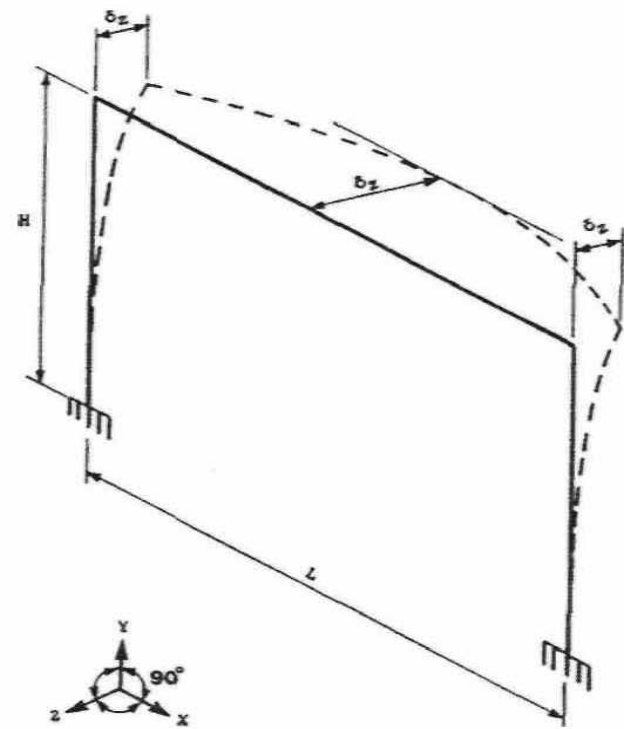


Fig. 12

Dimensiones del Pórtico:

H = 9.800 m
L = 18.000 m

Deformaciones Admisibles:

$\delta_{z1} = 5.70 \text{ cm} < H / 75 = 13.07 \text{ cm}$ CORRECTO
 $\delta_{z2} = 16.60 \text{ cm} < L / 60 = 30.00 \text{ cm}$ CORRECTO

UNE 135311 – 1998

Deformaciones permisibles máximas en PÓRTICOS

- Por efecto de las acciones constantes y/o sobrecargas, los especificados en la tabla 3. (Véase figura 11).

Se tomara como valor permisible máximo de los desplazamiento de los puntos central del dintel y de la coronación de los soportes, los siguientes valores:

Tabla 3

Luz, L, m	Dintel	Soportes
	δ_y	δ_x
≤ 14	$\leq L / 500$	
$14,1 \leq L \leq 18$	$\leq L / 600$	
$18,1 \leq L \leq 22$	$\leq L / 700$	$\leq H / 300$
$22,1 \leq L \leq 25$	$\leq L / 800$	
$\geq 25,1$	$\leq L / 1\ 000$	

En caso de que se prevean contra flechas, el valor permisible máx. de deformación del dintel será H/300.

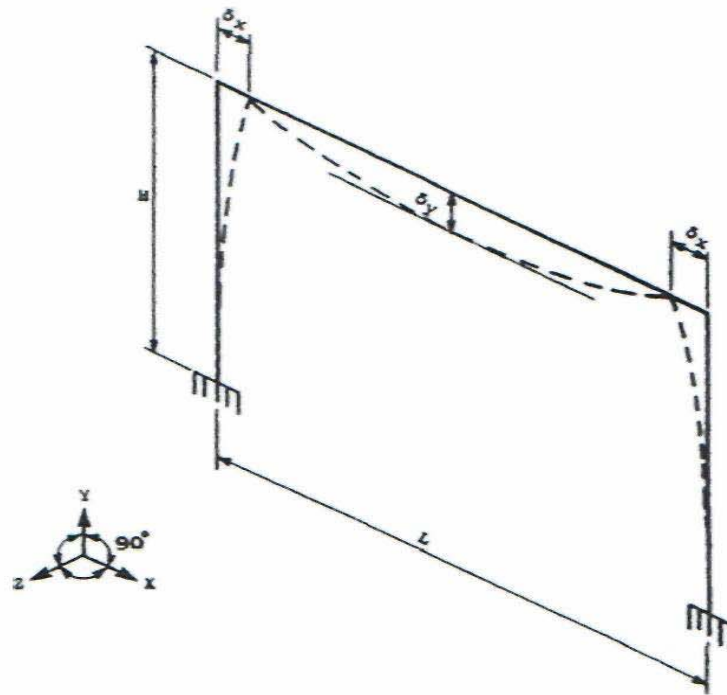


Fig. 11

Dimensiones del Pórtico:

