



CENER



**INGENIERÍA DE DETALLE DE LA
UNIDAD PILOTO DE CONDENSACIÓN
DE GAS DE PIRÓLISIS DEL
BIO2C DE CENER EN AOIZ (NAVARRA)**

**MEMORIA DE CÁLCULO DE LA ESTRUCTURA DE LA NUEVA
UNIDAD PILOTO**

IN/PY-22/0401-M-401/00
Agosto, 2023



INGENIERÍA DE DETALLE DE LA UNIDAD PILOTO DE CONDENSACIÓN DE GAS DE PIRÓLISIS DEL BIO2C DE CENER EN AOIZ (NAVARRA)

MEMORIA DE CÁLCULO DE LA ESTRUCTURA DE LA NUEVA UNIDAD PILOTO

ÍNDICE

	Página
1. OBJETO	1
2. ALCANCE	2
3. NORMATIVA Y REFERENCIAS DE APLICACIÓN.....	3
4. TIPOLOGÍA DE LA ESTRUCTURA	4
5. BASES DE CÁLCULO	6
5.1 Condiciones Generales	6
5.2 Estados Límite.....	6
5.3 Combinaciones para estado límite último	7
5.4 Combinaciones para estado límite de servicio	8
5.5 Materiales.....	9
6. HIPÓTESIS SIMPLES DE CARGA.....	10
6.1 Hipótesis simple de acción permanente de peso propio	10
6.2 Hipótesis simple de acción variable de sobrecarga	10
6.3 Hipótesis simple de acción variable de viento.....	10
6.4 Hipótesis simple de acción variable de nieve.....	11
6.5 Hipótesis simple de acción térmica.....	11
6.6 Hipótesis simple de acción accidental de sismo	12
7. MODELO ESTRUCTURAL (ANÁLISIS ESTRUCTURAL).....	13
7.1 Clase de secciones	13
7.2 Modelo de piezas	13
7.3 Estabilidad lateral global	13
7.4 Clasificación de la traslacionalidad	14
7.5 Consideración de las imperfecciones	14
8. ESTADOS LÍMITE ÚLTIMOS	15
8.1 Resistencia de las Secciones	15
8.2 Resistencia de las Barras	15
9. ESTADOS LÍMITE DE SERVICIO	17

ANEXOS

ANEXO I: MODELO DE LA ESTRUCTURA

ANEXO II: COEFICIENTES DE PANDEO DE LA ESTRUCTURA

ANEXO III: APROVECHAMIENTO DE LAS BARRAS

ANEXO IV: FLECHA DE LAS BARRAS

ANEXO V: ENVOLVENTE DE DESPLAZAMIENTOS

INGENIERÍA DE DETALLE DE LA UNIDAD PILOTO DE CONDENSACIÓN DE GAS DE PIRÓLISIS DEL BIO2C DE CENER EN AOIZ (NAVARRA)

MEMORIA DE CÁLCULO DE LA ESTRUCTURA DE LA NUEVA UNIDAD PILOTO

1. OBJETO

La presente Memoria de Cálculo tiene como objeto el dimensionado, el establecimiento y la comprobación de los niveles de seguridad requeridos por la normativa vigente en los elementos estructurales que conforman la estructura principal de la nueva unidad piloto de la empresa CENER en la localidad de Aoiz (Navarra).

2. ALCANCE

La presente Memoria de Cálculo tiene como fin el diseño y la determinación de las características y niveles de seguridad asociados a la estructura de edificación industrial del proyecto de las siguientes características:

- Cliente: **CENER**
- Localidad: **Aoiz**
- Provincia: **Navarra**
- Localización del proyecto: **Zona Industrial**
- Estudio Geotécnico asociado: **Laboratorio de Ensayos Navarra, S.A.**

3. NORMATIVA Y REFERENCIAS DE APLICACIÓN

En el presente documento se aplican las siguientes normativas:

Código Técnico de la Edificación:	Parte I. Parte II. DB SE. Parte II. DB SE AE. Parte II. DB SE A.
Instrucción Acero Estructural:	EAE-10 (borrador)
Eurocódigo 1: Acciones en estructuras.	
Eurocódigo 3: Proyecto de estructuras de acero.	
Norma de construcción sismorresistente:	NCSE 02.

4. TIPOLOGÍA DE LA ESTRUCTURA

La estructura metálica que soportará la Unidad Piloto de CENER se ha diseñado como un conjunto de seis pilares principales que sustentan las dos plantas de las que consta el edificio. Ocupa en planta una superficie de $4.30 \times 8.5 \text{ m}^2$ medidos a ejes de pilares. Estos pilares están realizados mediante perfiles HEB-200 que conectan a través de las placas de anclaje con la cimentación del edificio, cuyos pilares de arranque alcanzan la cota +0.400.

La primera planta de la estructura se encuentra a la elevación +0.950 (N.S.A.) y la segunda a la elevación +4.300 (N.S.A.). Sobre ellas se ha dispuesto, en la mitad Norte, una planta parcial para tener acceso a la parte alta de la torre de spray, la cual se encuentra a la elevación +9.175 (N.S.A.). Sobre la segunda planta en la mitad Sur, y sobre la tercera planta en la mitad Norte, se ha dispuesto una cubierta a un agua con una pendiente del 10%, cuya cumbrera se sitúa a la elevación +8.200 y +12.450, respectivamente

Además de la cubierta, la estructura se ha diseñado como parcialmente cerrada y dispone de chapa metálica simple en dos de sus cuatro fachadas, la Norte y la Este.

El piso de cada planta se ha definido mediante tramex metálico de dimensiones $30 \times 30 \times 30 \times 3$ y malla de seguridad de 8 mm que apoya en la vigería secundaria prevista. El tramex contará con los huecos necesarios según las necesidades de los equipos y tuberías que se dispondrán dentro de la nueva Unidad Piloto. Además, se han colocado barandillas de seguridad con rodapié incorporado para evitar caídas tanto perimetralmente como en el hueco practicado en cada planta para permitir la elevación de materias primas a las tolvas de la planta superior.

Anexa a la estructura de la Unidad Piloto se sitúa la escalera de acceso a la segunda planta realizada en perfilera metálica y con piso de tramex y barandilla al igual que la estructura de la Unidad Piloto. Además, para el acceso a la tercera planta parcial en la mitad Norte, se dispone de una escalera vertical.

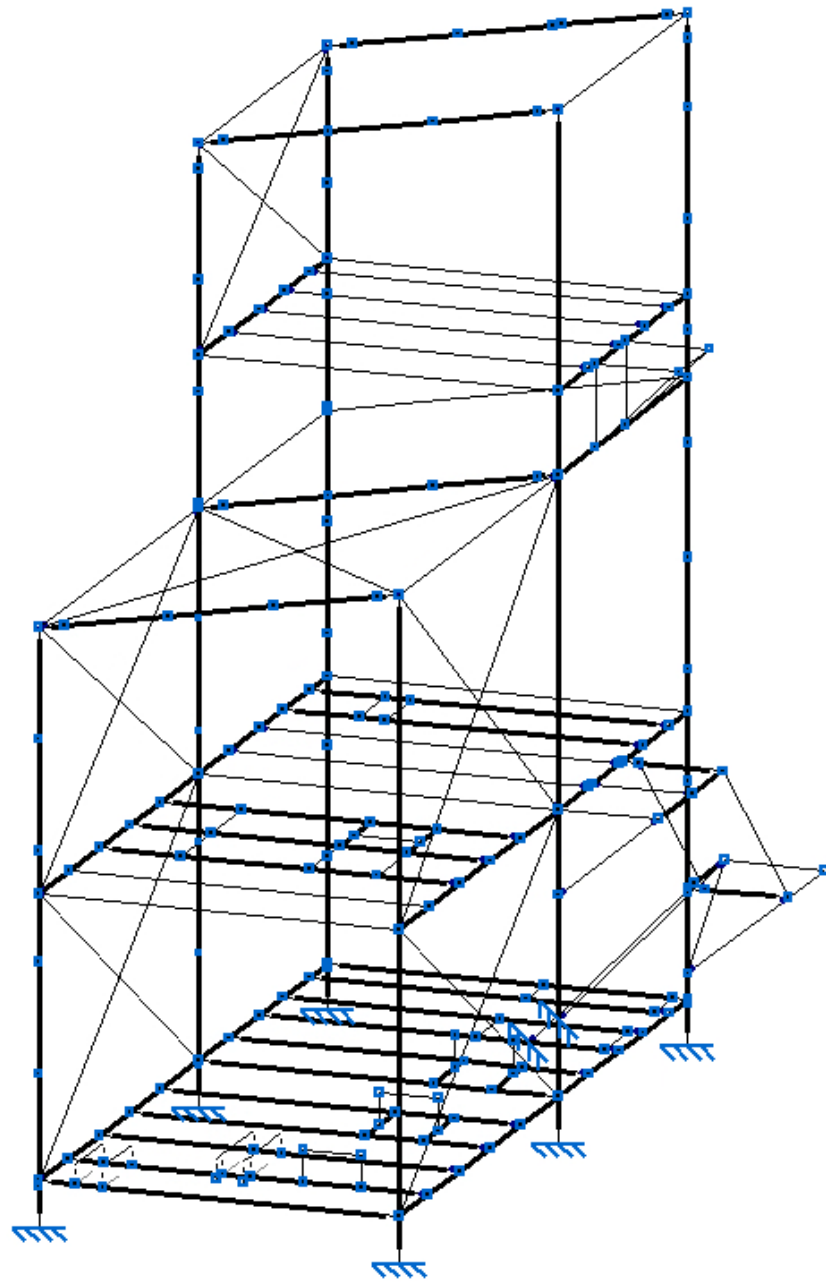
La estructura se arriostra lateralmente mediante cruces de San Andrés formadas por perfiles L100x10.

La estructura cuenta con los soportes necesarios en la primera y la segunda planta para el apoyo de los equipos que se colocarán sobre ella. Estas estructuras de apoyo están constituidas principalmente por perfiles HEB160, HEB100 y UPN160.

El cálculo de la estructura completa se ha realizado mediante un modelo en 3D, introducido en el programa de cálculo Nuevo Metal 3D de CYPE.

Datos de la estructura

- Altura total de la estructura:	12.45m
- Altura entre plantas:	3.4m/3.9/4.3m
- Longitud total:	8.5m
- Ancho total:	4.3m
- Distancia entre pórticos:	4.25m/4.25m
- Cruces de San Andrés	L100x10



5. BASES DE CÁLCULO

5.1 CONDICIONES GENERALES

La estructura debe cumplir unos requisitos mínimos relacionados con la vida útil, durabilidad y robustez de la misma.

La vida útil, periodo en el que se espera que la estructura desempeñe la función para la que se diseñó, se establece en 50 años (edificio de carácter industrial).

La durabilidad de la estructura metálica, capacidad para soportar durante la vida útil las condiciones físicas y químicas a las que está expuesta, se garantiza evitando la corrosión y las acciones de carga alterna que puedan provocar efectos de fatiga.

La robustez de la estructura quedará asegurada realizando las comprobaciones pertinentes para los estados límite últimos de estabilidad y resistencia. Se realizarán de acuerdo al apartado 4.2 del DB SE y con el método de los coeficientes parciales de seguridad indicados en el apartado 2.3.3 del DB SE-A. Las comprobaciones de estabilidad y resistencia se realizarán tanto a nivel de elemento como a nivel de conjunto estructural.

5.2 ESTADOS LÍMITE

Los Estados Límite son aquellas situaciones que, de superarse, se puede considerar que la estructura no cumple alguna de las funciones para las que ha sido proyectada.

Los Estados Límite se clasifican en:

- Estados Límite Últimos.
- Estados Límite de Servicio.

El procedimiento de comprobación, para un cierto Estado Límite, consiste en deducir, por una parte, el efecto de las acciones aplicadas a la estructura o a parte de ella y, por otra, la respuesta de la estructura para la situación límite en estudio. El Estado Límite quedará garantizado si se verifica, con un índice de fiabilidad suficiente, que la respuesta estructural no es inferior que el efecto de las acciones aplicadas.

Estados Límite Últimos

La denominación engloba a todos aquellos que producen el fallo de la estructura, por colapso o rotura de la misma, o de una parte de ella.

En la comprobación de los estados límite últimos que consideran el colapso o rotura de una sección o elemento estructural, se debe satisfacer la condición:

$$R_d \geq E_d$$

Donde:

- R_d Valor de cálculo de la respuesta de la estructura.

- E_d Valor de cálculo del efecto de las acciones.

Para la evaluación del estado límite de equilibrio se debe satisfacer la condición:

$$E_{d,estab} \geq E_{d,desestab}$$

Donde:

- $E_{d,estab}$ Valor de cálculo de los efectos de las acciones estabilizadoras.
- $E_{d,desestab}$ Valor de cálculo de los efectos de las acciones desestabilizadoras.

Estados Límite de Servicio

Se incluyen bajo la denominación de estados límite de servicio todas aquellas situaciones de la estructura para las que no se cumplen los requisitos de funcionalidad, comodidad, durabilidad o aspecto requeridos. Estas condiciones se encuentran recogidas en los puntos 4.3.3 y 4.3.4 del DB SE.

En la comprobación de los estados límite de servicio se debe satisfacer la condición:

$$C_d \geq E_d$$

Donde:

- C_d Valor límite admisible para el estado límite a comprobar (deformaciones, vibraciones, etc).
- E_d Valor de cálculo del efecto de las acciones (tensiones, nivel de vibración, etc).

5.3 COMBINACIONES PARA ESTADO LÍMITE ÚLTIMO

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

- Situaciones permanentes o transitorias

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

- Situaciones accidentales, extraordinarias

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

- Situaciones accidentales de origen sísmico

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

Donde:

- $G_{k,j}$ Valor característico de las acciones permanentes.
- $Q_{k,1}$ Valor característico de la acción variable determinante.
- $\psi_{0,i} Q_{k,i}$ Valor representativo de combinación de las acciones variables concomitantes.
- $\psi_{1,1} Q_{k,1}$ Valor representativo frecuente de la acción variable determinante.
- $\psi_{2,i} Q_{k,i}$ Valores representativos cuasipermanentes de las acciones variables con la acción determinante o con la acción accidental.
- A_d Valor característico de la acción accidental.

Los valores de los coeficientes de seguridad (γ) y los valores de los coeficientes de simultaneidad (ψ) se indican respectivamente en las tablas 4.1 y 4.2 del DB SE. Los valores de los coeficientes de seguridad se establecen para cada tipo de acción en función de si su efecto es favorable o desfavorable.

5.4 COMBINACIONES PARA ESTADO LÍMITE DE SERVICIO

Para estos Estados Límite se consideran únicamente las situaciones de proyecto persistentes y transitorias. En estos casos, las combinaciones de acciones se definirán de acuerdo con los siguientes criterios:

- Combinación poco probable o característica (Efectos irreversibles provocados por acciones de corta duración)

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

- Combinación frecuente (Efectos reversibles provocados por acciones de corta duración)

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

- Combinación cuasi-permanente (Efectos provocados por acciones de larga duración)

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

5.5 MATERIALES

Los pilares, vigas y arriostramientos de la estructura se realizarán con perfilera metálica laminada en caliente, con acero de calidad S-275 JR.

Las propiedades del acero son las indicadas en el apartado 4.2.3 del DB SE-A.

6. HIPÓTESIS SIMPLES DE CARGA

6.1 HIPÓTESIS SIMPLE DE ACCIÓN PERMANENTE DE PESO PROPIO

Se establece la hipótesis simple de peso propio a través del peso por metro lineal de cada tipología de perfil usado en la estructura, además del peso de los elementos que hay en el interior del edificio. También se incluye como peso propio el relativo al cerramiento y cubierta de la estructura. Para la escalera se tiene en cuenta el peso del tramex y las barandillas.

- Peso de cerramiento: **0.3 kN/m²**
- Peso de elementos de las plantas: **0.5 kN/m²**
- Peso de elementos de las escaleras: **1 kN/m²**

6.2 HIPÓTESIS SIMPLE DE ACCIÓN VARIABLE DE SOBRECARGA

Dentro de la hipótesis de sobrecarga de uso se han considerado las cargas variables de cada uno de los equipos, la sobrecarga de uso de las distintas plantas, así como la sobrecarga de uso de la escalera anexa repartida linealmente en sus apoyos.

- Sobrecarga de uso de las plantas: **7,00 kN/m²**
- Sobrecarga de uso escalera anexa: **5,00 kN/m²**

6.3 HIPÓTESIS SIMPLE DE ACCIÓN VARIABLE DE VIENTO

La distribución y el valor de las presiones que ejerce el viento sobre una edificación, así como las fuerzas resultantes dependen de: la forma y de las dimensiones de la construcción, las características y la permeabilidad de la superficie, y de la dirección, la intensidad y el racheo del viento.