H = 9.800 m
L = 18.000 m

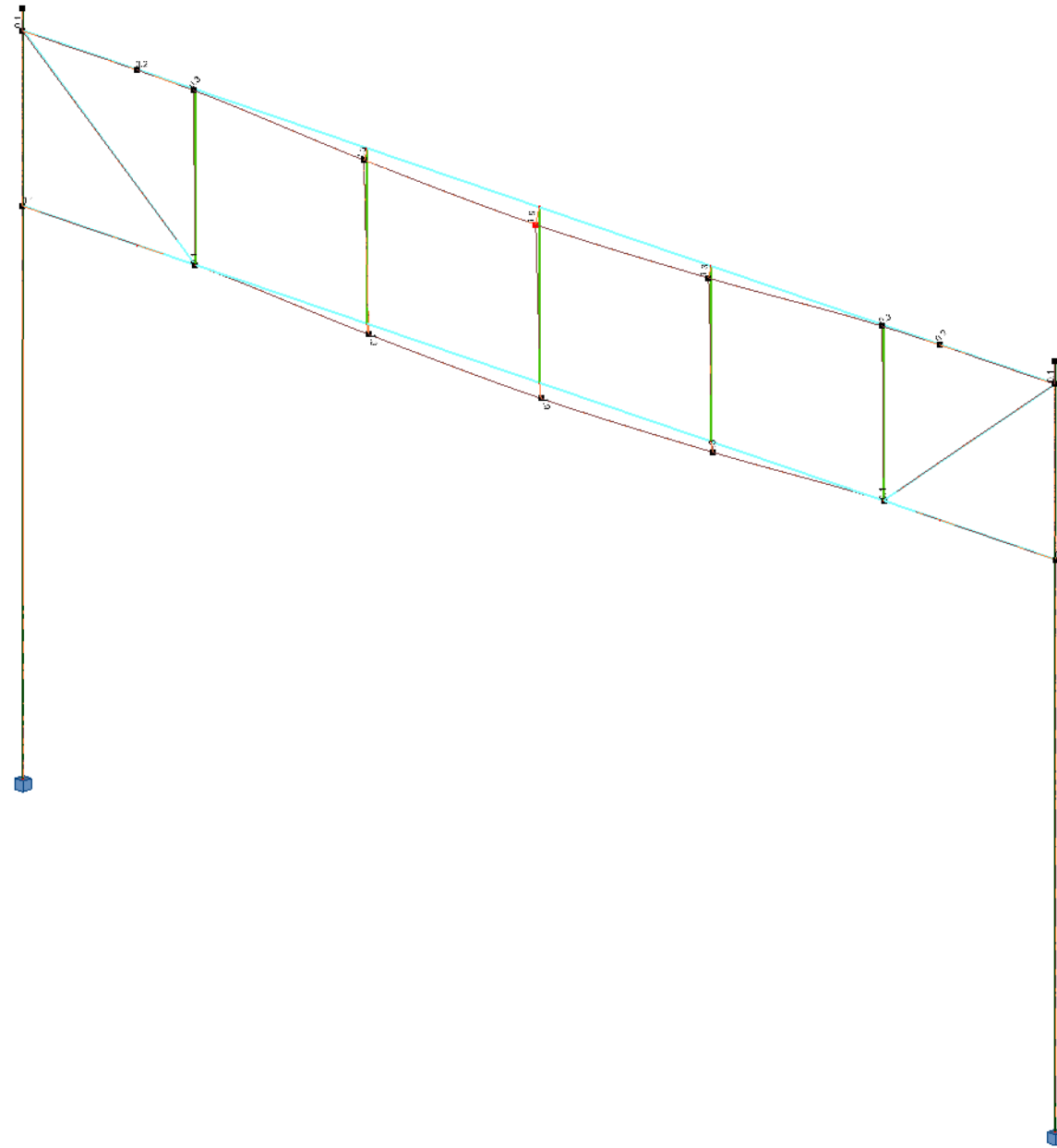
Deformaciones Admisibles:

$\delta_x = 0.10 \text{ cm} < H / 300 = 3.27 \text{ cm}$ CORRECTO
 $\delta_y = 1.90 \text{ cm} < L / 700 = 2.57 \text{ cm}$ CORRECTO