La acción del viento, que en general se desarrolla como una fuerza perpendicular a la superficie de cada punto expuesto, o presión estática, puede expresarse como:

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

- q_b presión dinámica del viento, que es variable dependiendo del lugar donde se encuentre la edificación. Los valores para el territorio nacional vienen recogidos en el Anejo D.1 del CTE DB SE-AE.
- c_e coeficiente de exposición eólica, recoge la influencia del grado de aspereza del entorno donde se encuentra ubicada la construcción y las turbulencias que dicho relieve y topografía del terreno puedan tener sobre la estructura. Su valor depende de la altura máxima a barlovento que se prevea en la edificación, para cada una de las posibles direcciones del viento, tal y como queda recogido en el artículo 3.3.3 y la tabla 3.4 del DB SE-A.
- c_p coeficiente eólico o de presión, es dependiente de la forma y orientación de la superficie respecto al viento y de la situación del punto respecto a los bordes de esa superficie. No toma un valor único para la estructura, sino que para cada situación ha de considerarse un c_p determinado. El valor del coeficiente de presión puede ser

positivo o negativo, caso en el que se indica que hay succión. Para cada una de las direcciones del viento estudiadas se calcula dicho coeficiente en función de lo que establecen los artículos 3.3.5, la tabla 3.6 y el Anejo D.3 del DB SE-AE.

Según esto, los datos para la localización en Aoiz (Navarra) serían:

- Presión dinámica del viento: $q_b = 0,52 \text{ kN/m}^2$
- Coeficiente de exposición: C_e

Grado de aspereza del entorno IV: Zona urbana en general, industrial o forestal.

Grado de aspereza del entorno: IV	Altura del punto (m)							
	3	6	9	12	15	18	24	30
C_e	1.3	1.4	1.7	1.9	2.1	2.2	2.4	2.6

6.4 HIPÓTESIS SIMPLE DE ACCIÓN VARIABLE DE NIEVE

Para determinar la carga que provoca la nieve nos basamos en el artículo 3.5 del DB SE-AE. La distribución y la intensidad de la carga de nieve sobre la estructura dependen de diversos factores como son: clima del lugar, tipo de precipitación, relieve del entorno, forma del edificio y/o cubierta, efectos del viento e intercambios térmicos en los paramentos exteriores.

El valor de carga de nieve por unidad de superficie en proyección horizontal es q_n , que se obtiene según la fórmula

$$q_n = \mu \cdot s_k$$

μ es el coeficiente de forma, apartado 3.5.3 del CTE DB SE-AE.

s_k es el valor característico de la carga de nieve sobre un terreno horizontal, según el artículo 3.5.2 y Anejo E del DB SE-AE.

Para la localización en Aoiz y teniendo en cuenta que la última planta de la estructura es una cubierta a un agua:

$$\mu = 1$$

$$s_k = 0.7 \text{ kN/m}^2$$

Carga de nieve: $q_n = 0.7 \text{ kN/m}^2$.

Por seguridad se toma un valor de carga de nieve de $q_n = 1 \text{ kN/m}^2$

6.5 HIPÓTESIS SIMPLE DE ACCIÓN TÉRMICA

Teniendo en cuenta que ninguna dimensión de la estructura supera los 40 m de longitud, podemos aplicar lo establecido en el artículo 3.4.1 apartado 3 del CTE DB SE-AE, según el cual: "En edificios habituales con elementos estructurales de hormigón o acero, pueden no considerarse

las acciones térmicas cuando se dispongan juntas de dilatación de forma que no existan elementos continuos de más de 40 m de longitud”.

6.6 HIPÓTESIS SIMPLE DE ACCIÓN ACCIDENTAL DE SISMO

Según lo recogido en la Norma de Construcción Sismorresistente NCSE-02, la edificación se considera de importancia normal, es una edificación con probabilidad despreciable de que su destrucción por el terremoto pueda ocasionar víctimas, interrumpir un servicio primario, o producir daños económicos significativos a terceros.

La aceleración sísmica de cálculo, a_c , se define como el producto:

$$a_c = S \cdot \rho \cdot a_b$$

a_b : Aceleración sísmica básica, apartado 2.1 NCSE-02.

ρ : Coeficiente adimensional de riesgo, función de la probabilidad aceptable de que se exceda a_c en el período de vida para el que se proyecta la construcción. Apartado 2.2 NCSE-02.

S: Coeficiente de amplificación del terreno, apartado 2.2 NCSE-02.

C: Coeficiente de terreno. Depende de las características geotécnicas del terreno de cimentación, apartado 2.2 NCSE-02.

K: Coeficiente de contribución que tiene en cuenta la influencia de los distintos tipos de terremotos esperados en la peligrosidad sísmica de cada punto. Apartado 2.1 NCSE-02.

μ : Coeficiente de comportamiento por ductilidad, apartado 3.6 NCSE-02.

Para el emplazamiento de la estructura, los valores que se consideran son:

C = 1.60 (Tipo terreno III)

$a_b = 0.05 \text{ g}$

k = 1.0

Coeficiente de amortiguamiento 0.04

$\mu = 1$ (sin ductilidad)

7. MODELO ESTRUCTURAL (ANÁLISIS ESTRUCTURAL)

Frente a estados límite de servicio se van a utilizar modelos elásticos y lineales. En determinadas ocasiones puede hacerse uso de cualquier procedimiento que dé como resultado un conjunto de esfuerzos en equilibrio con las acciones consideradas, como es el caso en el análisis global y en la comprobación de nudos o de secciones cuando son éstas de clase 1.

En todos los casos es necesario considerar el efecto de las posibles no linealidades geométricas y/o mecánicas.

7.1 CLASE DE SECCIONES

En la estructura motivo de la presente memoria, todos los perfiles empleados son laminados en caliente y normalizados. Todos ellos pertenecen a la clase 1, plástica, y por tanto permiten la formación de la rótula plástica, sin presentar problemas de inestabilidad, con capacidad suficiente para la redistribución de momentos.

7.2 MODELO DE PIEZAS

El modelo usado para las piezas es unidimensional, asignando como luz de cálculo la existente entre los ejes de los nudos de enlace. Se consideran las secciones brutas de las piezas, tal y como se especifica para el análisis en régimen plástico. Siempre que no sea necesario e imprescindible para la estabilidad del conjunto estructural, se despreciará la rigidez a torsión que los elementos estructurales puedan aportar a la rigidez global de la estructura.

7.3 ESTABILIDAD LATERAL GLOBAL

La transmisión de las fuerzas horizontales desde cualquier dirección de los pórticos hasta la cimentación sigue una dirección clara. Se consigue basándose en dos elementos de absorción fundamentales, que son por un lado, la capacidad a flexión de las barras y uniones de los pórticos rígidos y por el otro la capacidad frente al esfuerzo axial de los arriostramientos. El tipo de pórtico diseñado se considera como intraslacional.

En las comprobaciones de estabilidad lateral se tiene en cuenta el efecto de las desviaciones geométricas de fabricación y montaje, de las tensiones residuales, de las variaciones locales del límite elástico, etc. Se realiza esta inclusión en la estructura bajo las consideraciones establecidas en el apartado 5.4 del DB SE-A.

La estabilidad de la estructura se controla partir de las comprobaciones establecidas en el apartado 6.3 del DB SE-A. Las solicitaciones a utilizar en la comprobación de resistencia serán calculadas según la teoría de primer orden.

7.4 CLASIFICACION DE LA TRASLACIONALIDAD

La estructura se define como intraslacional, porque su rigidez lateral es suficiente para que la influencia de los efectos de segundo orden en su resistencia no sea considerable. El análisis global de la estructura se realiza en primer orden, empleando la geometría indeformada de la estructura, debido a que la incidencia de las deformaciones es despreciable sobre el incremento de las solicitaciones y sobre el comportamiento estructural.

Basándonos en las indicaciones dadas en el apartado 5.3.1.2 del DB SE-A puede considerarse el tipo de pórtico diseñado como intraslacional, razón por la que se puede aplicar un método de cálculo elástico y lineal. Para esta estructura se cumple que el coeficiente de traslacionalidad es $r < 0.1$.

7.5 CONSIDERACION DE LAS IMPERFECCIONES

En la estructura son despreciables los efectos de segundo orden, por lo que únicamente hay que considerar los efectos de las imperfecciones en el análisis de los sistemas de arriostramientos y en el análisis local de elementos aislados:

- Los efectos de las imperfecciones locales de los elementos aislados están incorporadas implícitamente en las fórmulas de verificación de resistencia de los mismos frente a las inestabilidades contempladas en el apartado 6.3 del DB SE-A.
- Los efectos de las imperfecciones geométricas, como los defectos de verticalidad y de alineación, se tienen en cuenta mediante la introducción de fuerzas estáticas equivalentes sobre la estructura.
- En el análisis de los sistemas de arriostramiento utilizados para asegurar la estabilidad lateral se tienen en cuenta los efectos de las imperfecciones mediante el recurso a una imperfección-geométrica equivalente de los elementos a estabilizar, bajo la forma de una imperfección inicial en arco, que pueden ser reemplazados por una fuerza estática equivalente de estabilización.

8. ESTADOS LÍMITE ÚLTIMOS

Tal y como se recoge en el capítulo 6 del DB SE-A, la comprobación frente a los estados límites últimos supone el análisis y la verificación ordenada de la resistencia de las secciones, de las barras y de las uniones.

Para la comprobación de las secciones de los elementos estructurales incluidos en la edificación, se emplea el criterio de plastificación de Von Mises para establecer la comprobación de la combinación de tensiones de cálculo en la sección, con el correspondiente valor del límite elástico del material.

El valor del límite elástico correspondiente al material se elegirá conforme a lo indicado en el apartado 5.5 de la presente memoria, y siempre bajo las indicaciones de valores máximos establecidas en el apartado 4.2 del DB SE-A, del CTE.

8.1 RESISTENCIA DE LAS SECCIONES

La capacidad resistente para cualquier clase de esfuerzo o combinación de esfuerzos se obtiene a partir de la distribución de tensiones que optimiza el valor de la resistencia, que equilibra el esfuerzo o la combinación de esfuerzos actuante sobre la sección y que en ningún punto sobrepase el criterio de plastificación.

La distribución de tensiones se escoge atendiendo a criterios plásticos (en flexión se alcanza el límite elástico en todas las fibras de la sección).

El área total de las secciones de los elementos estructurales asociados a la construcción, se establece como el área resistente ante solicitaciones, bien para esfuerzos simples (6.2.3. Secciones a tracción; 6.2.4. Secciones a cortante; 6.2.5. Secciones a compresión; 6.2.6. Secciones a flexión; 6.2.7. Secciones a torsión, según el DB SE-A) o bien para la interacción de esfuerzos en las secciones (6.2.8 en el DB SE-A).

8.2 RESISTENCIA DE LAS BARRAS

Tracción

La resistencia de las barras ante esfuerzos de tracción queda garantizada según las disposiciones recogidas en el apartado 6.3.1 del DB SE-A.

Compresión

La resistencia de las barras ante esfuerzos de compresión queda garantizada cumpliéndose las disposiciones recogidas en el apartado 6.3.2 del DB SE-A. El fenómeno de inestabilidad por compresión (pandeo) se tiene en cuenta a través de la reducción de la capacidad estructural que el coeficiente de pandeo χ introduce en el cálculo de la sección. Este coeficiente de reducción se obtiene de las curvas europeas de pandeo, en función del tipo de sección. Es función de la esbeltez reducida, la cual depende de la longitud de pandeo considerada para cada pieza.

Los valores de los coeficientes beta de los pilares y vigas de la estructura pueden verse en el Anexo 2 de esta memoria.

Flexión

La comprobación ante fenómenos de inestabilidades debidas a esfuerzos de flexión, pandeo lateral, se realizará según lo indicado en el apartado 6.3.3 del DB SE-A.

Frente al pandeo lateral hay que definir los coeficientes β en las alas de las vigas y el coeficiente C_1 , en función de las condiciones de apoyo y la ley de momentos flectores que solicitan la viga.

$$\beta_{v-pilares}$$

Teniendo en cuenta que no existen correas o elementos secundarios que arriostren las alas de los perfiles de la estructura, podemos tomar un coeficiente $\beta_v = 1$ en ambas alas.

$$\beta_{v-vigas}$$

Para las vigas puede tomarse un valor de $\beta_v = 1$.

Abolladura del alma

Al ser los perfiles usados en la confección de la estructura todos ellos normalizados, no es preciso comprobar la resistencia a la abolladura del alma por cortante, según lo establecido en apartado 6.3.3.3 del DB SE-A.

Interacción de esfuerzos en piezas

Aquellas piezas que se encuentren solicitadas a esfuerzos combinados de flexión y tracción ó de flexión y compresión serán comprobadas según las composiciones de esfuerzos recogidas en los apartados 6.3.4.1 y 6.3.4.2 del DB SE-A.

9. ESTADOS LÍMITE DE SERVICIO

Se establecen los Estados Límite de Servicio necesarios para verificar el cumplimiento de la exigencia básica SE-2: Aptitud al servicio.

Esta exigencia de aptitud al servicio limita los daños en elementos constructivos no estructurales y obliga al mantenimiento de la apariencia geométrica de la estructura, limitando las desviaciones por deformación fuera de los niveles aptos para cualquier usuario de la edificación.

Para el desplome de la estructura, se establece un valor del desplazamiento máximo permitido.

$$u = \frac{H}{500}$$

Del mismo modo se establece para el desplome entre dos forjados adyacentes separados una altura h:

$$u = \frac{h}{300}$$

Para los elementos horizontales se establece un valor de la flecha relativa máxima permitida, siendo L la longitud del elemento considerado, de

- Vigas hasta 5m de luz y viguetas de forjado, que no soporten muros de fábrica: **L/300**
- Vigas y viguetas de forjado, que soporten muros de fábrica: **L/500**
- Vigas de más de 5m de luz que no soporten muros de fábrica: **L/400**
- Ménsulas con la flecha medida en el extremo libre: **L/300**

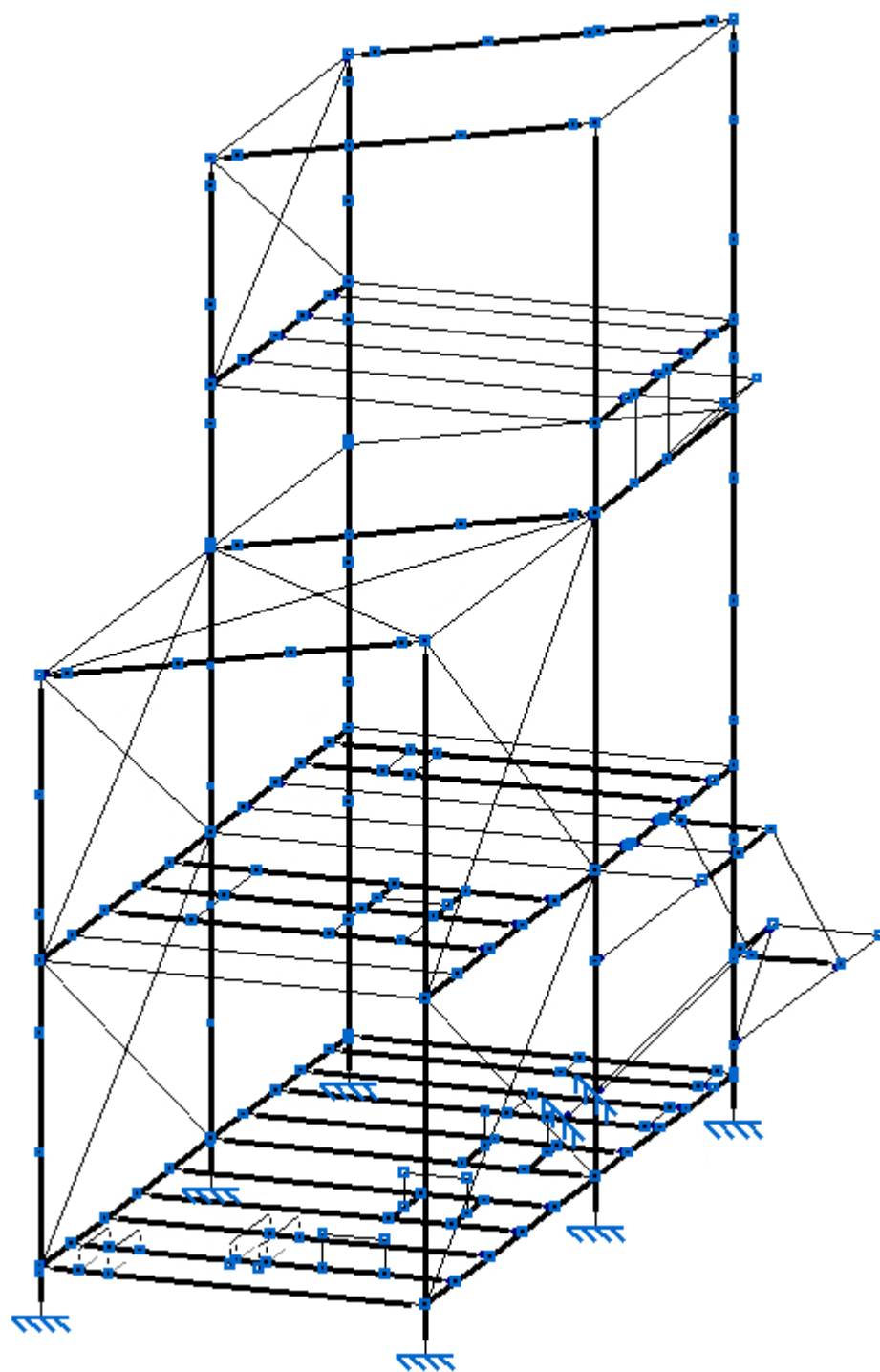
Los desplazamientos máximos que se van a obtener para la estructura son los siguientes:

- Desplome horizontal máximo de las cabezas de los pilares:49 mm
- Desplazamiento horizontal máximo de la estructura:49 mm

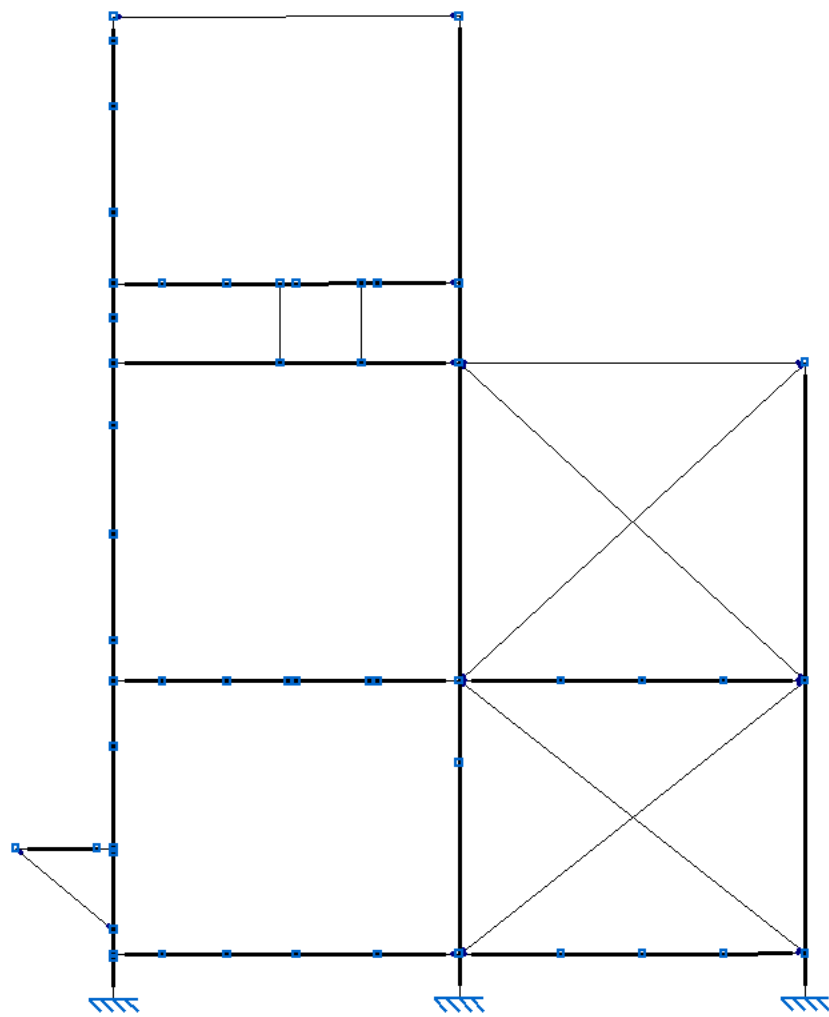
ANEXO I.

MODELO DE LA ESTRUCTURA

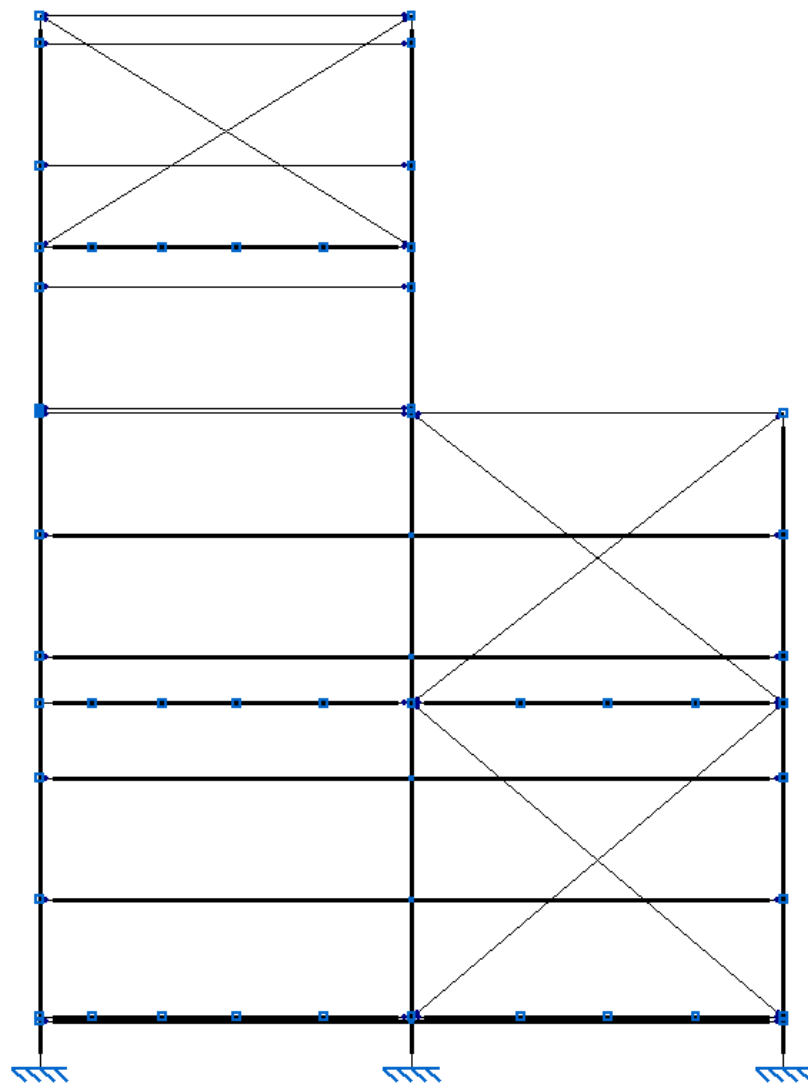
Modelo 3D



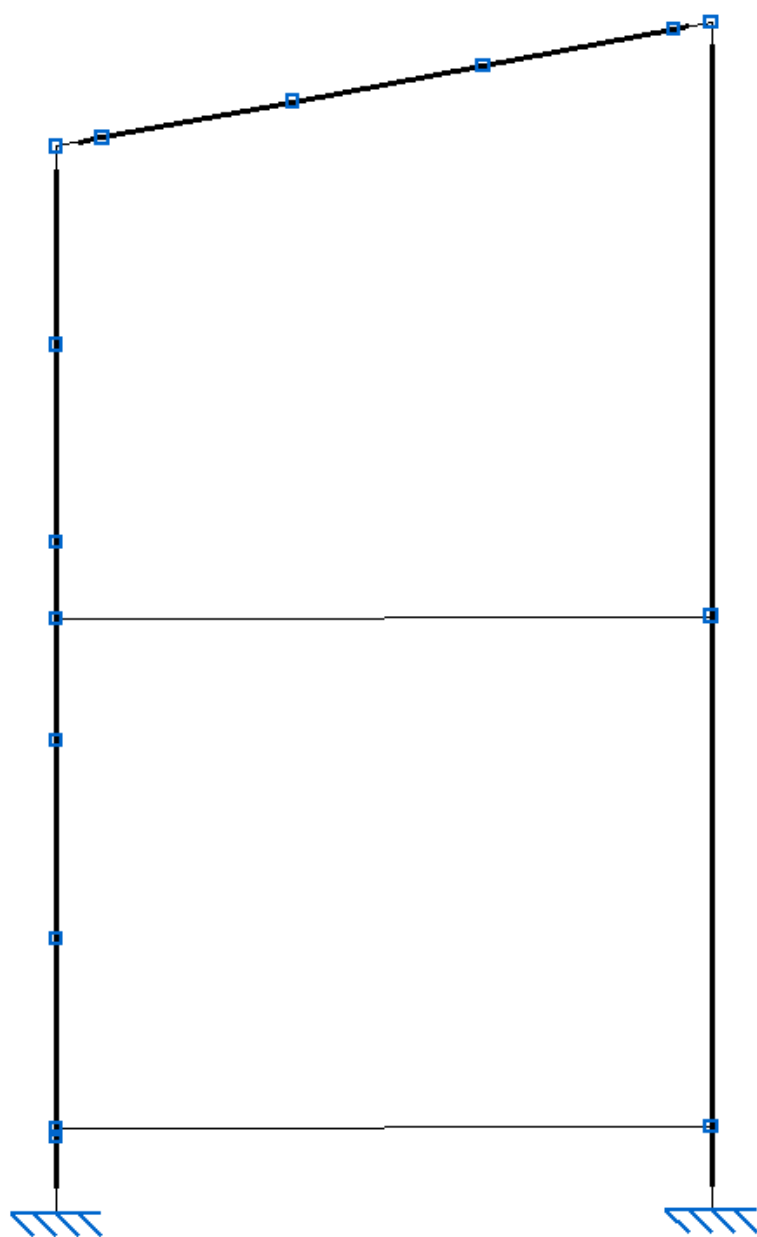
Lateral Este



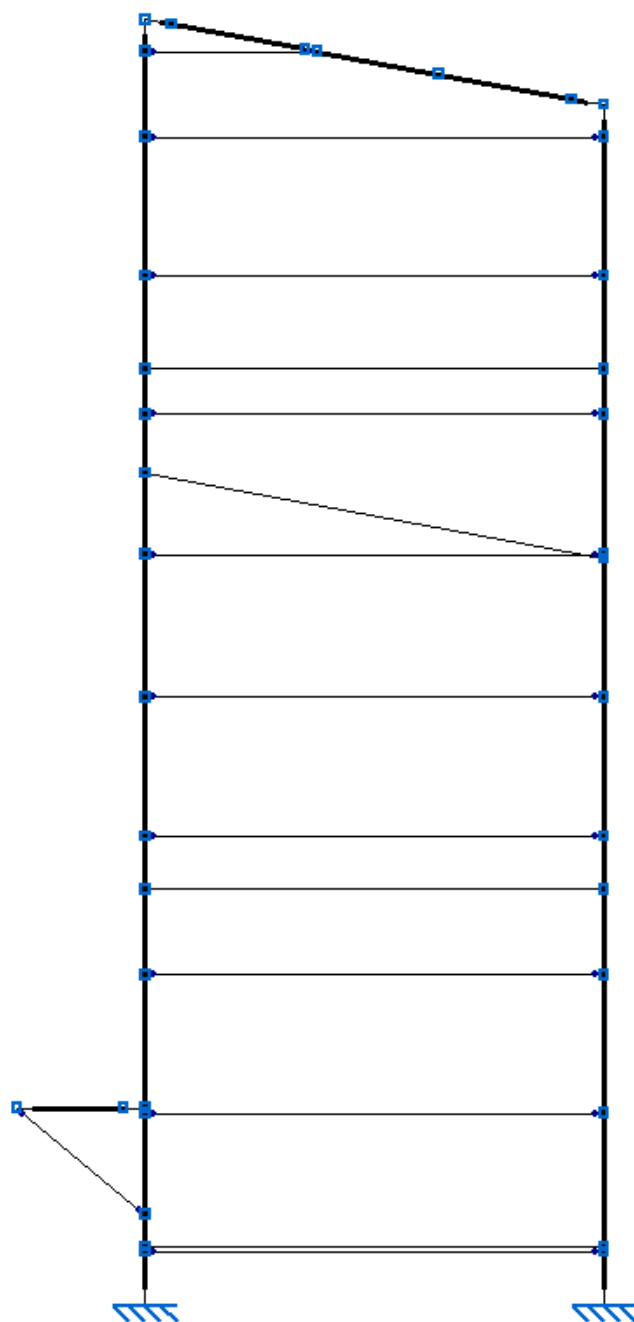
Lateral Oeste



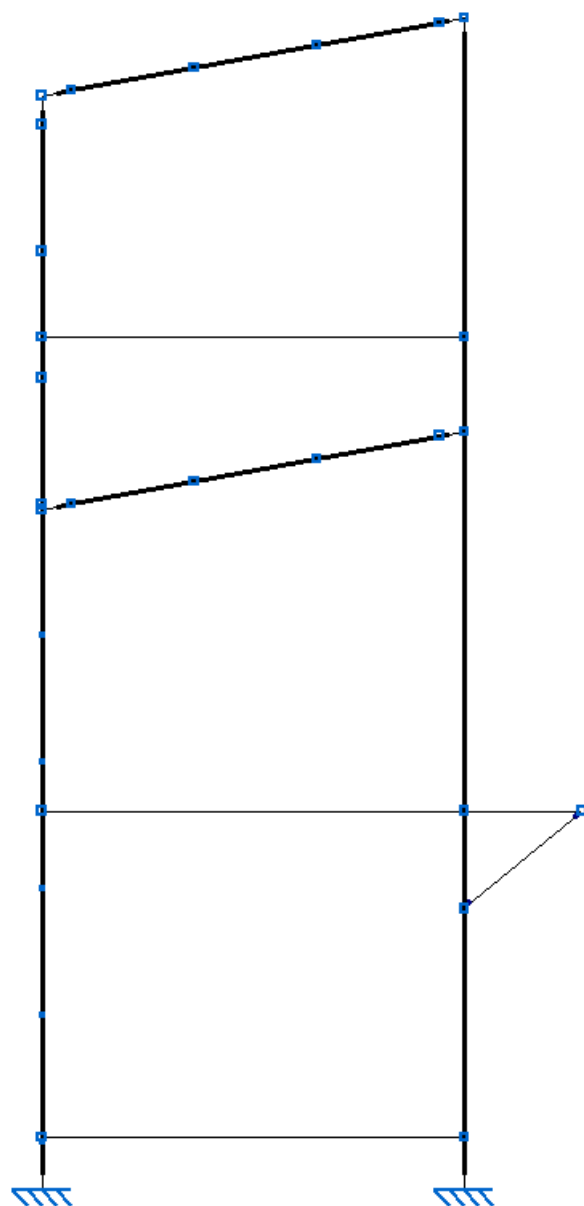
Alzado Sur



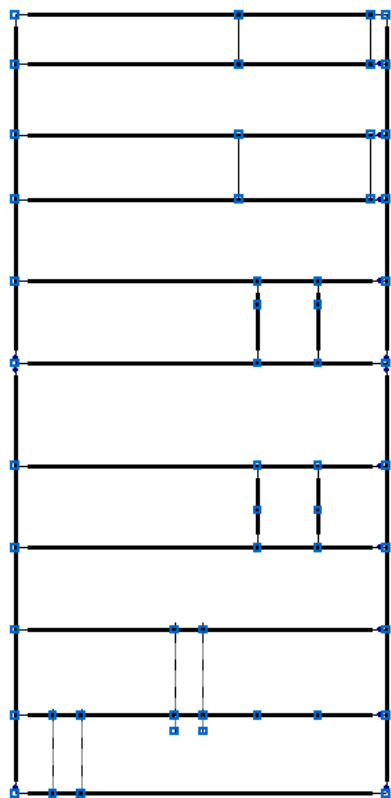
Alzado Norte



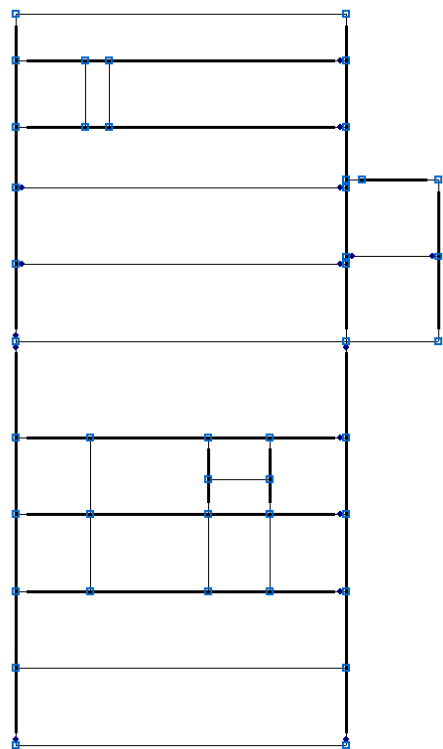
Alzado Intermedio



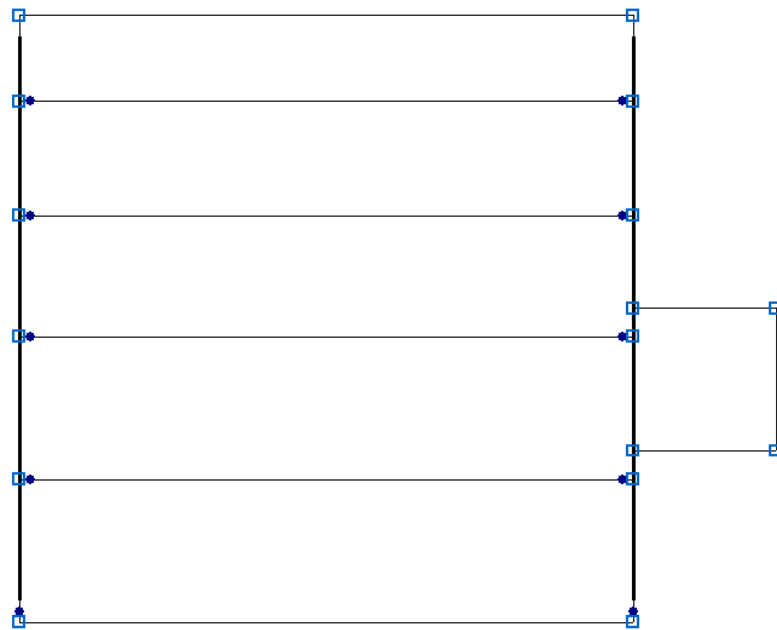
Elevación +0.950 (N.S.A.)