TITULO DEL PROYECTO

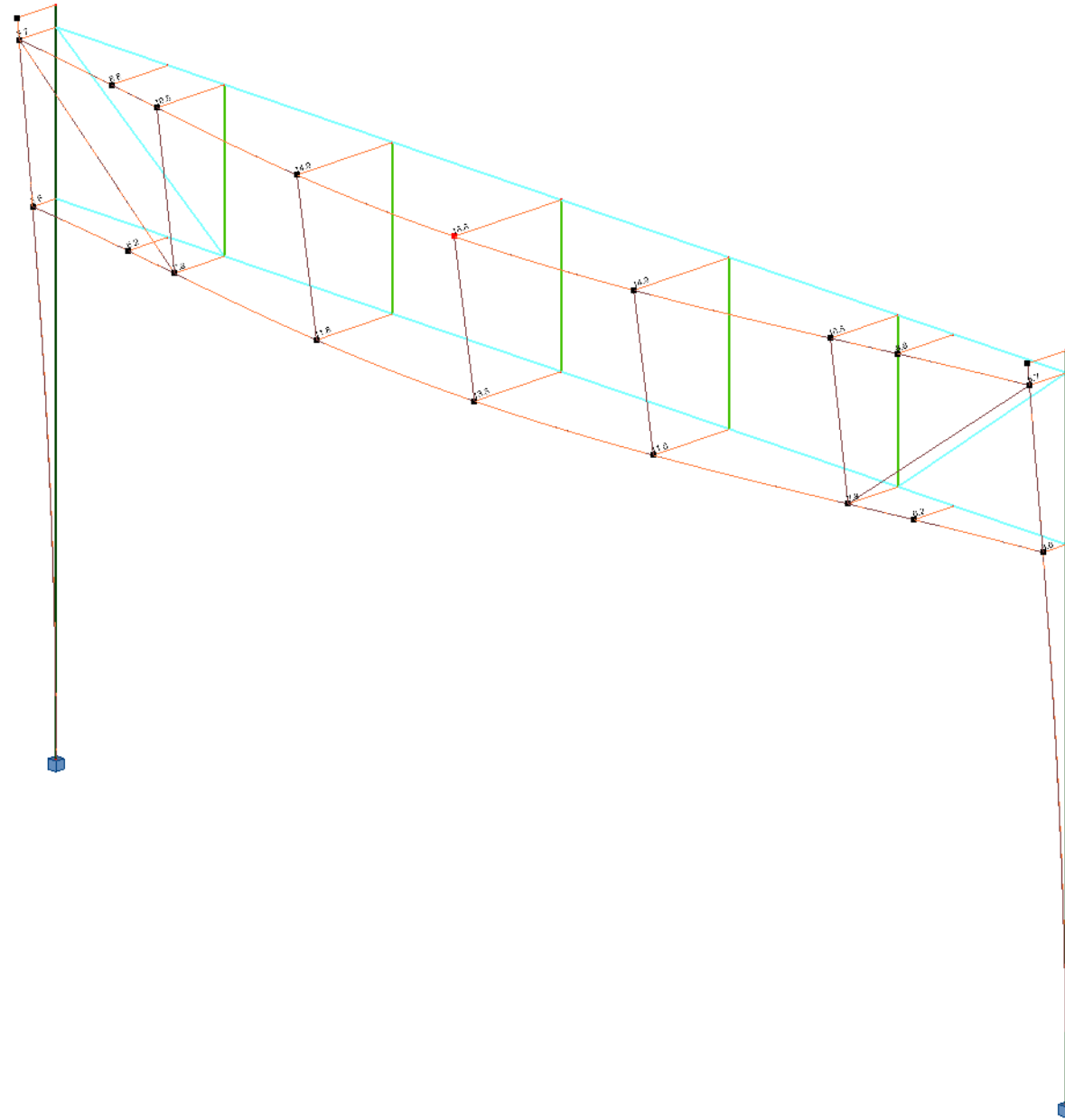
Proyecto: v08 F P18

401 Deformaciones ELS HIP I



UUPN 200
UUPN 260
Despl 5cm
Max=1,9
casos: 5 (ELS Hip.I)

402 Deformaciones ELS HIP II



1 Nivel:

- Fisuración : no perjudicial
- Ambiente : agresivo

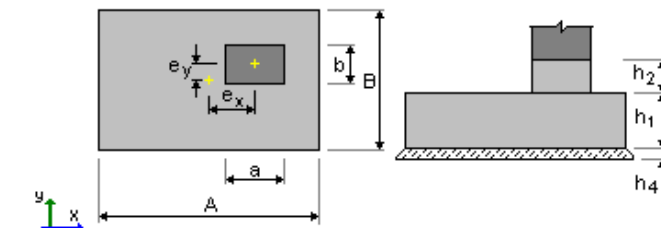
2 Cimentación aislada: Cimentación49

Número: 1

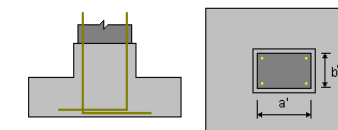
2.1 Característica de los materiales:

- Hormigón: : $f_{cu} = 2549,29$ (T/m²)
Densidad = 2447,32 (kG/m³)
- Armaduras longitudinales (T/m²) : tipo B 500 S $f_y = 50985,81$
- Armaduras transversales (T/m²) : tipo B 500 S $f_y = 50985,81$

2.2 Geometría:



A	= 2,70 (m)	a	= 0,75 (m)
B	= 6,20 (m)	b	= 1,00 (m)
h1	= 1,50 (m)	e_x	= 0,00 (m)
h2	= 0,00 (m)	e_y	= 0,00 (m)
h4	= 0,05 (m)		



a'	= 40,0 (cm)
b'	= 75,0 (cm)
c	= 5,0 (cm)

2.3 Opciones de cálculo:

- Norma para los cálculos geotécnicos : EC7
- Norma para los cálculos de hormigón armado: EHE 99
- Tomando en cuenta las disposiciones sísmicas
- Forma de la cimentación : libre
- Condiciones con drenaje

Coeficientes parciales para las características del suelo:

	$\tan(\phi)$	c'
Caso A	1,10	1,30
Caso B	1,00	1,00

Caso C	1,25	1,60
ACC	1,00	1,00

(cm2)

$$A = 2 * (Asx + Asy)$$

$$Asx = 16,43 \text{ (cm2)} \quad Asy = 21,60 \text{ (cm2)}$$

2.4 Cargas:

2.4.1 Cargas sobre la cimentación:

Caso	Natura	Grupo	N (T)	Fx (T)	Fy (T)	Mx (T*m)	My (T*m)
CALC.1	de cálculo	----	4,46	0,14	0,00	0,81	0,44
CALC.2	de cálculo	----	0,00	0,00	-7,20	62,28	0,00
CALC.3	de cálculo	----	0,00	0,84	0,00	0,00	3,77
CALC.4	de cálculo	----	5,94	0,19	0,00	1,08	0,58
CALC.5	de cálculo	----	0,00	0,00	-10,80	93,42	0,00
CALC.6	de cálculo	----	0,00	1,12	0,00	0,00	5,02
CALC.7	de cálculo	----	5,94	0,19	-10,80	94,50	0,58
CALC.8	de cálculo	----	5,94	1,31	0,00	1,08	5,60

2.4.2 Cargas sobre el talud:

Caso	Natura	Q1 (T/m2)	Q2 (T/m2)
------	--------	--------------	--------------

2.5 Suelo:

Nivel del suelo:	N_1	= 0,00 (m)	N_2	= 0,00 (m)
Nivel max. de la cimentación:	N_a	= 0,00 (m)		
Nivel del fondo del excavado:	N_f	= -5,00 (m)		

(m)

Arcillas-Arenas

- Nivel del suelo: 0.00 (m)
- Peso específico del suelo húmedo: 1900.00 (kg/m3)
- Peso específico del suelo seco: 0.00 (kg/m3)
- Angulo de rozamiento interno: 30.0 (Deg)
- Cohesión: 1.00 (T/m2)

2.6 Resultados de los cálculos:

2.6.1 Armadura teórica

Cimentación aislada:

Armaduras inferiores:

$$\text{ELU: CALC.7 } N=5,94 \text{ Mx}=94,50 \text{ My}=0,58 \text{ Fx}=0,19 \text{ Fy}=-10,80$$

$$\text{My} = 1,02 \text{ (T*m)} \quad A_{sx} = 30,00 \text{ (cm2/m)}$$

$$\text{ELU: CALC.7 } N=5,94 \text{ Mx}=94,50 \text{ My}=0,58 \text{ Fx}=0,19 \text{ Fy}=-10,80$$

$$\text{Mx} = 54,68 \text{ (T*m)} \quad A_{sy} = 30,00 \text{ (cm2/m)}$$

$$A_{s \text{ min}} = 30,00 \text{ (cm2/m)}$$

Armaduras superiores:

$$A'_{sx} = 0,00 \text{ (cm2/m)}$$

$$A'_{sy} = 0,00 \text{ (cm2/m)}$$

Fuste:

$$\text{Armaduras longitudinales} \quad A = 76,06 \text{ (cm2)} \quad A_{\text{min.}} = 57,50$$