Elevación +4.300 (N.S.A.)



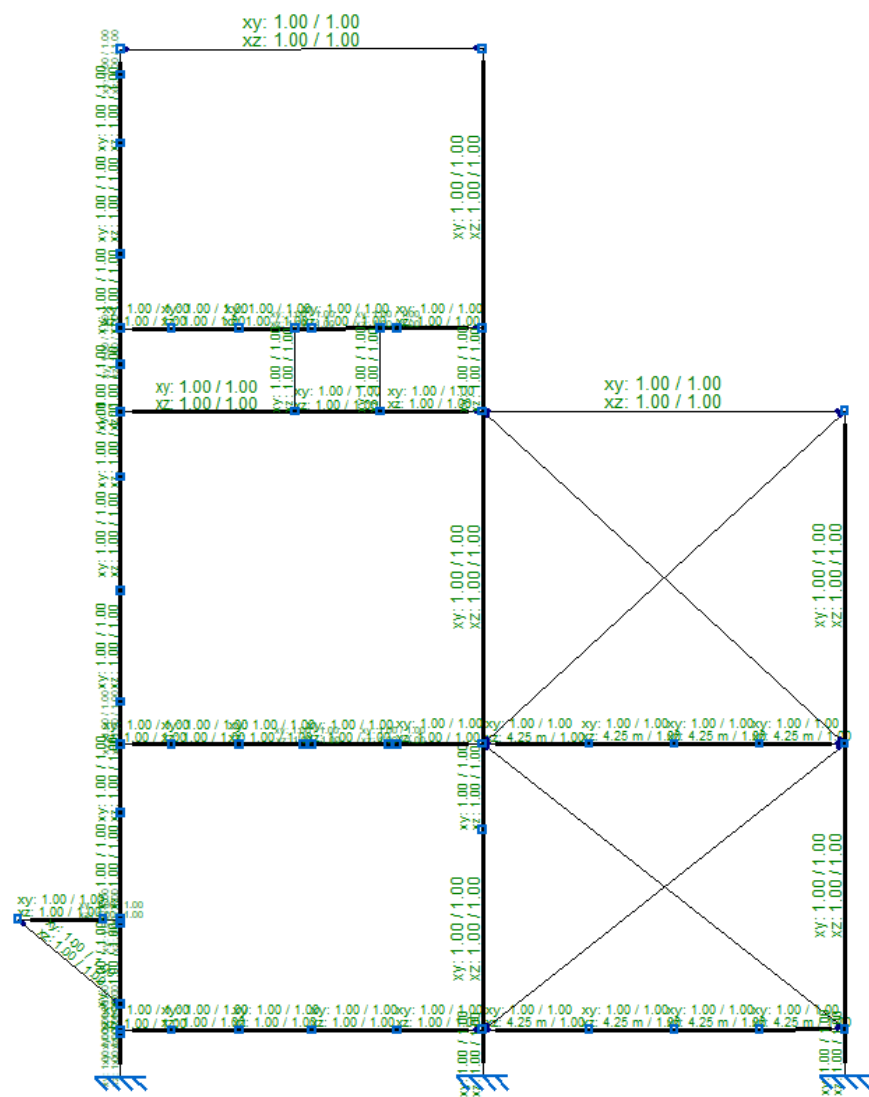
Elevación +9.175 (N.S.A.)



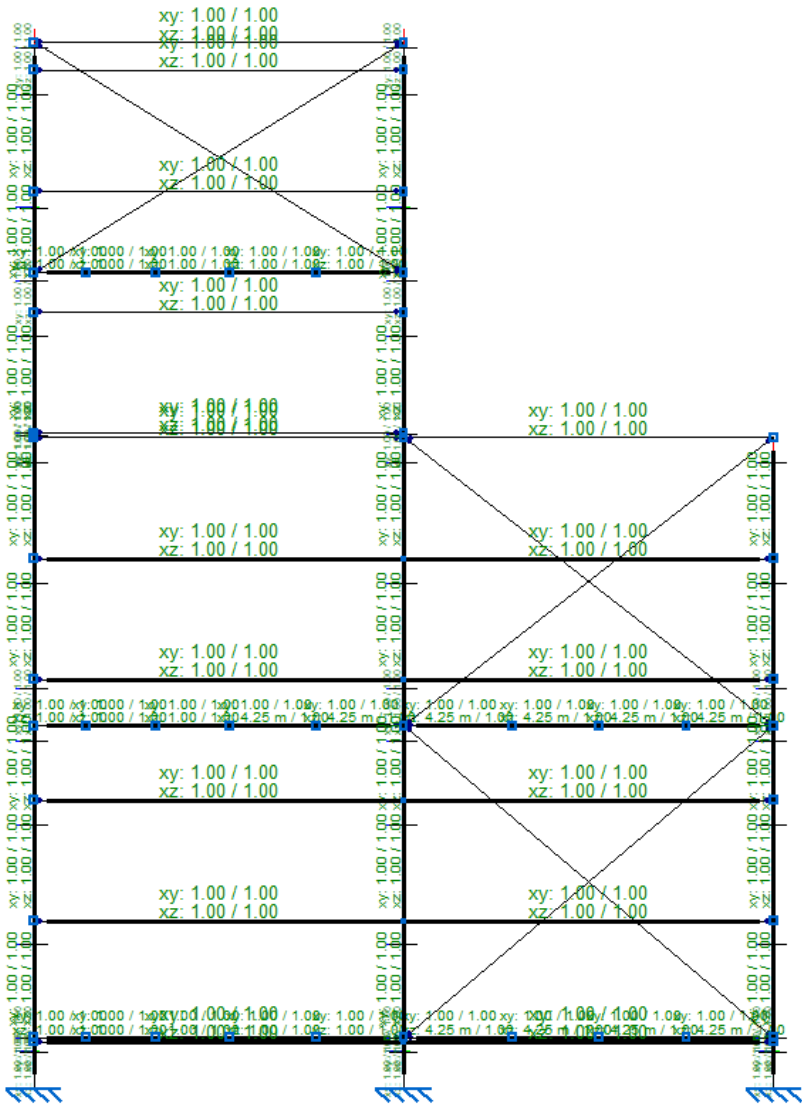
ANEXO II.

COEFICIENTES DE PANDEO DE LA ESTRUCTURA

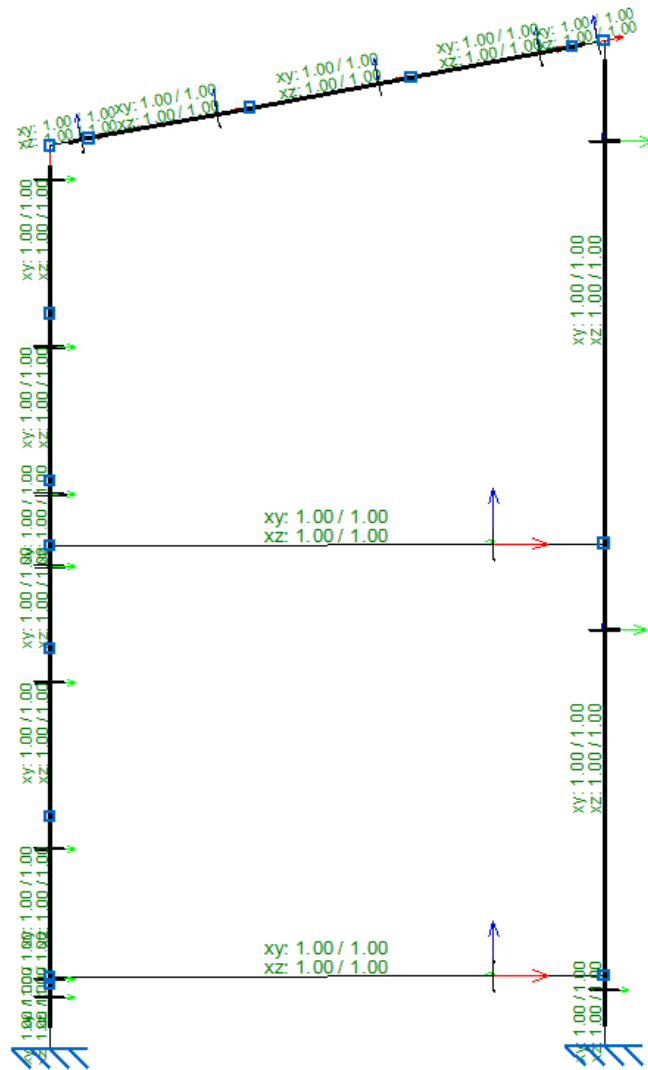
Lateral Este



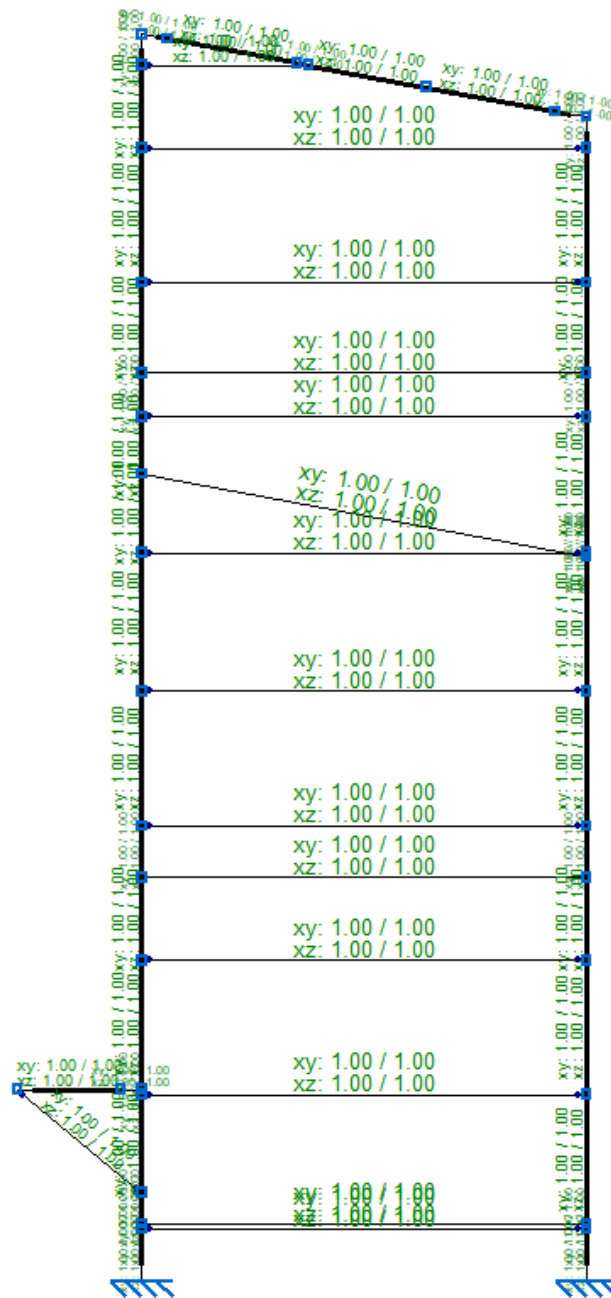
Lateral Oeste



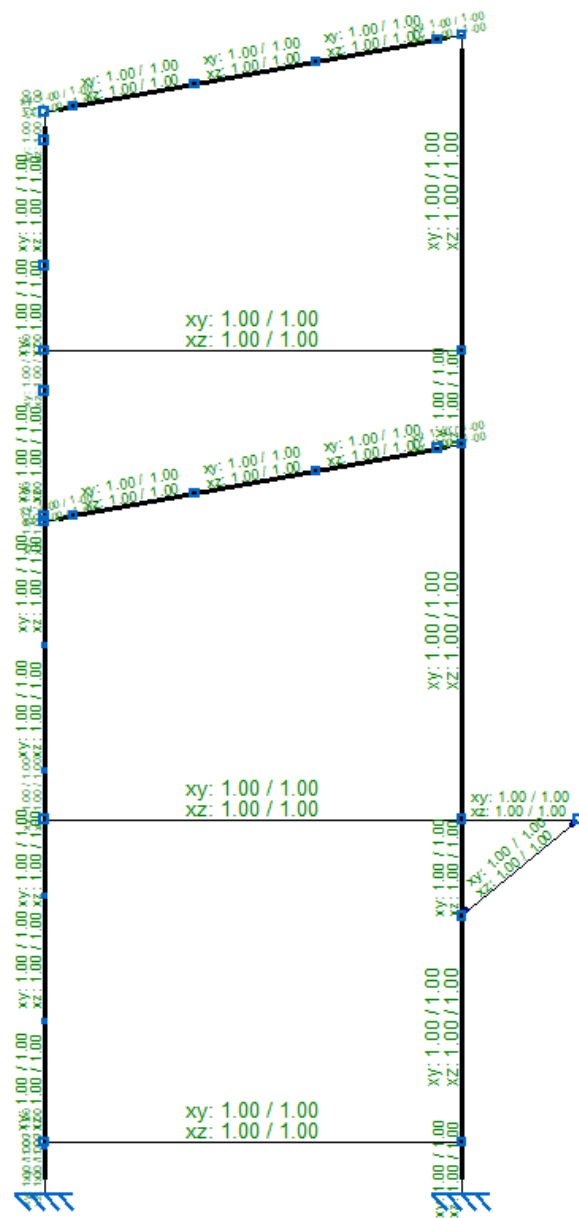
Alzado Sur



Alzado Norte



Alzado Intermedio



ANEXO III.