2.6.2 Nivel mínimo real = -1,50 (m)

2.6.3 Análisis de la estabilidad

Cálculo de las tensiones

Tipo de suelo debajo de la cimentación: uniforme

Combinación dimensionante: **ELU: CALC.7 N=5,94 Mx=94,50**

My=0,58 Fx=0,19 Fy=-10,80

Coefficientes de carga: **1.00** * peso de la cimentación

1.00 * peso del suelo

Resultados de cálculos: en el nivel del asiento de la cimentación

Peso de la cimentación y del suelo superpuesto: Gr = 61,39 (T)

Carga de dimensionado:

$$N_r = 67,33 \text{ (T)} \quad M_x = 110,70 \text{ (T*m)} \quad M_y = 0,87 \text{ (T*m)}$$

Excentricidad de la carga:

$$e_B = 0,01 \text{ (m)} \quad e_L = -1,64 \text{ (m)}$$

Dimensiones equivalentes de la cimentación: $B_ = 2,67 \text{ (m)} \quad L_ = 2,91$

Profundidad del asiento: $D_{\text{min}} = 1,50 \text{ (m)}$

Coefficientes de capacidad de carga:

$$N_\gamma = 15,33$$

$$N_c = 27,82$$

$$N_q = 15,60$$

Coefficientes de influencia de la inclinación de la carga:

$$i_\gamma = 0,99$$

$$i_c = 0,99$$

$$i_q = 0,99$$

Coefficientes de forma:

$$s_\gamma = 0,72$$

$$s_c = 1,49$$

$$s_q = 1,46$$

Coefficientes de sitio:

$$d_\gamma = 1,00$$

$$d_c = 1,22$$

$$d_q = 1,15$$

Parámetros geotécnicos:

$$C = 0,77 \text{ (T/m2)}$$

$$\phi = 0,52$$

$$\gamma = 1900,00 \text{ (kg/m3)}$$

Tensión en el suelo: 5.79 (T/m2)

Resistencia de cálculo del suelo 10.00 (T/m2)

Coefficiente de seguridad: 1.72 > 1

Deslizamiento

Combinación dimensionante: **ELU: CALC.5 Mx=93,42 Fy=-10,80**

Coefficientes de carga: **0.95** * peso de la cimentación

0.95 * peso del suelo

Peso de la cimentación y del suelo superpuesto: Gr = 58,38 (T)

Carga de dimensionado:

$$N_r = 58,38 \text{ (T)} \quad M_x = 109,62 \text{ (T*m)} \quad M_y = 0,00 \text{ (T*m)}$$

(m) Dimensiones equivalentes de la cimentación: $A_ = 2,70$ (m) $B_ = 6,20$

Superficie de deslizamiento: 9,90 (m²)
 Coeficiente de rozamiento cimentación - suelo: $\text{tg}(\phi) = 0,53$
 Cohesión: $C = 0,77$ (T/m²)
 Valor de la fuerza de deslizamiento $F = 10,80$ (T)
 Valor de la fuerza de estabilización para el deslizamiento de la
 cimentación:
 - en el nivel del asiento: $F(\text{stab}) = 38,26$ (T)
 Estabilidad a deslizamiento: $3,542 > 1$

Cizalladura

Combinación dimensionante: **ELU: CALC.7 N=5,94 Mx=94,50**
My=0,58 Fx=0,19 Fy=-10,80
 Coeficientes de carga: **1.00** * peso de la cimentación
1.00 * peso del suelo
 Carga de dimensionado:
 $N_r = 67,39$ (T) $M_x = 110,70$ (T*m) $M_y = 0,87$ (T*m)
 Longitud del perímetro crítico: 2,70 (m)
 Esfuerzo cortante: 19,52 (T)
 altura útil de la sección $h_{\text{eff}} = 1,44$ (m)
 Superficie de cizalladura: $A = 3,89$ (m²)
 Tensión cortante: 5,02 (T/m²)
 Tensión cortante admisible: 36,62 (T/m²)
 Coeficiente de seguridad: 7.293 > 1