APROVECHAMIENTO DE LAS BARRAS

Comprobación de resistencia										
Barra	η (%)	Posición (m)	Esfuerzos pésimos						Origen	Estado
			N (kN)	Vy (kN)	Vz (kN)	Mt (kN�m)	My (kN�m)	Mz (kN�m)		
N2/N141	37.55	0.000	-13.104	-0.514	-5.807	0.00	-19.74	-0.32	GV	Cumple
N141/N140	33.78	0.000	-12.106	0.017	-7.541	0.00	-18.02	-0.17	GV	Cumple
N140/N139	21.52	0.000	-10.720	-0.072	-9.584	0.00	-10.98	-0.19	GV	Cumple
N139/N138	35.94	1.271	-10.001	-0.159	-14.393	0.00	19.76	0.08	GV	Cumple
N138/N6	43.29	0.254	-9.852	0.396	-17.850	0.00	24.30	-0.02	GV	Cumple
N12/N11	16.32	4.300	-3.085	-1.305	2.824	0.00	-2.35	2.81	GS	Cumple
N9/N10	29.13	0.000	-9.144	-0.173	-17.744	0.00	-24.18	-0.65	GV	Cumple
N13/N14	71.45	0.000	9.911	-0.299	-30.588	0.00	-51.23	-1.22	GV	Cumple
N16/N15	55.33	4.300	-2.927	3.097	-15.282	0.00	34.19	-3.06	GV	Cumple
N2/N20	2.25	0.000	11.293	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	GV	Cumple
N22/N6	4.84	0.000	24.338	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	GV	Cumple
N24/N23	81.77	0.000	26.730	0.390	-43.363	0.00	-62.75	0.10	GV	Cumple
N18/N17	53.63	0.000	-13.912	0.008	-32.417	0.00	-40.15	-0.02	GV	Cumple
N10/N31	51.10	1.000	-20.020	0.040	-40.916	0.00	36.14	-0.04	GV	Cumple
N31/N33	72.26	1.000	-20.020	-0.036	-15.668	0.00	51.98	0.00	GV	Cumple
N33/N35	72.26	0.000	-20.020	-0.033	9.232	0.00	51.98	0.00	GV	Cumple
N35/N17	59.91	0.000	-20.020	0.029	37.483	0.00	42.58	0.03	GV	Cumple
N17/N71	35.85	1.000	11.906	-0.056	-28.828	0.00	25.50	0.05	GV	Cumple
N71/N69	40.93	1.000	11.060	0.051	-3.684	0.00	29.45	-0.03	GV	Cumple
N69/N75	40.93	0.000	11.060	-0.047	19.414	0.00	29.45	-0.03	GV	Cumple
N75/N73	29.68	0.800	11.518	-0.264	40.864	0.00	-20.25	0.19	GV	Cumple
N73/N11	70.74	0.480	11.073	-2.172	58.543	0.00	-47.67	0.85	GV	Cumple
N9/N32	51.63	1.000	-24.010	-0.040	-40.916	0.00	36.14	0.04	GV	Cumple
N32/N34	72.83	1.000	-24.010	0.036	-15.668	0.00	51.98	0.00	GV	Cumple
N34/N36	72.83	0.000	-24.010	0.033	9.232	0.00	51.98	0.00	GV	Cumple
N36/N18	60.48	0.000	-24.010	-0.029	37.483	0.00	42.58	-0.03	GV	Cumple
N18/N72	35.11	1.000	-5.372	0.027	-29.030	0.00	25.68	-0.02	GV	Cumple
N72/N70	40.43	1.000	-5.372	-0.055	-3.782	0.00	29.64	0.03	GV	Cumple
N70/N76	40.42	0.000	-5.372	-0.044	19.316	0.00	29.64	0.03	GV	Cumple
N76/N74	27.17	0.800	-5.177	0.257	40.595	0.00	-19.30	-0.16	GV	Cumple
N74/N12	66.81	0.480	-5.177	-1.617	58.454	0.00	-47.32	0.62	GV	Cumple
N14/N26	53.83	1.000	-37.235	0.142	-40.916	0.00	36.14	-0.13	GV	Cumple
N26/N27	74.70	1.000	-37.235	-0.126	-15.668	0.00	51.98	0.00	GV	Cumple
N27/N29	74.70	0.000	-37.235	-0.118	9.232	0.00	51.98	0.00	GV	Cumple
N29/N23	62.83	0.000	-37.235	0.106	37.483	0.00	42.58	0.12	GV	Cumple
N13/N25	54.46	1.000	-41.998	-0.142	-40.916	0.00	36.14	0.13	GV	Cumple
N25/N28	75.37	1.000	-41.998	0.126	-15.668	0.00	51.98	0.00	GV	Cumple
N28/N30	75.37	0.000	-41.998	0.118	9.232	0.00	51.98	0.00	GV	Cumple
N30/N24	63.52	0.000	-41.998	-0.106	37.483	0.00	42.58	-0.12	GV	Cumple
N24/N68	36.49	1.000	-0.810	-0.342	-29.487	0.00	26.08	0.30	GV	Cumple
N68/N66	41.53	1.000	2.118	0.290	-3.917	0.00	29.89	-0.19	GV	Cumple
N66/N84	41.53	0.000	2.118	-1.679	19.182	0.00	29.89	-0.19	GV	Cumple

Comprobación de resistencia										
Barra	η (%)	Posición (m)	Esfuerzos pésimos						Origen	Estado
			N (kN)	Vy (kN)	Vz (kN)	Mt (kN·m)	My (kN·m)	Mz (kN·m)		
N84/N82	27.33	0.800	2.105	1.912	40.453	0.00	-18.80	-0.29	GV	Cumple
N82/N16	65.43	0.480	-0.810	3.022	57.750	0.00	-45.33	-0.98	GV	Cumple
N25/N26	53.52	2.150	-0.206	0.000	0.000	0.00	26.77	0.00	GV	Cumple
N28/N27	53.51	2.150	0.219	0.000	0.000	0.00	26.77	0.00	GV	Cumple
N30/N29	59.98	2.150	-0.226	0.000	0.000	0.00	30.00	0.00	GV	Cumple
N66/N65	49.95	2.150	-2.063	0.000	0.000	0.00	24.83	0.00	GV	Cumple
N68/N67	53.56	2.150	0.691	0.000	0.000	0.00	26.77	0.00	GV	Cumple
N32/N31	53.51	2.150	-0.120	0.000	0.000	0.00	26.77	0.00	GV	Cumple
N34/N33	53.50	2.150	0.120	0.000	0.000	0.00	26.77	0.00	GV	Cumple
N36/N35	59.96	2.150	-0.084	0.000	0.000	0.00	30.00	0.00	GV	Cumple
N9/N24	6.62	0.153	33.269	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	GV	Cumple
N18/N13	14.47	0.153	72.742	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	GV	Cumple
N13/N22	5.59	0.149	28.107	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	GV	Cumple
N24/N2	12.50	0.149	62.865	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	GV	Cumple
N14/N20	6.31	0.163	31.754	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	GV	Cumple
N23/N6	5.32	0.163	26.740	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	GS	Cumple
N17/N14	8.70	0.153	43.726	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	GV	Cumple
N10/N23	6.96	0.153	34.994	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	GV	Cumple
N38/N39	0.32	0.600	2.518	0.000	0.000	0.00	-0.06	0.00	GS	Cumple
N41/N52	17.64	0.200	-0.378	-39.748	28.944	-0.02	-5.81	3.91	GV	Cumple
N52/N40	17.64	0.000	-0.378	4.773	-6.502	-0.02	-5.81	3.91	GV	Cumple
N42/N40	24.04	2.971	4.772	-0.417	0.980	-0.01	8.26	0.65	GV	Cumple
N37/N51	36.90	0.000	17.834	-41.839	54.256	0.05	11.07	-5.67	GV	Cumple
N51/N42	23.01	0.000	27.687	3.522	-1.479	0.05	-4.41	4.30	GV	Cumple
N42/N43	15.94	0.000	1.870	-1.620	2.622	-0.01	2.95	-1.05	GV	Cumple
N44/N43	21.08	0.000	2.224	-3.074	-0.447	0.00	-0.07	-2.32	GV	Cumple
N37/N50	37.29	0.200	11.303	-61.701	71.416	-0.04	-4.02	9.42	GV	Cumple
N50/N44	37.29	0.000	11.303	11.738	-4.163	0.02	-4.02	9.42	GV	Cumple
N51/N52	38.98	1.061	-65.707	0.000	1.449	0.00	-3.46	0.00	GV	Cumple
N45/N44	13.35	0.980	-20.433	0.000	-1.281	0.00	2.83	0.00	GV	Cumple
N49/N50	52.57	0.980	-106.163	0.000	0.156	0.00	-0.34	0.00	GV	Cumple
N46/N42	21.75	0.545	-34.127	0.000	-0.019	0.00	0.03	0.00	GV	Cumple
N46/N44	12.05	0.589	-18.878	0.000	-0.023	0.00	0.02	0.00	GV	Cumple
N23/N47	16.59	0.000	16.645	-1.387	5.582	-0.07	7.01	-1.32	GV	Cumple
N48/N47	14.39	0.545	-22.530	0.000	-0.019	0.00	0.03	0.00	GV	Cumple
N47/N39	19.80	1.100	-1.996	-0.953	3.828	0.02	-7.52	0.39	GV	Cumple
N39/N40	21.81	1.000	-1.381	1.009	-1.007	0.02	-7.48	-0.64	GV	Cumple
N6/N20	22.99	2.125	-29.625	0.000	0.000	0.00	0.60	0.00	GV	Cumple
N20/N89	31.38	1.200	-25.922	3.368	-20.360	0.00	22.32	-3.64	GV	Cumple
N89/N90	20.51	1.000	24.126	0.080	-3.169	0.03	10.56	-3.30	GV	Cumple
N90/N7	25.06	0.000	16.175	-1.937	17.027	-0.10	15.78	-3.07	GV	Cumple
N2/N22	42.25	0.120	-50.262	-0.063	-0.914	0.00	-1.28	-0.25	GV	Cumple
N22/N8	6.07	2.125	-7.301	0.000	0.000	0.00	0.60	0.00	GV	Cumple
N55/N56	9.19	2.125	-8.184	0.000	0.000	0.00	0.50	0.00	GV	Cumple
N55/N132	18.77	0.000	-3.931	-1.856	-5.656	0.00	-6.17	-0.52	GV	Cumple

Comprobación de resistencia										
Barra	η (%)	Posición (m)	Esfuerzos pésimos						Origen	Estado
			N (kN)	Vy (kN)	Vz (kN)	Mt (kN·m)	My (kN·m)	Mz (kN·m)		
N132/N130	18.89	1.271	0.834	-0.344	2.273	0.00	-5.67	0.52	GV	Cumple
N130/N128	18.92	0.000	1.020	-0.132	-2.809	0.00	-5.67	0.52	GV	Cumple
N128/N126	17.88	1.271	1.274	0.504	-7.522	0.00	7.47	0.05	GV	Cumple
N126/N54	25.20	0.254	1.431	0.677	-10.934	0.00	10.25	-0.13	GV	Cumple
N54/N53	1.57	2.125	-2.529	0.000	0.000	0.00	0.50	0.00	GV	Cumple
N56/N133	15.92	0.000	-14.502	0.527	-10.116	0.01	-5.50	0.14	GV	Cumple
N133/N131	16.61	1.271	-3.129	0.987	-0.920	0.00	0.84	-1.37	GS	Cumple
N131/N125	16.56	0.000	-2.897	-0.058	0.328	0.00	0.84	-1.37	GS	Cumple
N125/N129	16.91	0.114	4.755	-0.082	-0.607	0.00	0.52	1.36	GS	Cumple
N129/N127	17.35	0.000	5.025	1.098	0.640	0.00	0.52	1.39	GS	Cumple
N127/N53	13.50	0.254	22.902	-0.402	8.026	-0.02	-3.89	0.08	GV	Cumple
N57/N62	46.29	1.000	-11.931	-1.651	-23.314	0.00	20.63	1.45	GV	Cumple
N62/N64	46.60	1.000	-11.914	0.920	-3.354	0.00	24.13	0.53	GV	Cumple
N64/N80	46.50	0.000	-11.914	-0.524	14.884	0.00	24.13	0.53	GV	Cumple
N80/N78	29.61	0.800	-5.201	1.666	32.220	0.00	-15.06	-0.48	GV	Cumple
N78/N58	71.75	0.480	-11.931	3.080	46.044	0.00	-36.16	-1.29	GV	Cumple
N58/N60	34.28	4.300	0.892	2.835	-2.531	0.00	7.15	-2.55	GV	Cumple
N59/N61	46.86	1.000	2.529	-4.849	-6.471	0.00	5.78	4.27	GS	Cumple
N61/N85	52.51	0.200	2.115	-4.711	0.791	0.00	5.52	4.99	GS	Cumple
N85/N63	19.39	0.800	-29.590	-0.590	-4.756	0.01	7.27	0.50	GV	Cumple
N63/N88	19.25	0.000	-29.590	0.854	13.481	0.01	7.27	0.50	GV	Cumple
N88/N79	46.95	0.000	-5.621	5.241	-0.094	-0.04	2.57	5.14	GS	Cumple
N79/N77	20.60	0.000	-24.362	0.883	13.381	-0.02	8.00	0.61	GV	Cumple
N77/N60	45.78	0.480	-12.851	3.182	31.231	-0.02	-20.45	-1.48	GV	Cumple
N57/N59	38.29	0.000	18.749	-0.122	-12.169	0.00	-13.96	-0.52	GV	Cumple
N22/N134	23.63	0.000	-23.689	0.283	-6.546	0.00	-18.75	-0.55	GV	Cumple
N134/N135	22.03	0.000	-23.147	-0.253	-8.131	0.00	-16.77	-0.63	GV	Cumple
N135/N136	12.61	0.000	-23.165	-0.149	-10.186	0.00	-8.84	-0.32	GV	Cumple
N136/N137	27.17	1.271	-22.558	-0.023	-14.847	0.00	23.45	-0.15	GV	Cumple
N137/N20	31.30	0.254	-22.406	-0.578	-18.287	0.00	28.11	-0.01	GV	Cumple
N8/N7	84.42	4.374	-73.168	0.578	-3.243	0.00	6.97	-1.47	GV	Cumple
N19/N17	47.06	0.000	-118.657	-16.334	-12.919	-0.03	-14.56	-52.14	GV	Cumple
N17/N48	45.79	0.120	34.522	-32.287	-1.773	-0.06	-2.00	-55.03	GV	Cumple
N48/N23	30.88	0.880	47.559	-20.419	-1.773	-0.06	3.51	34.94	GV	Cumple
N23/N20	13.99	3.777	20.690	-4.753	1.565	0.05	-4.91	14.31	GV	Cumple
N20/N59	10.65	0.123	-10.872	-20.444	2.484	-0.05	-6.25	-11.39	GV	Cumple
N59/N54	8.34	3.183	10.115	-3.406	-2.332	0.12	-0.15	9.94	GV	Cumple
N4/N123	20.23	0.500	-322.547	0.531	26.266	0.02	-20.45	1.39	GV	Cumple
N123/N11	20.78	0.050	-321.700	-5.037	25.545	0.02	-21.73	1.64	GV	Cumple
N11/N46	26.72	0.000	-253.375	-17.152	36.484	0.20	33.40	9.83	GV	Cumple
N46/N122	24.67	0.000	-233.754	9.053	33.074	0.20	22.44	14.98	GV	Cumple
N122/N37	21.52	0.050	89.337	30.007	15.747	-0.26	-9.32	-18.46	GV	Cumple
N37/N121	26.81	0.000	-47.295	-24.717	-5.934	0.08	-11.75	-29.03	GV	Cumple
N121/N15	14.47	0.800	31.429	-15.987	3.409	0.12	-1.19	16.16	GV	Cumple
N15/N120	16.60	0.000	-27.752	-11.100	2.256	-0.08	13.34	-16.47	GV	Cumple

Comprobación de resistencia										
Barra	η (%)	Posición (m)	Esfuerzos pésimos						Origen	Estado
			N (kN)	Vy (kN)	Vz (kN)	Mt (kN·m)	My (kN·m)	Mz (kN·m)		
N120/N119	11.97	0.000	-26.171	-15.330	5.594	-0.08	12.21	-10.92	GV	Cumple
N119/N118	18.71	1.337	-21.555	-8.711	9.790	-0.08	-8.14	20.65	GV	Cumple
N118/N7	18.67	0.000	-20.591	38.730	14.111	-0.08	-8.14	20.65	GV	Cumple
N7/N116	16.49	0.000	7.289	-32.634	-1.045	0.17	-8.06	-16.59	GV	Cumple
N116/N60	9.58	0.425	-49.802	4.996	20.252	0.32	-16.78	-2.64	G	Cumple
N60/N115	6.83	0.000	-15.838	1.119	8.072	-0.11	13.43	2.18	GV	Cumple
N115/N114	7.57	1.300	8.981	-7.621	-2.366	0.11	1.72	8.28	GV	Cumple
N114/N124	10.30	0.800	10.048	-4.903	1.407	0.11	0.59	12.20	GV	Cumple
N124/N53	10.31	0.000	10.168	29.843	1.904	0.11	0.59	12.20	GV	Cumple
N3/N10	32.00	0.000	-91.895	-10.096	-21.455	-0.10	-11.65	-34.15	GV	Cumple
N10/N14	32.22	0.120	-59.091	-19.155	-2.237	-0.02	-3.21	-37.03	GV	Cumple
N14/N6	18.75	3.798	7.303	-10.704	0.127	0.02	0.06	23.21	GV	Cumple
N1/N113	35.83	0.000	-213.439	-34.276	-31.759	0.26	-18.00	-32.99	GV	Cumple
N113/N9	20.03	0.000	-212.091	-30.444	-33.045	-0.18	-2.21	-15.85	GV	Cumple
N9/N112	36.18	0.000	-160.438	-21.558	-2.630	0.48	-4.19	-38.70	GV	Cumple
N112/N111	15.18	0.000	-161.541	-17.022	-0.504	-0.03	-1.00	-11.78	GV	Cumple
N111/N13	22.02	0.800	-154.340	-12.789	-3.768	-0.54	2.58	20.83	GV	Cumple
N13/N110	26.18	0.000	-52.109	-22.771	-3.724	0.71	-1.01	-30.79	GV	Cumple
N110/N109	17.24	0.000	-50.641	-18.349	-0.538	0.20	0.76	-19.40	GV	Cumple
N109/N2	17.47	1.300	-46.102	-11.758	0.014	-0.57	1.34	19.74	GV	Cumple
N5/N108	23.48	0.500	-203.928	-14.568	26.216	0.06	-28.85	10.11	GV	Cumple
N108/N12	24.07	0.050	-202.350	-10.227	23.584	-0.08	-29.94	10.62	GV	Cumple
N12/N106	19.07	1.250	-139.135	7.593	7.581	-0.46	1.73	-17.72	GV	Cumple
N106/N104	19.03	0.000	-137.362	-12.521	6.192	0.04	1.82	-17.72	GV	Cumple
N104/N16	19.91	0.800	-152.123	-13.774	22.063	0.34	-26.79	8.13	GV	Cumple
N16/N102	23.29	0.000	-69.766	-22.158	15.888	-0.73	18.35	-22.05	GV	Cumple
N102/N100	13.12	0.000	-67.557	-13.506	8.460	-0.22	10.50	-10.98	GV	Cumple
N100/N8	22.95	1.300	-62.692	-13.535	6.541	0.54	-8.89	24.18	GV	Cumple
N8/N117	15.29	0.000	-44.569	57.350	-1.317	-0.50	-9.02	15.18	GV	Cumple
N117/N98	13.61	0.000	-43.642	9.909	2.023	-0.50	-8.97	13.08	GV	Cumple
N98/N96	13.50	0.000	-42.807	12.877	-3.899	-0.16	-8.90	12.95	GV	Cumple
N96/N58	11.67	0.425	-65.662	-3.618	16.369	0.10	-20.97	2.53	GV	Cumple
N58/N94	17.43	0.000	1.121	-13.015	12.020	-0.56	23.33	-10.83	GV	Cumple
N94/N92	5.81	0.000	-7.018	-0.559	8.731	0.02	13.95	0.55	GV	Cumple
N92/N56	6.52	0.000	4.714	1.004	6.730	0.58	2.11	0.87	GV	Cumple
N21/N107	48.73	0.000	-171.763	-63.396	-26.751	0.02	-18.62	-51.64	GV	Cumple
N107/N18	23.15	0.000	-39.839	-36.688	-22.780	0.02	-4.55	-26.52	GV	Cumple
N18/N105	49.52	0.000	-131.845	-37.442	-2.610	0.04	-3.14	-57.49	GV	Cumple
N105/N103	20.91	1.300	-126.624	-24.125	1.390	0.04	-1.68	20.68	GV	Cumple
N103/N24	27.15	0.800	-123.324	-10.891	-1.473	0.04	-0.50	29.39	GV	Cumple
N24/N101	28.42	0.000	-67.189	-38.231	-5.733	0.00	0.18	-33.31	GV	Cumple
N101/N99	16.97	1.300	-40.703	-23.623	0.921	0.01	-0.25	19.60	GV	Cumple
N99/N22	23.91	1.300	-58.476	-5.144	9.018	0.00	-11.08	25.03	GV	Cumple
N22/N97	9.95	0.000	-46.292	0.676	-17.444	0.55	-10.99	7.57	GV	Cumple
N97/N95	9.64	0.000	-37.329	4.151	-11.086	0.20	-9.61	8.10	GV	Cumple

Comprobación de resistencia										
Barra	η (%)	Posición (m)	Esfuerzos pésimos						Origen	Estado
			N (kN)	Vy (kN)	Vz (kN)	Mt (kN·m)	My (kN·m)	Mz (kN·m)		
N95/N57	6.58	0.425	-46.163	8.492	-15.471	-0.44	11.21	-1.21	GV	Cumple
N57/N93	14.35	0.000	-15.896	-11.755	-2.506	0.26	9.04	-15.16	GV	Cumple
N93/N91	7.57	0.000	-10.317	-5.310	6.659	-0.39	11.13	-5.45	GV	Cumple
N91/N55	9.66	0.000	-1.987	-0.419	4.566	-0.86	1.24	1.02	GV	Cumple
N57/N56	1.92	0.139	9.648	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	GV	Cumple
N58/N55	4.48	0.199	22.538	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	GV	Cumple
N62/N61	82.39	2.150	2.573	0.000	0.000	0.00	21.14	0.00	GV	Cumple
N64/N63	76.63	2.150	-1.444	0.000	0.000	0.00	19.61	0.00	GV	Cumple
N76/N75	44.50	2.150	-0.297	0.000	0.000	0.00	22.25	0.00	GV	Cumple
N70/N69	49.63	2.150	0.098	0.000	0.000	0.00	24.83	0.00	GV	Cumple
N72/N71	53.51	2.150	-0.083	0.000	0.000	0.00	26.77	0.00	GV	Cumple
N74/N73	38.27	2.150	-1.874	0.000	0.000	0.00	19.02	0.00	GV	Cumple
N78/N77	59.29	2.150	-2.742	0.000	0.000	0.00	15.00	0.00	GV	Cumple
N80/N79	35.81	2.150	2.164	0.000	0.000	0.00	17.81	0.00	GV	Cumple
N82/N81	73.97	2.150	-2.572	0.000	0.000	0.00	18.76	0.00	GV	Cumple
N84/N83	44.81	2.150	3.594	0.000	0.000	0.00	22.25	0.00	GV	Cumple
N23/N67	38.69	0.120	-18.505	1.104	-37.023	0.01	-23.57	1.07	GV	Cumple
N67/N38	12.96	0.100	-29.023	-0.431	-5.243	0.01	7.12	0.04	GV	Cumple
N38/N65	22.04	0.900	-18.505	1.900	0.468	0.01	9.21	-1.68	GV	Cumple
N65/N41	21.84	0.000	-18.505	3.869	23.567	0.01	9.21	-1.68	GV	Cumple
N41/N83	32.68	0.000	22.832	3.814	-4.845	-0.01	6.80	3.19	GV	Cumple
N83/N81	19.21	0.000	10.679	0.438	15.900	-0.01	10.70	0.56	GV	Cumple
N81/N15	35.62	0.480	22.832	2.733	34.011	-0.01	-18.95	-1.16	GV	Cumple
N85/N86	15.66	0.070	2.411	6.352	-0.259	-0.04	-0.10	4.80	GS	Cumple
N86/N87	6.72	0.000	5.186	0.494	1.766	0.02	0.62	0.53	GS	Cumple
N88/N87	14.74	0.070	-0.621	-4.591	-0.111	-0.05	0.03	-4.60	GS	Cumple
N89/N85	41.66	0.084	-10.822	-31.704	0.273	-0.05	0.07	-12.84	GV	Cumple
N90/N88	17.06	0.084	-12.787	11.967	-0.013	0.00	-0.04	5.02	GV	Cumple
N89/N86	22.50	0.098	-4.817	-1.154	-0.089	0.00	-0.04	-0.73	GV	Cumple
N90/N87	12.92	0.098	0.097	-0.749	-0.109	0.00	-0.05	-0.45	GS	Cumple
N91/N92	15.84	2.125	-1.577	0.000	0.000	0.00	-3.81	-0.84	GV	Cumple
N93/N94	23.84	2.125	-9.166	0.000	0.000	0.00	-5.21	-0.94	GV	Cumple
N95/N96	20.00	2.125	3.940	0.000	0.000	0.00	-5.21	-0.94	GV	Cumple
N97/N98	16.41	2.125	-6.154	0.000	0.000	0.00	-2.81	-0.78	GV	Cumple
N109/N99	73.12	4.250	0.673	-9.950	1.442	0.00	-1.23	7.91	GV	Cumple
N99/N100	82.39	0.000	-7.732	9.945	-1.438	0.00	-1.21	7.89	GV	Cumple
N110/N101	49.27	4.250	-3.241	-6.602	1.212	0.00	-1.03	5.14	GV	Cumple
N101/N102	60.44	0.000	-10.775	6.602	-1.212	0.00	-1.03	5.14	GV	Cumple
N111/N103	48.98	4.250	3.305	-6.619	1.209	0.00	-1.01	5.21	GV	Cumple
N103/N104	49.37	0.000	6.157	6.619	-1.209	0.00	-1.02	5.21	GV	Cumple
N112/N105	50.64	4.250	-2.127	-6.660	1.206	0.00	-1.00	5.38	GV	Cumple
N105/N106	56.77	0.000	-6.122	6.660	-1.206	0.00	-1.00	5.38	GV	Cumple
N113/N107	45.65	4.250	1.481	-5.919	1.153	0.00	-0.96	4.88	GV	Cumple
N107/N108	45.85	0.000	2.913	5.919	-1.153	0.00	-0.96	4.88	GV	Cumple
N92/N114	18.11	2.150	7.621	0.006	-0.098	0.00	3.93	-0.98	GV	Cumple

Comprobación de resistencia										
Barra	η (%)	Posición (m)	Esfuerzos pésimos						Origen	Estado
			N (kN)	Vy (kN)	Vz (kN)	Mt (kN·m)	My (kN·m)	Mz (kN·m)		
N94/N115	21.79	2.150	-7.362	0.000	0.000	0.00	4.34	-1.01	GV	Cumple
N96/N116	22.75	2.150	26.982	-0.019	0.242	0.00	4.62	-1.03	GV	Cumple
N117/N118	33.10	2.150	-25.510	0.014	0.000	0.00	0.00	-0.74	GS	Cumple
N100/N119	22.20	1.935	7.114	0.071	-0.110	0.00	5.41	-1.09	GV	Cumple
N102/N120	16.72	2.150	-4.233	0.000	0.000	0.00	3.59	-0.95	GV	Cumple
N104/N121	19.48	2.150	12.048	0.000	0.000	0.00	4.19	-1.00	GV	Cumple
N106/N122	25.18	2.150	-11.330	0.000	0.000	0.00	-3.14	-1.07	GV	Cumple
N108/N123	14.14	2.150	-5.568	0.000	0.000	0.00	-0.78	-0.84	GV	Cumple
N125/N124	5.33	1.053	34.831	0.000	-0.009	0.00	0.13	-0.03	GV	Cumple
N126/N127	15.02	2.125	-0.245	0.000	0.000	0.00	-3.57	-0.83	GV	Cumple
N128/N129	21.85	2.125	-0.636	0.000	0.000	0.00	-5.27	-1.18	GV	Cumple
N130/N131	21.79	2.125	-0.215	0.000	0.000	0.00	-5.27	-1.18	GV	Cumple
N132/N133	16.27	2.125	-2.788	0.000	0.000	0.00	-3.80	-0.87	GV	Cumple
N141/N134	20.23	2.125	-0.517	0.000	0.000	0.00	-3.86	-0.87	GV	Cumple
N140/N135	27.57	2.125	0.096	0.000	0.000	0.00	-5.33	-1.18	GV	Cumple
N139/N136	27.57	2.125	0.106	0.000	0.000	0.00	-5.33	-1.18	GV	Cumple
N138/N137	19.14	2.125	-0.794	0.000	0.000	0.00	-3.63	-0.83	GV	Cumple

ANEXO IV.

FLECHAS DE LAS BARRAS

Flechas								
Grupo	Flecha máxima absoluta xy Flecha máxima relativa xy		Flecha máxima absoluta xz Flecha máxima relativa xz		Flecha activa absoluta xy Flecha activa relativa xy		Flecha activa absoluta xz Flecha activa relativa xz	
	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)
N2/N6	1.789 1.789	0.72 L/(>1000)	1.365 1.365	2.01 L/(>1000)	2.000 1.789	1.33 L/(>1000)	1.577 1.365	3.30 L/(>1000)
N12/N11	2.150 2.150	1.46 L/(>1000)	1.881 1.881	0.50 L/(>1000)	2.150 2.150	2.72 L/(>1000)	1.881 1.881	0.50 L/(>1000)
N9/N10	1.720 1.720	0.75 L/(>1000)	3.010 3.010	0.82 L/(>1000)	1.720 1.720	1.14 L/(>1000)	1.290 3.010	0.98 L/(>1000)
N13/N14	1.881 1.881	1.53 L/(>1000)	3.225 3.225	1.57 L/(>1000)	1.881 1.881	2.35 L/(>1000)	1.075 3.225	2.01 L/(>1000)
N16/N15	1.612 1.612	1.62 L/(>1000)	3.225 3.225	1.02 L/(>1000)	1.881 1.612	2.86 L/(>1000)	1.075 3.225	1.43 L/(>1000)
N2/N20	3.812 -	0.00 L/(>1000)	4.955 -	0.00 L/(>1000)	1.906 -	0.00 L/(>1000)	4.955 -	0.00 L/(>1000)
N22/N6	2.668 -	0.00 L/(>1000)	5.336 -	0.00 L/(>1000)	1.143 -	0.00 L/(>1000)	5.336 -	0.00 L/(>1000)
N24/N23	2.419 2.419	2.18 L/(>1000)	2.956 2.956	2.21 L/(>1000)	2.419 2.419	2.46 L/(>1000)	1.075 2.956	2.66 L/(>1000)
N18/N17	2.419 2.419	0.12 L/(>1000)	2.688 2.688	1.56 L/(>1000)	2.419 2.419	0.13 L/(>1000)	1.344 2.688	1.84 L/(>1000)
N10/N17	1.130 0.880	0.05 L/(>1000)	1.880 1.880	10.02 L/400.1	1.130 0.880	0.11 L/(>1000)	1.880 1.880	10.02 L/400.1
N17/N11	2.517 4.009	0.16 L/(>1000)	1.880 1.880	4.69 L/854.4	2.305 4.009	0.32 L/(>1000)	1.880 1.880	4.69 L/854.4
N9/N18	1.130 0.880	0.05 L/(>1000)	1.880 1.880	10.02 L/400.1	1.130 0.880	0.11 L/(>1000)	1.880 1.880	10.02 L/400.1
N18/N12	2.305 2.305	0.13 L/(>1000)	1.880 1.880	4.86 L/825.1	2.305 2.305	0.22 L/(>1000)	1.880 1.880	4.86 L/825.1
N14/N23	0.880 0.880	0.12 L/(>1000)	1.880 1.880	10.02 L/400.1	1.130 0.880	0.22 L/(>1000)	1.880 1.880	10.02 L/400.1
N13/N24	0.880 0.880	0.12 L/(>1000)	1.880 1.880	10.02 L/400.1	1.130 0.880	0.22 L/(>1000)	1.880 1.880	10.02 L/400.1
N24/N16	2.517 2.517	1.58 L/(>1000)	1.880 1.880	4.99 L/803.2	2.517 2.517	1.58 L/(>1000)	1.880 1.880	4.99 L/803.2
N25/N26	3.762 -	0.00 L/(>1000)	2.150 2.150	4.43 L/970.6	3.762 -	0.00 L/(>1000)	2.150 2.150	4.43 L/970.6
N28/N27	3.225 -	0.00 L/(>1000)	2.150 2.150	4.43 L/970.6	3.225 -	0.00 L/(>1000)	2.150 2.150	4.43 L/970.6
N30/N29	3.762 -	0.00 L/(>1000)	2.150 2.150	4.96 L/866.4	3.762 -	0.00 L/(>1000)	2.150 2.150	4.96 L/866.4
N66/N65	3.225 -	0.00 L/(>1000)	2.150 2.150	4.11 L/(>1000)	3.225 -	0.00 L/(>1000)	2.150 2.150	4.11 L/(>1000)
N68/N67	0.806 -	0.00 L/(>1000)	2.150 2.150	4.43 L/970.6	2.688 -	0.00 L/(>1000)	2.150 2.150	4.43 L/970.6
N32/N31	1.075 -	0.00 L/(>1000)	2.150 2.150	4.43 L/970.6	4.031 -	0.00 L/(>1000)	2.150 2.150	4.43 L/970.6
N34/N33	2.150	0.00	2.150	4.43	2.150	0.00	2.150	4.43