Vuelco

Alrededor del eje OX

Combinación dimensionante: **ELU: CALC.5 Mx=93,42 Fy=-10,80**
 Coeficientes de carga: **0.95** * peso de la cimentación
0.95 * peso del suelo
 Peso de la cimentación y del suelo superpuesto: $G_r = 58,38$ (T)
 Carga de dimensionado:
 $N_r = 58,38$ (T) $M_x = 109,62$ (T*m) $M_y = 0,00$ (T*m)
 Momento estabilizador: $M_{\text{stab}} = 180,98$ (T*m)
 Moment de vuelco: $M_{\text{renv}} = 109,62$ (T*m)
 Estabilidad al vuelco: 1.651 > 1

Alrededor del eje OY

Combinación dimensionante: **ELU: CALC.8 N=5,94 Mx=1,08**
My=5,60 Fx=1,31
 Coeficientes de carga: **0.95** * peso de la cimentación
0.95 * peso del suelo
 Peso de la cimentación y del suelo superpuesto: $G_r = 58,38$ (T)
 Carga de dimensionado:
 $N_r = 64,32$ (T) $M_x = 1,08$ (T*m) $M_y = 7,57$ (T*m)
 Momento estabilizador: $M_{\text{stab}} = 86,83$ (T*m)
 Moment de vuelco: $M_{\text{renv}} = 7,57$ (T*m)
 Estabilidad al vuelco: 11.47 > 1

2.7 Armadura:

2.7.1 Cimentación aislada:

Armaduras inferiores:

Dirección X:
 60 B 500 S 20,0 $l = 2,92$ (m) $e = 1 \cdot -2,91 + 11 \cdot 0,08 + 37 \cdot 0,11 + 11 \cdot 0,08$

Dirección Y:
 26 B 500 S 20,0 $l = 6,42$ (m) $e = 0,10$

Superiores:

2.7.2 Fuste

Armaduras longitudinales

Dirección X:
 2 B 500 S 5,0 $l = 4,52$ (m) $e = 1 \cdot -0,28 + 1 \cdot 0,57$

Dirección Y:
 2 B 500 S 5,0 $l = 4,04$ (m) $e = 1 \cdot -0,43 + 1 \cdot 0,85$

Armaduras transversales

8 B 500 S 6,0 $l = 3,16$ (m) $e = 1 \cdot 0,35 + 5 \cdot 0,20 + 2 \cdot 0,04$

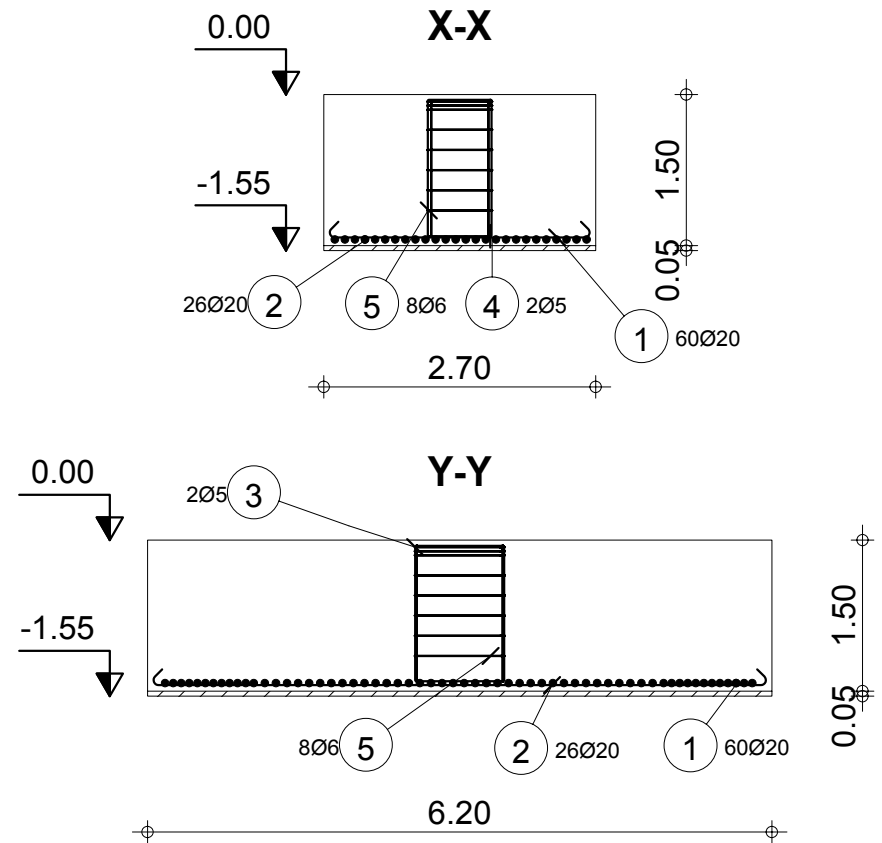
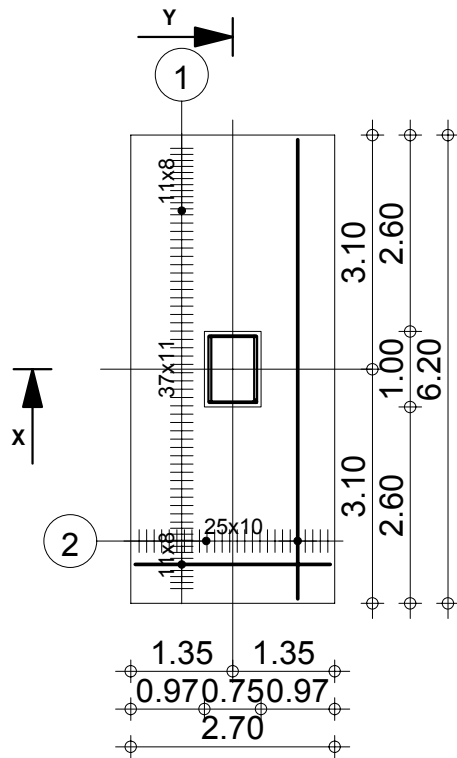
2.7.3 Esperas