Flechas								
Grupo	Flecha máxima absoluta xy		Flecha máxima absoluta xz		Flecha activa absoluta xy		Flecha activa absoluta xz	
	Flecha máxima relativa xy		Flecha máxima relativa xz		Flecha activa relativa xy		Flecha activa relativa xz	
	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)
	-	L/(>1000)	2.150	L/970.6	-	L/(>1000)	2.150	L/970.6
N36/N35	0.269	0.00	2.150	4.96	2.419	0.00	2.150	4.96
	-	L/(>1000)	2.150	L/866.4	-	L/(>1000)	2.150	L/866.4
N9/N24	4.786	0.00	4.467	0.00	4.786	0.00	4.467	0.00
	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
N18/N13	4.786	0.00	1.915	0.00	4.786	0.00	1.915	0.00
	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
N13/N22	2.171	0.00	4.342	0.00	3.102	0.00	4.342	0.00
	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
N24/N2	4.015	0.00	4.015	0.00	1.235	0.00	4.015	0.00
	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
N14/N20	3.742	0.00	4.422	0.00	4.762	0.00	4.422	0.00
	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
N23/N6	0.680	0.00	4.082	0.00	1.020	0.00	4.082	0.00
	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
N17/N14	4.148	0.00	4.786	0.00	4.148	0.00	4.467	0.00
	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
N10/N23	5.106	0.00	4.467	0.00	4.148	0.00	4.467	0.00
	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
N38/N39	1.000	0.00	1.200	0.01	1.000	0.00	1.200	0.01
	-	L/(>1000)	1.200	L/(>1000)	-	L/(>1000)	1.200	L/(>1000)
N42/N40	2.334	0.36	1.698	1.59	0.849	0.55	1.698	1.59
	2.334	L/(>1000)	1.698	L/(>1000)	2.334	L/(>1000)	1.698	L/(>1000)
N42/N43	1.200	0.83	1.200	0.47	1.200	1.26	1.200	0.47
	1.200	L/(>1000)	1.200	L/(>1000)	1.200	L/(>1000)	1.200	L/(>1000)
N44/N43	1.200	2.56	1.200	0.06	1.200	4.59	1.200	0.06
	1.200	L/469.5	1.200	L/(>1000)	1.200	L/469.5	1.200	L/(>1000)
N51/N52	0.849	0.00	1.485	0.86	1.698	0.00	1.485	0.86
	-	L/(>1000)	1.485	L/(>1000)	-	L/(>1000)	1.485	L/(>1000)
N45/N44	2.353	0.00	1.373	0.60	2.353	0.00	1.373	0.60
	-	L/(>1000)	1.373	L/(>1000)	-	L/(>1000)	1.373	L/(>1000)
N49/N50	2.549	0.00	1.373	0.60	2.549	0.00	1.373	0.60
	-	L/(>1000)	1.373	L/(>1000)	-	L/(>1000)	1.373	L/(>1000)
N46/N42	1.089	0.00	0.726	0.01	1.089	0.00	0.726	0.01
	-	L/(>1000)	0.726	L/(>1000)	-	L/(>1000)	0.726	L/(>1000)
N46/N44	1.294	0.00	0.648	0.00	1.294	0.00	0.648	0.00
	-	L/(>1000)	0.648	L/(>1000)	-	L/(>1000)	0.648	L/(>1000)
N23/N47	1.200	0.43	1.200	1.00	1.200	0.43	1.200	1.78
	1.200	L/(>1000)	1.200	L/(>1000)	1.200	L/(>1000)	1.200	L/(>1000)
N48/N47	1.271	0.00	0.726	0.01	1.271	0.00	0.726	0.01
	-	L/(>1000)	0.726	L/(>1000)	-	L/(>1000)	0.726	L/(>1000)
N6/N20	3.007	0.00	2.005	0.19	3.007	0.00	2.005	0.19
	-	L/(>1000)	2.005	L/(>1000)	-	L/(>1000)	2.005	L/(>1000)
N20/N7	1.830	2.02	1.830	2.38	1.830	2.02	1.830	2.38
	1.830	L/(>1000)	1.830	L/(>1000)	1.830	L/(>1000)	1.830	L/(>1000)
N2/N22	1.754	0.62	2.005	0.15	1.754	1.06	1.754	0.19
	1.754	L/(>1000)	2.005	L/(>1000)	1.754	L/(>1000)	2.005	L/(>1000)
N22/N8	2.757	0.00	2.005	0.19	2.757	0.00	2.005	0.19

Flechas								
Grupo	Flecha máxima absoluta xy Flecha máxima relativa xy		Flecha máxima absoluta xz Flecha máxima relativa xz		Flecha activa absoluta xy Flecha activa relativa xy		Flecha activa absoluta xz Flecha activa relativa xz	
	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)
	-	L/(>1000)	2.005	L/(>1000)	-	L/(>1000)	2.005	L/(>1000)
N39/N40	0.500	0.08	0.500	0.28	0.500	0.15	0.500	0.28
	0.500	L/(>1000)	0.500	L/(>1000)	0.500	L/(>1000)	0.500	L/(>1000)
N47/N39	0.367	0.16	0.550	0.17	0.550	0.21	0.550	0.17
	0.367	L/(>1000)	0.550	L/(>1000)	0.367	L/(>1000)	0.550	L/(>1000)
N37/N50	0.080	0.01	0.080	0.06	0.080	0.01	0.080	0.12
	0.080	L/(>1000)	0.080	L/(>1000)	0.080	L/(>1000)	0.080	L/(>1000)
N50/N44	0.500	0.32	0.500	0.06	0.500	0.55	0.500	0.08
	0.500	L/(>1000)	0.500	L/(>1000)	0.500	L/(>1000)	0.500	L/(>1000)
N37/N51	0.200	0.07	0.200	0.17	0.200	0.07	0.200	0.17
	0.200	L/(>1000)	0.200	L/(>1000)	0.200	L/(>1000)	0.200	L/(>1000)
N51/N42	0.500	0.20	0.500	0.09	0.500	0.28	0.500	0.15
	0.500	L/(>1000)	0.500	L/(>1000)	0.500	L/(>1000)	0.500	L/(>1000)
N41/N52	0.200	0.06	0.200	0.06	0.200	0.07	0.200	0.06
	0.200	L/(>1000)	0.200	L/(>1000)	0.200	L/(>1000)	0.200	L/(>1000)
N52/N40	0.500	0.12	0.500	0.08	0.500	0.12	0.500	0.08
	0.500	L/(>1000)	0.500	L/(>1000)	0.500	L/(>1000)	0.500	L/(>1000)
N55/N54	2.212	3.68	2.212	2.02	2.212	7.31	2.000	3.50
	2.212	L/(>1000)	2.212	L/(>1000)	2.212	L/(>1000)	2.212	L/(>1000)
N56/N53	2.348	3.68	1.962	1.21	2.348	7.29	1.769	2.05
	2.348	L/(>1000)	1.962	L/(>1000)	2.348	L/(>1000)	1.962	L/(>1000)
N58/N60	1.881	2.82	2.688	0.82	1.881	5.31	2.688	0.82
	1.881	L/(>1000)	2.688	L/(>1000)	1.881	L/(>1000)	2.688	L/(>1000)
N57/N59	1.612	1.39	2.688	1.45	1.612	2.21	2.688	1.45
	1.612	L/(>1000)	2.688	L/(>1000)	1.612	L/(>1000)	2.688	L/(>1000)
N8/N7	3.007	2.02	1.093	0.55	3.007	2.02	1.093	0.83
	3.007	L/(>1000)	1.093	L/(>1000)	3.007	L/(>1000)	1.093	L/(>1000)
N54/N53	3.007	0.00	2.005	0.23	3.759	0.00	2.005	0.23
	-	L/(>1000)	2.005	L/(>1000)	-	L/(>1000)	2.005	L/(>1000)
N55/N56	2.005	0.00	2.005	0.23	2.005	0.00	2.005	0.23
	-	L/(>1000)	2.005	L/(>1000)	-	L/(>1000)	2.005	L/(>1000)
N22/N20	1.789	0.76	2.212	0.78	2.000	1.38	1.577	1.27
	1.789	L/(>1000)	3.272	L/(>1000)	1.789	L/(>1000)	3.272	L/(>1000)
N19/N54	11.858	30.53	11.858	3.78	11.858	40.89	11.858	6.35
	11.858	L/388.4	11.858	L/(>1000)	11.858	L/388.4	11.858	L/(>1000)
N4/N53	12.050	18.64	12.050	3.88	11.900	27.56	12.050	6.51
	12.050	L/646.6	12.050	L/(>1000)	12.050	L/646.6	12.050	L/(>1000)
N3/N6	7.578	23.62	7.578	0.93	7.578	32.00	7.578	1.72
	7.578	L/320.8	7.578	L/(>1000)	7.578	L/320.8	7.578	L/(>1000)
N1/N2	7.000	23.78	7.000	1.64	7.000	32.22	7.000	2.42
	7.000	L/294.4	7.000	L/(>1000)	7.000	L/294.4	7.000	L/(>1000)
N5/N56	11.250	18.54	10.083	3.14	11.250	27.44	10.083	4.49
	11.250	L/606.8	10.083	L/(>1000)	11.250	L/606.8	10.083	L/(>1000)
N21/N55	11.250	30.56	10.083	3.09	11.250	40.93	10.083	4.44
	11.250	L/368.2	10.083	L/(>1000)	11.250	L/368.2	10.083	L/(>1000)
N57/N56	0.290	0.00	2.320	0.00	3.770	0.00	2.320	0.00
	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
N58/N55	3.721	0.00	4.008	0.00	3.721	0.00	4.008	0.00

Flechas								
Grupo	Flecha máxima absoluta xy		Flecha máxima absoluta xz		Flecha activa absoluta xy		Flecha activa absoluta xz	
	Flecha máxima relativa xy		Flecha máxima relativa xz		Flecha activa relativa xy		Flecha activa relativa xz	
	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)
	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
N62/N61	2.956	0.00	2.150	6.98	2.956	0.00	2.150	6.98
	-	L/(>1000)	2.150	L/616.2	-	L/(>1000)	2.150	L/616.2
N64/N63	1.344	0.00	2.150	6.47	4.031	0.00	2.150	6.47
	-	L/(>1000)	2.150	L/664.3	-	L/(>1000)	2.150	L/664.3
N76/N75	1.344	0.00	2.150	3.69	1.344	0.00	2.150	3.69
	-	L/(>1000)	2.150	L/(>1000)	-	L/(>1000)	2.150	L/(>1000)
N70/N69	1.612	0.00	2.150	4.11	1.612	0.00	2.150	4.11
	-	L/(>1000)	2.150	L/(>1000)	-	L/(>1000)	2.150	L/(>1000)
N72/N71	2.688	0.00	2.150	4.43	3.225	0.00	2.150	4.43
	-	L/(>1000)	2.150	L/970.6	-	L/(>1000)	2.150	L/970.6
N74/N73	0.806	0.00	2.150	3.15	0.806	0.00	2.150	3.15
	-	L/(>1000)	2.150	L/(>1000)	-	L/(>1000)	2.150	L/(>1000)
N78/N77	3.494	0.00	2.150	4.96	3.494	0.00	2.150	4.96
	-	L/(>1000)	2.150	L/867.2	-	L/(>1000)	2.150	L/867.2
N80/N79	1.344	0.00	2.150	2.98	1.344	0.00	2.150	2.98
	-	L/(>1000)	2.150	L/(>1000)	-	L/(>1000)	2.150	L/(>1000)
N82/N81	1.881	0.00	2.150	6.14	1.612	0.00	2.150	6.14
	-	L/(>1000)	2.150	L/700.7	-	L/(>1000)	2.150	L/700.7
N84/N83	1.344	0.00	2.150	3.69	2.419	0.00	2.150	3.69
	-	L/(>1000)	2.150	L/(>1000)	-	L/(>1000)	2.150	L/(>1000)
N23/N15	2.355	1.41	1.880	1.74	2.355	1.41	1.880	1.74
	2.355	L/(>1000)	1.880	L/(>1000)	2.355	L/(>1000)	1.880	L/(>1000)
N59/N60	2.080	3.83	1.880	2.37	2.080	3.83	1.880	2.37
	2.080	L/(>1000)	1.880	L/(>1000)	2.080	L/(>1000)	1.880	L/(>1000)
N57/N58	1.880	4.01	1.880	5.60	1.880	4.01	1.880	5.60
	1.880	L/(>1000)	1.880	L/715.6	1.880	L/(>1000)	1.880	L/715.6
N85/N86	0.844	0.30	0.844	0.01	0.844	0.30	0.844	0.01
	0.844	L/(>1000)	0.844	L/(>1000)	0.844	L/(>1000)	0.844	L/(>1000)
N86/N87	0.500	0.04	0.500	0.02	0.500	0.04	0.500	0.02
	0.500	L/(>1000)	0.500	L/(>1000)	0.500	L/(>1000)	0.500	L/(>1000)
N88/N87	0.844	0.29	0.844	0.00	0.844	0.29	0.844	0.00
	0.844	L/(>1000)	0.844	L/(>1000)	0.844	L/(>1000)	0.844	L/(>1000)
N89/N85	0.198	0.09	0.593	0.00	0.198	0.09	0.593	0.00
	0.198	L/(>1000)	0.593	L/(>1000)	0.198	L/(>1000)	0.593	L/(>1000)
N90/N88	0.198	0.04	0.396	0.00	0.198	0.05	0.396	0.00
	0.198	L/(>1000)	0.396	L/(>1000)	0.198	L/(>1000)	0.396	L/(>1000)
N89/N86	0.200	0.24	0.399	0.00	0.200	0.24	0.599	0.00
	0.200	L/(>1000)	0.399	L/(>1000)	0.200	L/(>1000)	0.399	L/(>1000)
N90/N87	0.798	0.16	0.798	0.00	0.798	0.16	0.399	0.00
	0.798	L/(>1000)	0.200	L/(>1000)	0.798	L/(>1000)	0.200	L/(>1000)
N91/N92	2.005	4.38	2.005	1.53	2.005	4.38	2.005	2.34
	2.005	L/916.5	2.005	L/(>1000)	2.005	L/916.5	2.005	L/(>1000)
N93/N94	2.005	4.87	2.005	2.09	2.005	4.87	2.005	3.21
	2.005	L/823.7	2.005	L/(>1000)	2.005	L/823.7	2.005	L/(>1000)
N95/N96	2.005	4.87	2.005	2.09	2.005	4.87	2.005	3.21
	2.005	L/823.7	2.005	L/(>1000)	2.005	L/823.7	2.005	L/(>1000)
N97/N98	2.005	4.02	2.005	1.13	2.005	4.02	2.005	1.73

Flechas								
Grupo	Flecha máxima absoluta xy		Flecha máxima absoluta xz		Flecha activa absoluta xy		Flecha activa absoluta xz	
	Flecha máxima relativa xy		Flecha máxima relativa xz		Flecha activa relativa xy		Flecha activa relativa xz	
	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)
	2.005	L/996.8	2.005	L/(>1000)	2.005	L/996.8	2.005	L/(>1000)
N109/N100	1.807	21.14	6.195	0.31	1.807	31.39	6.195	0.31
	1.807	L/390.7	6.453	L/(>1000)	1.807	L/390.7	6.453	L/(>1000)
N110/N102	2.065	15.34	6.195	0.26	1.807	22.64	6.195	0.26
	2.065	L/538.4	6.453	L/(>1000)	2.065	L/538.4	6.453	L/(>1000)
N111/N104	1.807	14.63	6.453	0.25	1.807	21.76	6.453	0.25
	1.807	L/564.7	6.453	L/(>1000)	1.807	L/564.7	6.453	L/(>1000)
N112/N106	1.807	12.87	6.453	0.24	1.807	19.45	6.453	0.24
	1.807	L/641.8	6.453	L/(>1000)	1.807	L/641.8	6.453	L/(>1000)
N113/N108	1.807	10.21	6.453	0.20	1.807	15.64	6.453	0.20
	1.807	L/808.8	6.453	L/(>1000)	1.807	L/808.8	6.453	L/(>1000)
N92/N114	2.150	5.83	2.150	1.81	2.150	5.83	2.150	3.47
	2.150	L/738.2	2.150	L/(>1000)	2.150	L/738.2	2.150	L/(>1000)
N94/N115	2.150	6.04	2.150	2.00	2.150	6.04	2.150	3.83
	2.150	L/712.0	2.150	L/(>1000)	2.150	L/712.0	2.150	L/(>1000)
N96/N116	2.150	6.17	2.150	2.13	2.150	6.17	2.150	4.09
	2.150	L/696.6	2.150	L/(>1000)	2.150	L/696.6	2.150	L/(>1000)
N117/N118	2.150	5.94	2.150	1.89	2.150	5.94	2.150	3.64
	2.150	L/724.4	2.150	L/(>1000)	2.150	L/724.4	2.150	L/(>1000)
N100/N119	2.150	6.52	2.150	2.47	2.150	6.52	2.150	4.75
	2.150	L/659.0	2.150	L/(>1000)	2.150	L/659.0	2.150	L/(>1000)
N102/N120	2.150	5.69	2.150	1.65	2.150	5.69	2.150	3.17
	2.150	L/755.6	2.150	L/(>1000)	2.150	L/755.6	2.150	L/(>1000)
N104/N121	2.150	5.97	2.150	1.93	2.150	5.97	2.150	3.70
	2.150	L/720.3	2.150	L/(>1000)	2.150	L/720.3	2.150	L/(>1000)
N106/N122	2.150	6.39	2.150	2.34	2.150	6.39	2.150	4.50
	2.150	L/673.1	2.150	L/(>1000)	2.150	L/673.1	2.150	L/(>1000)
N108/N123	2.150	4.99	2.150	0.96	2.150	4.99	2.150	1.85
	2.150	L/861.3	2.150	L/(>1000)	2.150	L/861.3	2.150	L/(>1000)
N125/N124	0.560	0.02	0.560	0.01	0.560	0.02	0.560	0.01
	0.560	L/(>1000)	0.560	L/(>1000)	0.560	L/(>1000)	0.560	L/(>1000)
N126/N127	2.125	4.34	2.125	2.56	2.125	5.36	2.125	3.82
	2.125	L/979.5	2.125	L/(>1000)	2.125	L/979.5	2.125	L/(>1000)
N128/N129	2.125	6.20	2.125	3.52	2.125	7.65	2.125	5.46
	2.125	L/685.7	2.125	L/(>1000)	2.125	L/685.7	2.125	L/(>1000)
N130/N131	2.125	6.20	2.125	3.52	2.125	7.65	2.125	5.46
	2.125	L/685.7	2.125	L/(>1000)	2.125	L/685.7	2.125	L/(>1000)
N132/N133	2.125	4.59	2.125	2.69	2.125	5.66	2.125	4.04
	2.125	L/926.6	2.125	L/(>1000)	2.125	L/926.6	2.125	L/(>1000)
N141/N134	2.125	6.13	2.125	3.84	2.125	7.57	2.125	5.88
	2.125	L/693.4	2.125	L/(>1000)	2.125	L/693.4	2.125	L/(>1000)
N140/N135	2.125	8.28	2.125	5.05	2.125	10.23	2.125	7.95
	2.125	L/513.1	2.125	L/841.7	2.125	L/513.1	2.125	L/841.7
N139/N136	2.125	8.28	2.125	5.05	2.125	10.23	2.125	7.95
	2.125	L/513.1	2.125	L/841.7	2.125	L/513.1	2.125	L/841.7
N138/N137	2.125	5.80	2.125	3.66	2.125	7.16	2.125	5.57
	2.125	L/733.1	2.125	L/(>1000)	2.125	L/733.1	2.125	L/(>1000)

ANEXO V.

ENVOLVENTE DE DESPLAZAMIENTOS

Envolvente de los desplazamientos en nudos								
Referencia	Combinación		Desplazamientos en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
N1	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N2	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-23.779	-1.638	-0.234	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	13.916	0.911	0.034	-	-	-
N3	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N4	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N5	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N6	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-23.808	-1.376	-0.161	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	14.438	1.001	0.031	-	-	-
N7	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-14.720	-1.431	-0.376	-0.153	-0.807	-3.466
		Valor máximo de la envolvente	13.037	1.075	0.038	0.466	0.692	1.473
N8	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-14.320	-1.733	-0.294	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	12.698	0.991	-0.043	-	-	-
N9	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-0.360	-0.140	-0.042	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	0.229	0.066	0.004	-	-	-
N10	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-0.388	-0.126	-0.026	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	0.237	0.063	0.003	-	-	-
N11	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-0.047	-0.064	-0.062	-0.100	-0.209	-3.319
		Valor máximo de la envolvente	0.034	0.067	0.006	0.359	0.132	3.423
N12	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-0.046	-0.132	-0.041	-0.036	-0.208	-3.366
		Valor máximo de la envolvente	0.076	0.047	-0.006	0.538	0.393	3.368
N13	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-11.201	-0.987	-0.202	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	6.892	0.534	0.025	-	-	-
N14	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-11.165	-0.906	-0.138	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	7.238	0.518	0.021	-	-	-
N15	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-6.202	-0.952	-0.270	-0.068	-2.161	-2.580
		Valor máximo de la envolvente	6.152	0.538	0.032	0.649	1.702	3.096
N16	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-6.192	-0.984	-0.215	-0.062	-2.126	-2.558
		Valor máximo de la envolvente	6.154	0.547	-0.028	0.707	1.845	3.059
N17	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-0.598	-0.120	-0.041	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	0.271	0.064	0.003	-	-	-
N18	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-0.548	-0.135	-0.051	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	0.275	0.062	-0.005	-	-	-
N19	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N20	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-25.093	-1.420	-0.341	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	15.271	1.040	0.029	-	-	-
N21	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N22	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-25.034	-1.700	-0.323	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	14.753	0.963	-0.053	-	-	-
N23	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-14.570	-0.934	-0.242	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	8.157	0.524	0.021	-	-	-
N24	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-14.670	-0.977	-0.248	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	7.929	0.544	-0.029	-	-	-
N25	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-18.259	-0.985	-6.667	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	18.370	0.539	-0.750	-	-	-

Envolvente de los desplazamientos en nudos								
Referencia	Combinación		Desplazamientos en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
N26	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-18.259	-0.912	-6.623	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	18.370	0.519	-0.737	-	-	-
N27	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-25.058	-0.919	-10.180	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	25.171	0.521	-1.140	-	-	-
N28	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-25.058	-0.982	-10.219	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	25.170	0.544	-1.172	-	-	-
N29	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-21.281	-0.926	-8.001	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	21.395	0.522	-0.881	-	-	-
N30	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-21.282	-0.980	-8.035	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	21.396	0.544	-0.926	-	-	-
N31	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-9.634	-0.127	-6.507	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	9.630	0.065	-0.745	-	-	-
N32	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-9.634	-0.139	-6.517	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	9.630	0.066	-0.751	-	-	-
N33	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-15.031	-0.124	-10.057	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	15.022	0.064	-1.155	-	-	-
N34	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-15.031	-0.137	-10.065	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	15.022	0.065	-1.159	-	-	-
N35	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-11.746	-0.123	-7.871	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	11.732	0.065	-0.903	-	-	-
N36	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-11.745	-0.136	-7.878	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	11.732	0.065	-0.904	-	-	-
N37	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-1.097	-0.216	-0.175	-0.289	-1.579	-2.552
		Valor máximo de la envolvente	1.429	0.613	0.027	0.145	2.103	3.521
N38	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-12.186	-0.958	-1.474	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	10.138	0.524	-0.170	-	-	-
N39	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-12.185	-4.239	-6.160	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	10.137	0.725	2.508	-	-	-
N40	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-9.857	-4.241	-7.440	-1.287	-1.541	-2.624
		Valor máximo de la envolvente	11.964	0.721	1.514	0.407	4.873	0.785
N41	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-9.856	-0.982	-2.145	-0.094	-1.534	-3.567
		Valor máximo de la envolvente	11.904	0.524	-0.130	0.082	4.074	0.610
N42	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-1.101	-2.526	-1.908	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	1.455	2.880	1.182	-	-	-
N43	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-0.149	-2.522	-0.638	-0.762	-2.741	-1.814
		Valor máximo de la envolvente	0.648	2.875	2.785	3.181	0.422	2.143
N44	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-0.149	-0.215	-0.676	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	0.649	0.615	0.129	-	-	-
N45	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	-0.164	0.100	-0.054
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.056	1.081	0.158
N46	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-0.140	-0.103	-0.090	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	0.119	0.124	0.010	-	-	-
N47	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-14.559	-4.237	-2.877	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	7.915	0.728	4.751	-	-	-
N48	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-10.532	-0.920	-0.187	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	5.804	0.383	0.013	-	-	-
N49	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	-0.142	0.036	-0.058
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.060	0.940	0.137
N50	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-0.581	-0.216	-0.282	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	0.770	0.613	0.117	-	-	-

Envolvente de los desplazamientos en nudos								
Referencia	Combinación		Desplazamientos en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
N51	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-1.098	-0.542	-0.662	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	1.432	0.976	0.278	-	-	-
N52	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-9.856	-1.462	-2.772	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	11.904	0.455	0.055	-	-	-
N53	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-18.636	-4.745	-0.400	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	15.080	3.044	0.042	-	-	-
N54	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-30.573	-4.738	-0.365	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	18.245	3.047	0.034	-	-	-
N55	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-30.556	-2.969	-0.366	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	18.468	1.719	-0.069	-	-	-
N56	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-18.541	-2.960	-0.339	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	15.048	1.774	-0.061	-	-	-
N57	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-26.760	-2.762	-0.353	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	16.102	1.643	-0.065	-	-	-
N58	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-15.789	-2.778	-0.329	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	13.911	1.689	-0.055	-	-	-
N59	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-26.666	-1.834	-0.351	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	16.931	1.322	0.028	-	-	-
N60	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-15.786	-1.906	-0.391	-0.255	-1.056	-5.366
		Valor máximo de la envolvente	13.866	1.306	0.037	0.800	0.633	6.772
N61	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-23.169	-1.829	-2.224	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	25.496	1.321	-0.539	-	-	-
N62	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-23.175	-2.766	-4.305	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	24.637	1.663	-0.862	-	-	-
N63	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-21.692	-1.877	-2.689	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	27.571	1.338	-0.657	-	-	-
N64	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-21.630	-2.770	-5.918	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	27.517	1.656	-1.073	-	-	-
N65	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-10.071	-0.980	-2.147	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	11.743	0.524	-0.143	-	-	-
N66	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-10.071	-0.980	-5.209	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	11.748	0.546	-0.546	-	-	-
N67	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-12.430	-0.956	-1.357	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	9.925	0.524	-0.152	-	-	-
N68	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-12.431	-0.979	-3.779	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	9.935	0.560	-0.435	-	-	-
N69	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-9.800	-0.093	-4.775	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	9.858	0.063	-0.471	-	-	-
N70	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-9.800	-0.134	-4.918	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	9.858	0.054	-0.522	-	-	-
N71	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-6.810	-0.108	-3.472	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	6.834	0.064	-0.368	-	-	-
N72	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-6.810	-0.134	-3.560	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	6.834	0.059	-0.398	-	-	-
N73	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-2.658	-0.068	-0.989	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	2.715	0.066	-0.055	-	-	-
N74	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-2.658	-0.133	-1.072	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	2.716	0.048	-0.086	-	-	-
N75	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-7.284	-0.080	-3.317	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	7.353	0.064	-0.291	-	-	-

Envolvente de los desplazamientos en nudos								
Referencia	Combinación		Desplazamientos en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
N76	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-7.284	-0.133	-3.460	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	7.353	0.051	-0.343	-	-	-
N77	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-16.446	-1.910	-1.084	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	18.222	1.323	-0.155	-	-	-
N78	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-16.467	-2.776	-1.550	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	18.348	1.647	-0.217	-	-	-
N79	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-19.554	-1.901	-2.234	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	25.029	1.336	-0.499	-	-	-
N80	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-19.538	-2.773	-4.284	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	25.004	1.651	-0.706	-	-	-
N81	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-6.909	-0.961	-0.905	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	7.746	0.536	-0.056	-	-	-
N82	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-6.932	-0.984	-1.329	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	7.751	0.549	-0.110	-	-	-
N83	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-8.304	-0.972	-1.915	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	10.880	0.530	-0.102	-	-	-
N84	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-8.301	-0.982	-3.764	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	10.864	0.547	-0.363	-	-	-
N85	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-22.487	-1.826	-2.396	-0.683	-8.126	-4.346
		Valor máximo de la envolvente	26.190	1.319	-0.585	-0.091	14.053	2.843
N86	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-22.486	-4.903	-16.428	-3.114	-8.456	-3.592
		Valor máximo de la envolvente	25.553	2.402	7.503	1.690	14.387	2.508
N87	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-21.911	-4.901	-19.494	-3.072	-10.244	-4.074
		Valor máximo de la envolvente	27.942	2.400	9.157	1.719	17.288	2.783
N88	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-21.634	-1.889	-2.623	-0.015	-9.853	-3.333
		Valor máximo de la envolvente	27.663	1.341	-0.644	0.332	16.903	2.472
N89	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-22.932	-1.441	-2.389	-0.796	-8.129	-2.495
		Valor máximo de la envolvente	13.121	1.053	-0.584	-0.149	14.045	2.640
N90	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-20.233	-1.438	-2.612	0.025	-9.848	-3.170
		Valor máximo de la envolvente	11.951	1.064	-0.642	0.533	16.887	1.919
N91	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-30.059	-3.019	-0.365	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	18.145	1.738	-0.069	-	-	-
N92	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-18.219	-3.028	-0.338	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	14.933	1.793	-0.060	-	-	-
N93	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-27.883	-3.063	-0.358	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	16.728	1.756	-0.067	-	-	-
N94	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-16.743	-3.116	-0.331	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	14.384	1.802	-0.058	-	-	-
N95	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-26.402	-2.506	-0.346	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	15.771	1.504	-0.063	-	-	-
N96	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-15.441	-2.478	-0.321	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	13.645	1.554	-0.053	-	-	-
N97	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-25.098	-1.725	-0.324	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	14.797	0.982	-0.053	-	-	-
N98	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-14.380	-1.751	-0.295	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	12.749	1.008	-0.044	-	-	-
N99	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-21.817	-1.428	-0.293	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	12.590	0.726	-0.044	-	-	-
N100	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-11.352	-1.472	-0.262	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	10.269	0.723	-0.038	-	-	-

Envolvente de los desplazamientos en nudos								
Referencia	Combinación		Desplazamientos en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
N101	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-16.516	-1.145	-0.260	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	9.342	0.593	-0.034	-	-	-
N102	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-7.439	-1.211	-0.228	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	7.174	0.587	-0.031	-	-	-
N103	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-11.737	-0.731	-0.202	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	6.076	0.433	-0.024	-	-	-
N104	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-4.202	-0.686	-0.174	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	4.401	0.443	-0.023	-	-	-
N105	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-5.166	-0.427	-0.126	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	2.537	0.221	-0.015	-	-	-
N106	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-1.144	-0.463	-0.107	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	1.423	0.215	-0.015	-	-	-
N107	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-0.465	-0.119	-0.046	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	0.227	0.054	-0.004	-	-	-
N108	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-0.037	-0.109	-0.037	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	0.059	0.043	-0.005	-	-	-
N109	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-18.599	-1.423	-0.221	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	11.047	0.737	0.030	-	-	-
N110	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-12.889	-1.124	-0.207	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	7.934	0.594	0.026	-	-	-
N111	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-8.614	-0.754	-0.164	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	5.232	0.425	0.019	-	-	-
N112	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-3.586	-0.414	-0.102	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	2.165	0.223	0.011	-	-	-
N113	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-0.304	-0.125	-0.038	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	0.191	0.058	0.003	-	-	-
N114	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-18.196	-3.725	-0.398	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	14.928	2.298	0.040	-	-	-
N115	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-16.772	-2.595	-0.394	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	14.370	1.591	0.038	-	-	-
N116	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-15.315	-1.659	-0.385	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	13.531	1.194	0.038	-	-	-
N117	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-14.363	-1.746	-0.295	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	12.735	1.003	-0.044	-	-	-
N118	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-14.128	-1.264	-0.356	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	12.524	0.977	0.036	-	-	-
N119	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-11.317	-1.311	-0.320	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	10.228	0.810	0.034	-	-	-
N120	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-7.448	-1.182	-0.284	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	7.146	0.584	0.032	-	-	-
N121	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-4.162	-0.447	-0.233	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	4.409	0.503	0.030	-	-	-
N122	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-1.022	-0.209	-0.171	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	1.333	0.590	0.026	-	-	-
N123	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-0.038	-0.050	-0.056	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	0.029	0.059	0.005	-	-	-
N124	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-18.615	-4.464	-0.400	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	15.084	2.835	0.042	-	-	-
N125	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-18.652	-12.365	-1.362	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	15.160	10.971	0.465	-	-	-

Envolvente de los desplazamientos en nudos								
Referencia	Combinación		Desplazamientos en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
N126	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-30.568	-5.552	-0.554	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	18.240	3.894	0.005	-	-	-
N127	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-18.630	-5.561	-0.490	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	15.066	3.902	0.061	-	-	-
N128	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-30.734	-12.019	-2.016	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	18.330	10.601	0.887	-	-	-
N129	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-18.649	-12.026	-1.315	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	15.142	10.608	0.425	-	-	-
N130	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-30.839	-11.733	-2.103	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	19.111	10.581	1.452	-	-	-
N131	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-18.715	-11.617	-1.473	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	15.270	10.464	0.799	-	-	-
N132	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-30.644	-3.731	-0.642	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	19.193	2.770	0.402	-	-	-
N133	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-18.598	-3.744	-0.527	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	16.074	2.772	0.175	-	-	-
N134	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-25.097	-1.621	-0.431	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	14.587	1.314	0.264	-	-	-
N135	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-25.148	-5.540	-0.906	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	14.439	5.018	0.468	-	-	-
N136	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-25.025	-5.692	-0.916	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	15.010	5.062	0.153	-	-	-
N137	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-25.039	-1.751	-0.470	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	15.467	1.290	0.089	-	-	-
N138	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-23.749	-1.750	-0.469	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	14.641	1.293	0.151	-	-	-
N139	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-23.876	-5.686	-1.436	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	14.036	5.056	0.396	-	-	-
N140	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-24.134	-5.534	-1.334	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	14.040	5.011	1.760	-	-	-
N141	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-23.938	-1.607	-0.543	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	13.932	1.301	0.713	-	-	-