Armaduras longitudinales

3 Cuantitativo:

- Volumen del hormigón = 25,11 (m³)
- Superficie de encofrado = 26,70 (m²)
- Acero B 500 S
 - Peso total = 851,33 (kg)
 - Densidad = 33,90 (kg/m³)
 - Diámetro medio = 18,4 (mm)
 - Lista según diámetros:

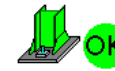
Diámetro	Longitud (m)	Número:
5,0	4,04	2
5,0	4,52	2
6,0	3,16	8
20,0	2,92	60
20,0	6,42	26



Posic.	Armaduras	Forma	Acero	Posic.	Armaduras	Forma	Acero
①	60Ø20 l=2.92		B 500 S	④	2Ø5 l=4.04		B 500 S
②	26Ø20 l=6.42		B 500 S	⑤	8Ø6 l=3.16		B 500 S
③	2Ø5 l=4.52		B 500 S				

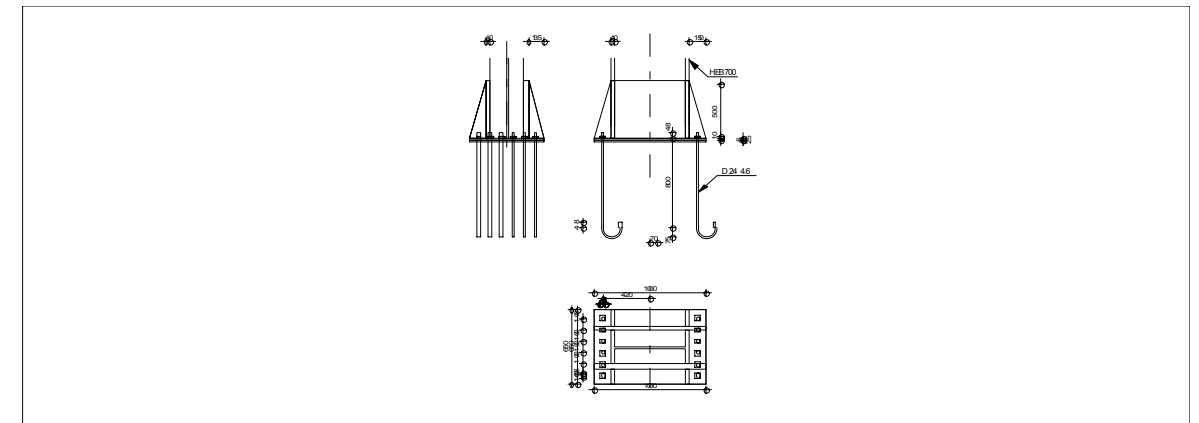
Tel.		Fax		Hormigón = 25.1 m ³	Acero B 500 S = 851 kg	B 500 S500
Resistencia a las fisuraciones categoría 3				fc' = 2550T/m ²	Rebrubrimiento c1 = 5 cm, c2 = 5 cm	
Nivel0 v08 F P18		Cimentación49		Número 1		Superficie del encofrado = 26.7 m ²
						Densidad = 33.9 kg/ m ³
				Escala para la vista 1/100		Página 1/1
				Escala para la sección 1/75		

UNIONES



Unión N.º : 1
 Nudo N.º : 49
 Barra N.º : 34

Cálculo de la base de columna empotrada - 'Pies de pilar empotrados' Y.Lescouarc'h (edición CTICM)



Unidades: mm, T, T*m, T/m2, Deg

DATOS

Pilar :	Perfil	: HEB 700					
	Material	: ACERO A52					
	fe	: 36709.78					
	Angulo	= 0.0					
Hormigón :	Dosificación	= 350.00					
	fc28	= 2549.29					
	Sigma	= 1444.60					
	Coef. Hormigón/Acero	= 15.00					
Anclaje	Diámetro	= 24	Clase	= 4.6	Fb	= 6.91	
	Separación	= 100	Ejes	= 420	d1		
		= 950					
		l1 = 48	l2 = 800	l3 = 150			
Placa da base :		l4 = 48					
	Espesor	= 25	Longitud	= 1000	Anchura	= 650	
	fe	= 36709.78					

Chapa debajo de la base del pilar : Espesor = 5 Longitud = 1000
 Anchura = 650
 fe = 36709.78 Soldaduras = 0

Rigidizadores verticales

: Espesor = 40 Altura = 500
 Dist. - alt. = 1000 Dist. - anch. = 650

Soldaduras : Placa da base= 23 Chaveta = 4 Plaqueta = 0
 Rigidizador = 0 Chapa debajo de la base del pilar = 0

RESULTADOS

ESFUERZOS

Caso 10: "ELU Hip.III"

Esfuerzo axil = 0.00
 Esfuerzo cortante Ty = 0.00
 Esfuerzo cortante Tz = -2.65
 Momento My = 13.91

Tensiones max. en el hormigón $pm = 2*(M+N*dt)/bp/y/(dt + lp/2 - (y)/3)$
 $pm = 183.36$
 $y0 = cBA*At/bp*(sqrt(1 + bp/cBA/At*(2*dt+lp))-1)$
 $y0 = 283$

Esfuerzo de tracción en la barra de anclaje
 $N = (M-N*(lp/2 - y/3)) / (dt + lp/2 - y/3)/n$
 $N = 2.81$

Hormigón: Tensiones max. en el hormigón
 $pm < k*fb$
 $183.36 < 3381.29$ verificado

Anclaje

Adherencia $N < PI*d*tb*(l2 + 6.4*r + 3.5*l4)$
 $|2.81| < 14.03$ verificado

Sección $N < 0.8*A*fy$
 $|2.81| < 6.91$ verificado

Sección $N < (fy^2 * Ab^2 - N^2)/1.730000$
 $|-0.22| < 4.72$ verificado

Transferencia de los esfuerzos cortantes
 $tz < sqrt((At^2 * fy^2 - N^2) / 2.36)$
 $|0.22| < 5.62$ verificado
 $ty < sqrt((At^2 * fy^2 - N^2) / 2.36)$
 $|0.00| < 5.62$ verificado

Chapa

Tracción $N < (sigma*(bp*tp^2)/6)/(m*(dt-h/2))$

Cortante $2.81 < 437.36$ verificado
 $N < sigma/sqrt(3) * hst*tst*nst/1.5/m$

Presión $2.81 < 94.20$ verificado
 $M < sigma*W$

Cortante $1.10 < 183.69$ verificado
 $V < sigma/sqrt(3) * hst*tst*nst/1.5$
 $13.13 < 565.18$ verificado

Presión diametral
 $tz < 3 * d * tp * sigma$
 $|0.22| < 64800$ verificado
 $ty < 3 * d * tp * sigma$
 $|0.00| < 64800$ verificado

Chapa debajo de la base del pilar

Presión diametral
 $tz < 3 * d * tps * sigma$
 $|0.22| < 12960$ verificado
 $ty < 3 * d * tps * sigma$
 $|0.00| < 12960$ verificado

Notas :

- Distancia entre los nervios y los anclajes demasiado pequeña.

Ratio : 0.41

Unión conforme con la Norma

